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

C P R M
BIBLIOTECA
2284-S

PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

PROTEGER

FONTES DE POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA VELHA - RS

Execução
Geól. Antonio Sílvio Jornada Krebs - CPRM
Geól. Cláudio Rodrigues da Silva - Bolsista CNPq
Arq. Maria Cristina Ramos Leal - Prefeitura E.Velha
Eng. Quím. Marisa Fernanda Bauer dos Reis - Prefeitura E.Velha

Elaboração do Texto
Geól. Antonio Sílvio Jornada Krebs - CPRM
Arq. Maria Cristina Ramos Leal - Prefeitura E.Velha
Eng. Quím. Marisa Fernanda Bauer dos Reis - Prefeitura E.Velha
Eng. Civil Nanci Begnini Giugno - METROPLAN

I-96
CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório 2284 5
N.º de Volume
RL-01372

Série Degradação Ambiental - Porto Alegre
Volume 03
1994

CPRM
BIBLIOTECA
N.º
Data :

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

Vitório Orlandi Filho
Coordenação Técnica - CPRM

Nanci Begnini Giugno
Coordenação Técnica - METROPLAN

Antonio Sílvio Jornada Krebs
Chefe do Projeto

Luís Edmundo Giffoni
Serviço de Editoração Regional CPRM

EQUIPE TÉCNICA

PROJETO CARTAS TEMÁTICAS
DO MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA VELHA - RS

Geól. Antonio Sílvio Jornada Krebs - CPRM
Geól. Cláudio Rodrigues da Silva - Bolsista CNPq
Geól. Douglas Roberto Trainini - CPRM
Eng. Flor. Flávia Muradas Bulhões - Autônoma
Geól. José Luiz Flores Machado - CPRM
Eng. Agr. Júlio Cesar Volpi - METROPLAN
Biól. Lisiane Ferri - Autônoma
Arq. Luciana Petry Anele - METROPLAN
Arq. Luiz Merino Xavier - METROPLAN
Arq. Maria Cristina Ramos Leal - Pref. E.Velha
Arq. Maria Elisabete G. Aguiar - METROPLAN
Eng. Quím. Marisa F. B. dos Reis - Pref. E.Velha
Eng. Civil Mauro Jungblut - Autônomo
Eng. Civil Nanci Begnini Giugno - METROPLAN
Eng. Minas Telmo Süffert - CPRM
Geól. Vitório Orlandi Filho - CPRM
Estag. geologia Ana Cláudia Viero

Ficha Catalográfica

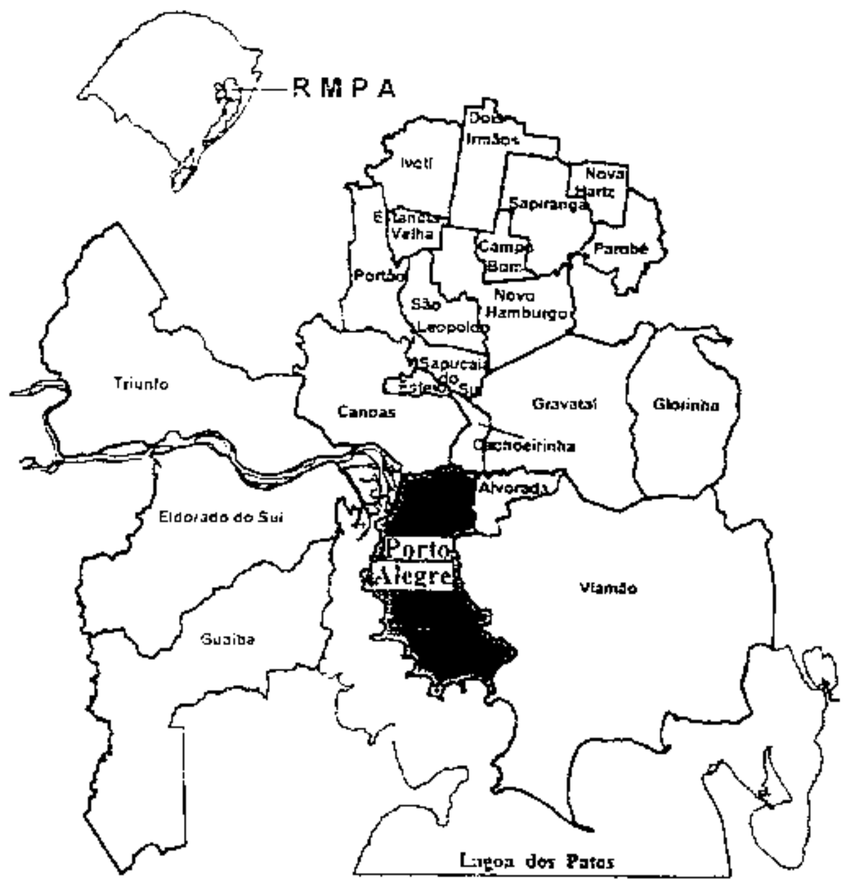
K92 Krebs, Antonio S. J.
Fontes de Poluição e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha-RS / Antonio S. J. Krebs; Marisa F. P. Reis; Maria C. R. Leal; Nanci B. Giugno - Porto Alegre:CPRM/METROPLAN, 1994.
1 v.:il; mapa - (Série Degradação Ambiental - Porto Alegre - Volume 03)
"Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - **PROTEGER**".

1. Planejamento Territorial Regional - Rio Grande do Sul
2. Poluição Ambiental - Rio Grande do Sul
I. Reis, Marisa F. P.
II. Leal, M.Cristina
III. Giugno, Nanci B.
IV. Título

CDU 711.2 (816.5)
632.15 (816.5)

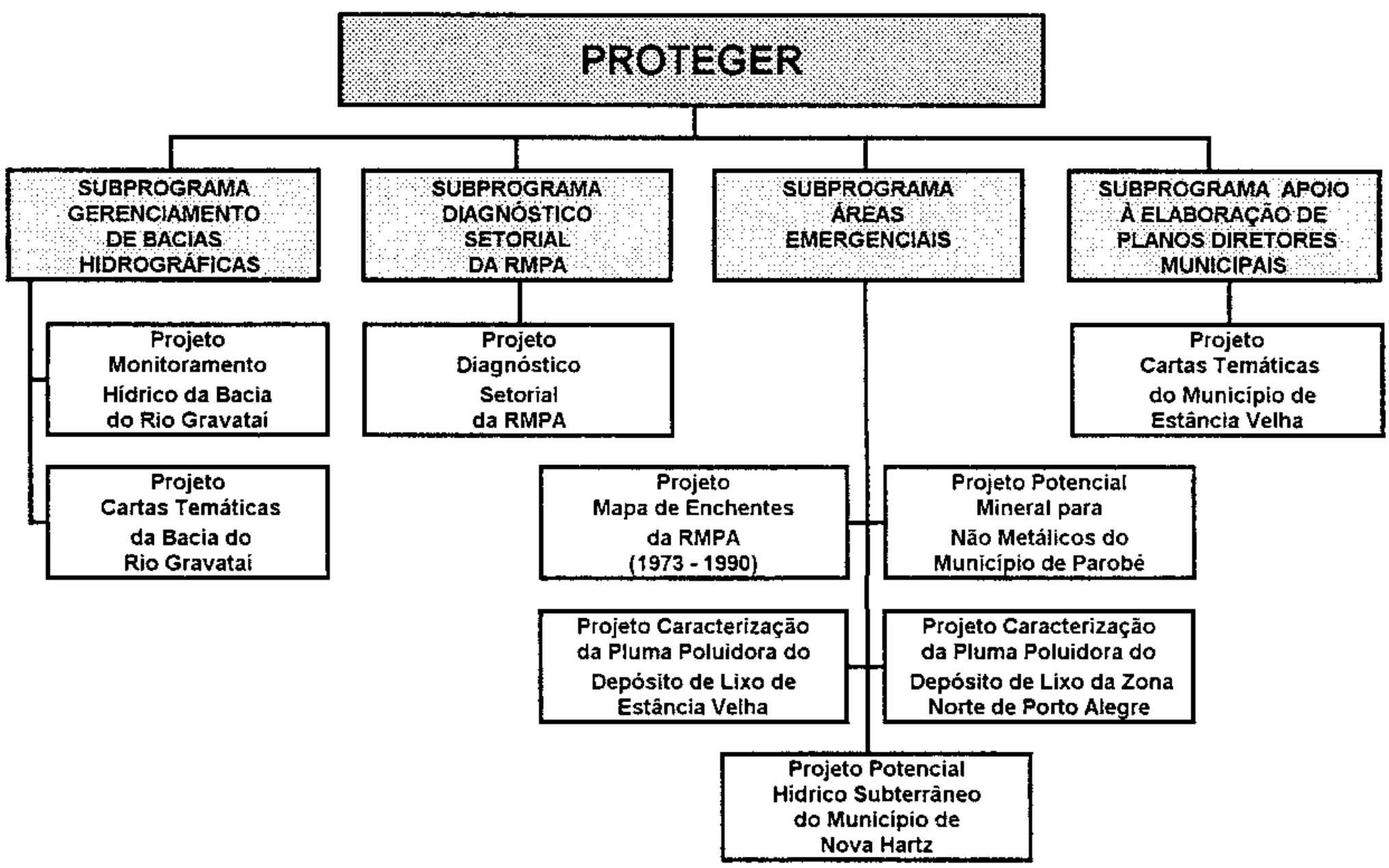
Ilustração da capa: imagem multiespectral do satélite LANDSAT TM-5, de 16/09/90, abrangendo o Delta do Jacuí e Estuário do Guaíba.

O PROTEGER



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

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



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

APRESENTAÇÃO

Este volume trata especificamente dos resultados obtidos com a elaboração do **MAPA DE FONTES DE POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA VELHA**, que é parte integrante do conjunto de 19 mapas executados pelo projeto ***Cartas Temáticas do Município de Estância Velha-RS.***

Este projeto, que compõe o subprograma ***Apoio à Elaboração de Plano Diretor Municipal*** do ***Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre*** - **PROTEGER**, tem seus resultados divulgados através de uma série de volumes, a seguir relacionados:

- Isodeclividade do Município de Estância Velha - RS.
- Geologia do Município de Estância Velha - RS.
- Geomorfologia do Município de Estância Velha - RS.
- Cobertura Vegetal do Município de Estância Velha - RS.
- Formações Superficiais do Município de Estância Velha - RS.
- Pedologia do Município de Estância Velha - RS.
- Suscetibilidade à Erosão do Município de Estância Velha - RS.
- Documentação Básica do Projeto Estância Velha - RS.
- Uso e Ocupação do Solo do Município de Estância Velha - RS.
- Fontes de Poluição e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha - RS.
- Áreas de Proteção do Município de Estância Velha - RS.
- Potencial Hidrogeológico do Município de Estância Velha - RS.
- Áreas Críticas e com Restrições à Ocupação do Município de Estância Velha - RS.
- Adequação do Uso Agrícola do Solo Rural do Município de Estância Velha - RS.
- Uso Recomendado do Solo do Município de Estância Velha - RS.

Originalmente este volume foi editado através de uma série regional de publicações, intitulada *Série GATE - Estância Velha*, sob a designação de *Caderno Técnico 10*. Visando sua integração às séries nacionais de publicações do GATE, passa a constituir o *Volume 03* da *Série Degradação Ambiental* da Superintendência Regional de Porto Alegre.

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

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - METODOLOGIA 4

3 - PROBLEMAS AMBIENTAIS CONFIGURADOS 6

3. 1 - Poluição do Ar/Poluição Sonora 6
3. 2 - Poluição da Água 6
3. 3 - Degradação do Solo 8
3.3.1 - Pedreiras de Basalto 8
3.3.2 - Locais de Despejo do Lodo Industrial 8
3.3.3 - Áreas de Disposição do Lixo Doméstico e Industrial 8
3.3.4 - Ocupação Urbana e Manejo Inadequado do Solo 8

4 - TRABALHOS DE DEFESA E MELHORIA DO MEIO AMBIENTE 11

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 12

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 14

- ANEXO

  Documentação Fotográfica

- ENCARTE

  Mapa de Fontes de Poluição e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha, RS - Escala 1:25.000
  Mapa apresentado em escala reduzida para fins de ilustração. Cópia deste mapa, **na escala original**, poderá ser obtida na METROPLAN ou na CPRM/ Porto Alegre.

1 - INTRODUÇÃO

O Município de Estância Velha, situado na porção norte da Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA (**Figura 1**), foi criado em 8 de setembro de 1959, abrangendo atualmente uma área de 51,74 km². De acordo com o Censo Demográfico, realizado pelo IBGE em 1991, o município apresenta uma população de 28.169 habitantes.

A sede municipal de Estância Velha dista cerca de 50 km de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. A cidade tem como principal via de ligação com Porto Alegre a Rodovia Federal BR-116, a qual dá acesso ao centro urbano através da Av. Presidente Vargas, um dos eixos estruturadores do município. Na direção norte-sul, um outro eixo estruturador é a Rua Presidente Lucena, que permite a ligação com o município de Ivoti.

A principal atividade econômica do município é representada pela indústria de beneficiamento e acabamento de couros, bem como pela indústria de calçados. Existe uma estreita vinculação espacial entre a atividade industrial e suas atividades complementares e a ocupação residencial, ocasionando alguns problemas à dinâmica urbana.

No que se refere a distribuição espacial da população no território municipal, constata-se um acentuado processo de concentração demográfica urbana. A população rural representa menos de um décimo da população urbana, a qual se concentra em apenas 15% da área do município.

Os usos do solo predominantes na área rural são os campos e pastagens que utilizam cerca de 35% do município, seguidos do reflorestamento que ocupa aproximadamente 29% da área municipal. O reflorestaento é fundamentalmente representado pelo plantio de acácia-negra, utilizada como matéria-prima para a obtenção do tanino, de emprego na indústria de couro.

Quanto a atividade mineral, destaca-se a extração de basalto para obtenção de brita utilizada nas obras rodoviárias e na construção civil.

No município de Estância Velha, com uma área relativamente pequena onde se desenvolvem atividades bastante diversificadas, podem ser caracterizados interesses especialmente conflitantes na utilização de seus recursos minerais, na ocupação do meio físico e na preservação do meio ambiente. Estes usos conflitantes se intensificam na medida em que os problemas decorrentes das atividades industriais, com seu grande número de curtumes; da exploração mineral em zona urbana e periurbana; da ocupação inadequada de encostas e de terrenos suscetíveis à erosão; interferem de forma negativa no meio ambiente, comprometendo o seu equilíbrio e em decorrência a própria qualidade de vida da população.

Objetivando dotar a municipalidade de um instrumental eficiente que permita a tomada de decisões adequadas para o equacionamento dos problemas decorrentes da ocupação do território, preservando seus recursos naturais, o PROTEGER contemplou-a com o projeto "Cartas Temáticas do Município de Estância Velha". Os resultados deste projeto visam subsidiar a reavaliação do Plano Diretor Municipal, na medida que fornecem informações multidisciplinares sobre o meio físico.

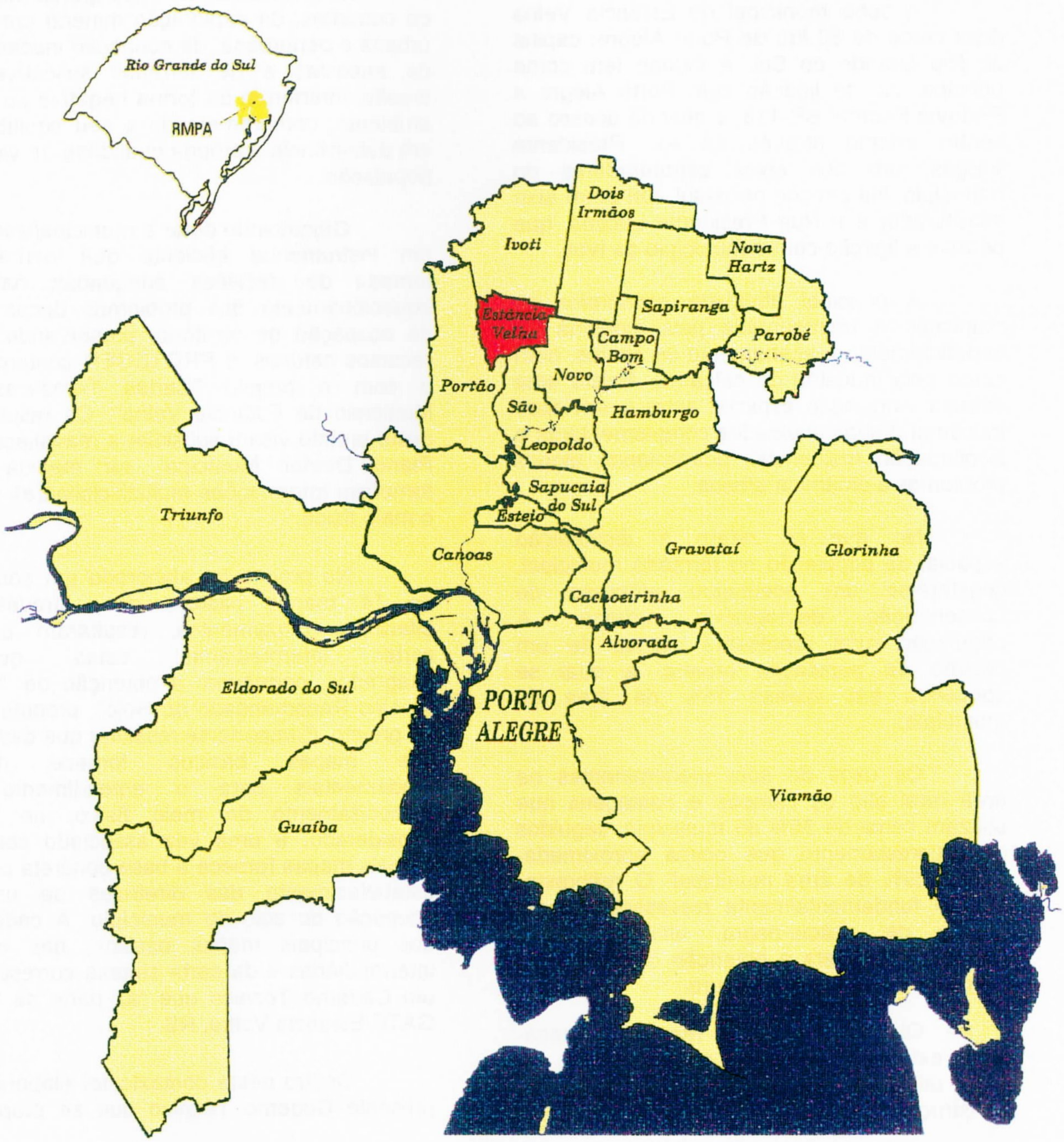
No projeto foi elaborado um conjunto de 14 mapas básicos que, através de diferentes cruzamentos, resultaram em 4 cartas intermediárias; estas, quando integradas, permitiram a obtenção da "Carta de Uso Recomendado do Solo", produto final do projeto. É importante ressaltar que cada um dos mapas básicos fornece dados fundamentais para o entendimento do comportamento do meio físico, no tema considerado, e uma vez associado com os demais mapas fornece a base concreta para o estabelecimento das diretrizes de uso e ocupação do solo do município. A cada um dos principais mapas básicos, das cartas intermediárias e da carta síntese corresponde um Caderno Técnico que faz parte da Série GATE/Estância Velha, RS.

Dentro deste contexto foi elaborado o presente Caderno Técnico que se propõe a

REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

FIGURA 1



MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA VELHA

apresentar o Mapa de Fontes de Poluição e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha, RS. Este mapa traduz por si mesmo a atual situação do potencial de criticidade ambiental, referenciado aos elementos do meio físico: ar, água e solo.

Pretende-se com este estudo identificar e cartografar as principais fontes de poluição e degradação do meio ambiente, propondo sugestões que facilitem a tomada de decisões por parte das autoridades responsáveis pelo planejamento territorial e pelo controle e fiscalização da qualidade ambiental. Foi dada ênfase especial aos problemas ambientais mais significativos que deverão merecer, futuramente, estudos mais detalhados.

2 - METODOLOGIA

Para a elaboração do Mapa de Fontes de Poluição e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha realizou-se inicialmente um levantamento bibliográfico junto aos principais órgãos com atuação na área. Entre estes podem ser citados, por sua importância a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM e Prefeitura Municipal de Estância Velha.

O sentido desta consulta foi reunir as informações já registradas e sistematizadas, tais como localização, tipologia e impacto potencial das atividades instaladas no município. Foram também analisados trabalhos realizados em outros estados, tais como: Baixada Santista (1985), Inventário Ambiental do Estado de São Paulo (1992), Qualidade Ambiental na Bahia (1987) e IPT (1992).

A seguir, utilizando-se fotografias aéreas convencionais nas escalas 1:8.000 e 1:40.000, obtidas em 1990/1991, foi realizada uma fotointerpretação visando localizar as principais fontes poluidoras e de degradação ambiental do município, em especial as pedreiras, indústrias, estações de tratamento de esgotos domésticos e industriais, depósitos de lixo, pontos de lançamento de efluentes líquidos, depósitos de lodo industrial, locais de retirada de material de empréstimo para construção civil e pontos com processos erosivos acelerados.

Todos os elementos obtidos através da pesquisa bibliográfica e fotoanálise foram integrados em uma carta topográfica na escala 1:25.000, obtida através de digitalização com o sistema Intergraph, na METROPLAN, a partir das cartas do Centro de Cartografia Automatizado do Exército (CCAuEX) na escala 1:50.000 datadas de 1978.

Posteriormente realizaram-se verificações de campo com o objetivo de confirmar e obter informações mais precisas sobre os elementos previamente estudados.

Com posse de todas estas informações foi realizada uma análise quanto aos tipos de poluição e degradação detectadas no município, apresentando encaminhamentos que visem estancar e reverter o presente quadro.

A **Figura 2** mostra a inter-relação do Mapa de Fontes de Poluição e Degradação Ambiental com os demais mapas e cartas produzidos no projeto.

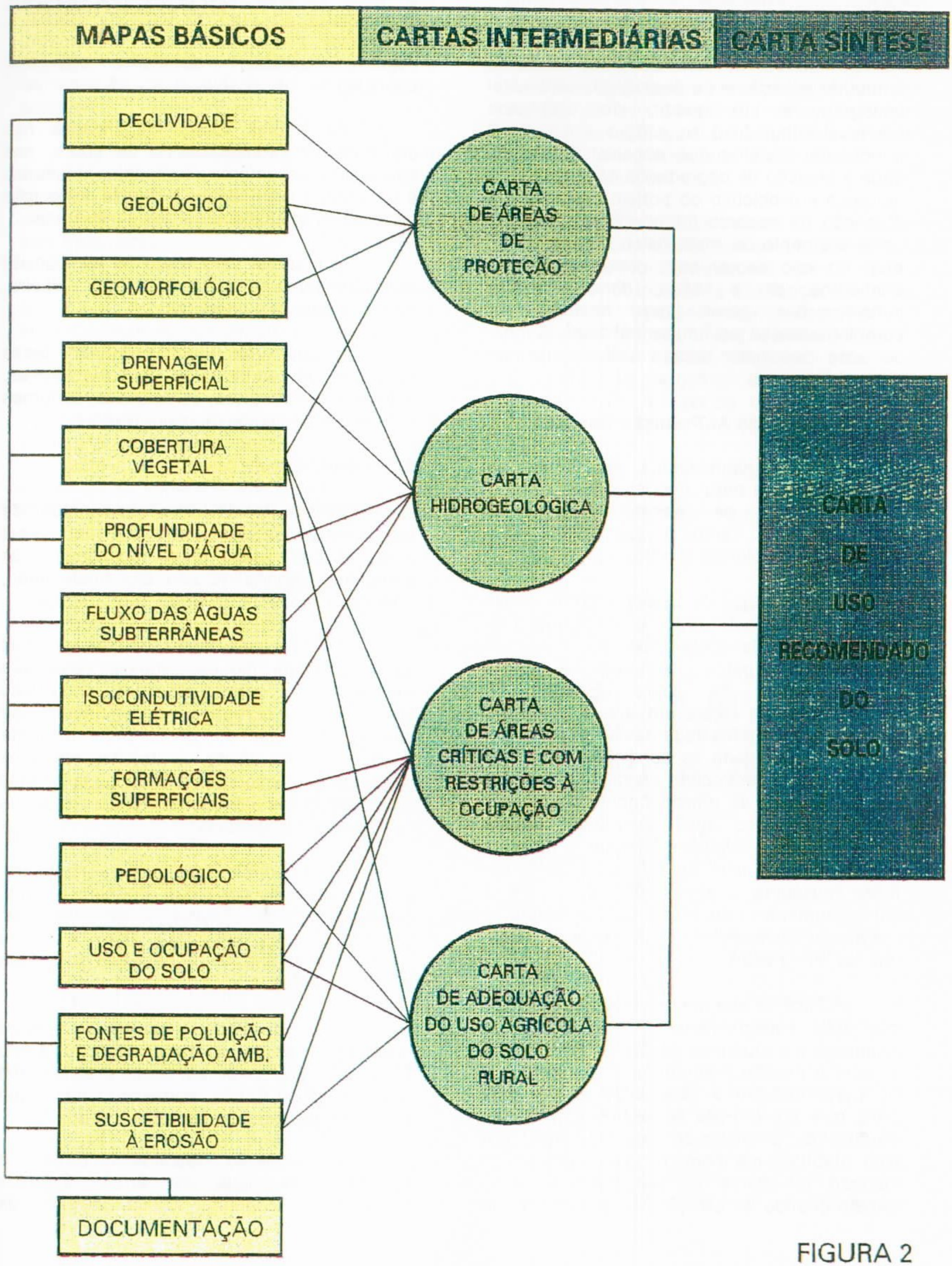

MAPAS BÁSICOS
CARTAS INTERMEDIÁRIAS
CARTA SÍNTESE
DECLIVIDADE
GEOLÓGICO
GEOMORFOLÓGICO
DRENAGEM SUPERFICIAL
COBERTURA VEGETAL
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA
FLUXO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
ISOCONDUTIVIDADE ELÉTRICA
FORMAÇÕES SUPERFICIAIS
PEDOLÓGICO
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
FONTES DE POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO AMB.
SUSCETIBILIDADE À EROSÃO
DOCUMENTAÇÃO
CARTA DE ÁREAS DE PROTEÇÃO
CARTA HIDROGEOLÓGICA
CARTA DE ÁREAS CRÍTICAS E COM RESTRIÇÕES À OCUPAÇÃO
CARTA DE ADEQUAÇÃO DO USO AGRÍCOLA DO SOLO RURAL
CARTA DE USO RECOMENDADO DO SOLO

FIGURA 2

3 - PROBLEMAS AMBIENTAIS CONFIGURADOS

Através da análise das principais fontes de poluição e de degradação ambiental configurou-se um quadro de criticidade potencial atingindo o ar, a água e o solo. É importante ressaltar que especial ênfase foi dada à questão de degradação do solo, pois a natureza e o objetivo do projeto permitiram a obtenção de maiores informações a respeito deste elemento do meio físico. Apesar disto, afim de não deixar sem considerações os elementos ar e água, foram tecidas considerações gerais que deverão ser complementadas por futuros trabalhos. Segue-se uma descrição sucinta sobre cada um destes elementos.

3.1 - Poluição do Ar/Poluição Sonora

Foram identificadas as fontes de poluição do ar a partir daquelas responsáveis pela emissão de gases e materiais particulados e também de ruídos que determinam a poluição sonora.

O município de Estância Velha abriga um notável conjunto de fontes de poluição do ar, representado pela tipologia industrial caracterizada pelos curtumes e pelos beneficiamentos de couro. Existem no município certos locais em que a dispersão dos poluentes é dificultada devido à topografia local que, associada às condições climáticas adversas, tem provocado condições "críticas" de qualidade do ar, principalmente quanto aos gases sulfurosos que provocam odores desagradáveis, irritações, alergias e náuseas à comunidade, além da formação de névoa ácida causadora de acentuada ação corrosiva sobre materiais de construção, estruturas metálicas, condutores elétricos sem resistências, etc (**Foto 1**).

Sabe-se que um dos fatores climáticos que afeta especialmente a sede urbana do município é a mudança diária dos ventos, pois a noite a direção predominante dos ventos é do norte/nordeste e caracteriza-se por uma brisa leve em direção ao núcleo urbano não propiciando a dispersão dos poluentes, por isso, durante o dia, como os ventos provêm do sudeste, os odores não são muito sentidos, exceto quando as estações de tratamento de esgoto industrial e doméstico são mal operadas.

Os odores foram identificados nas indústrias de processamento de couro, nas estações de tratamento de efluentes industriais e domésticos e em alguns locais de disposição de resíduos sólidos domésticos e industriais.

O material particulado foi identificado principalmente em chaminés de caldeira, túneis de pintura e pedreiras.

O ruído foi identificado em áreas passíveis de emitirem-no como pedreiras, indústrias metalúrgicas, de calçados, curtumes e de beneficiamentos de couro (**Foto 2**).

3. 2 - Poluição da Água

Foram identificados os pontos de lançamentos dos efluentes líquidos industriais e domésticos, assim como identificadas as áreas que, devido ao seu uso inadequado, poderão contaminar as águas subterrâneas.

As principais fontes de poluição das águas do município de Estância Velha são representadas pelos efluentes industriais (principalmente curtumes e beneficiamento de couros), "chorume" dos diversos depósitos de resíduos sólidos (**Foto 3**), rejeitos liberados nas áreas de exploração mineral ou colocados à disposição dos agentes de erosão, nas áreas de vegetação degradada.

Os resíduos industriais caracterizam-se principalmente por carga orgânica, sólidos, óleos e graxas, cromo, sódio, sulfetos, sulfatos, cloretos, nitrogênio, além de outros metais, principalmente de despejos de pintura (**Fotos 4, 5 e 6**).

Os despejos industriais estão distribuídos desde a "cabeceira" do arroio Estância Velha/Portão até quase a divisa com o município de Portão, correspondendo a um trecho de aproximadamente 5 km (**Foto 7**).

Considera-se atualmente que a qualidade da água do arroio Estância Velha/Portão continua crítica, apesar da

maioria das indústrias possuírem estações de tratamento de efluentes. Esta afirmação está calcada no fato de que os efluentes dos tratamentos implantados não atingem os padrões mínimos requeridos para garantir a recuperação da qualidade do referido corpo receptor.

Além dos despejos industriais o arroio Estância Velha/Portão, principal corpo receptor, recebe cargas poluidoras provenientes de esgotos domésticos do município, sem tratamento.

Essa situação torna-se particularmente crítica nas épocas de estiagem, quando os arroios drenantes apresentam vazões de base, isto é, provenientes apenas da contribuição do lençol freático.

Com a finalidade de se avaliar a amplitude aproximada dessas cargas foram realizadas quatro medições de vazão líquida, em época de estiagem, em pontos críticos de arroios receptores de cargas poluentes, localizadas na área municipal (**Foto 8**).

Os locais escolhidos para medição das vazões, bem como os resultados obtidos encontram-se a seguir descritos:

CURSO D'ÁGUA	LOCAL	DESCARGA (l/s)
Arroio Portão	Junto à ponte da estrada Estância Velha-Portão	174
Arroio Portão	No trecho canalizado junto à Av. 1º de Maio, nas proximidades da rua 13 de Maio	109
Arroio Roselândia	Próximo ao trevo de acesso da Av. Presidente Vargas à BR-116	317
Arroio Bonito	Na Av. Campo Grande junto à divisa Estância Velha-Portão	65,5

É importante observar que as descargas medidas no arroio Portão estão acrescidas das vazões efluentes dos despejos industriais e urbanos procedentes, em grande parte, de abastecimento por águas subterrâneas.

Cumpre-nos também ressaltar que a informação oriunda de apenas uma medição de descarga é insuficiente para se avaliar com precisão o "potencial diluidor" de um curso d'água, entretanto poderá dar uma boa noção da ordem de grandeza desse dado se tivermos certeza de que a vazão medida representa apenas o deflúvio básico, característico, portanto, de condições desfavoráveis em termos de diluição.

No caso dos esgotos domésticos, observa-se que existe apenas um loteamento com rede coletora e tratamento, sendo que na maioria dos casos é feita a utilização de fossas e sumidouros ligados à rede de esgoto pluvial e neste último caso, mesmo sendo recomendado o uso de fossas na inexistência de rede de esgotos, há o risco de contaminação de poços de abastecimento escavados.

Acrescem-se também os riscos ambientais existentes em áreas de armazenamento de líquidos e sólidos inflamáveis, corrosivos e tóxicos localizados nas indústrias.

Os trabalhos de campo indicaram que os cursos d'água que drenam estas cargas fluem sobre um substrato predominantemente arenoso e permeável, o qual possibilita que grande parte desta água contaminada se infiltre no subsolo.

No que se refere a poluição provocada pelo "chorume", do antigo depósito de lixo municipal e dos tanques de lodo industrial Costa & Ferlin (1994a) apresentam os resultados obtidos com os levantamentos geofísicos ali realizados.

Os estudos revelaram que no caso do antigo depósito de lixo a água subterrânea foi contaminada pelo "chorume" e no caso dos tanques de lodo a água subterrânea ainda não foi, mas que com o passar do tempo também será contaminada.

A exemplo do que se verificou com a pluma poluidora do depósito de lixo doméstico, pode-se admitir que uma faixa considerável em torno das drenagens também esteja poluída, não se prestando, portanto, para captação de água destinada ao consumo da população.

3.3 - Degradação do Solo

O município de Estância Velha, pelo fato de possuir uma área muito pequena, cerca de 51,74 km², e ter experimentado um grande crescimento demográfico e expressiva expansão industrial nas últimas décadas, tem sido alvo de intensas agressões ao meio ambiente devido a distintas ações antrópicas, Krebs, Orlandi & Giugno (1994a).

As principais causas de degradação do solo observadas são: pedreiras de basalto, despejo de lodo industrial, depósito de lixo, disposição do esgoto industrial e doméstico, urbanização e manejo inadequado do solo.

3.3.1 - Pedreiras de Basalto

Na área municipal existem atualmente sete pedreiras instaladas nas encostas inferiores dos platôs basálticos. Destas pedreiras, somente duas são mecanizadas operando em trabalho para a produção de britas. As outras cinco operam em antigas frentes de lavra, de uma maneira rudimentar, com ou sem explosivos, para a obtenção de pedras irregulares para calçamento, Krebs, Orlandi & Giugno (1994b).

As principais formas de agressão ao meio ambiente são: a retirada da mata nativa, a remoção do capeamento de solo e o desmonte de considerável parte do maciço rochoso componente da encosta formando grandes cavidades, causando impacto no elemento paisagístico. Acrescido a estes fatos, registra-se também o entulhamento de várias nascentes das drenagens devido à disposição de rejeitos das lavras, modificando o regime de escoamento das águas superficiais.

3.3.2 - Locais de Despejo do Lodo Industrial

Devido ao grande número de indústrias de beneficiamento de couro instaladas a muitos anos na área urbana de Estância Velha, verificou-se a existência de antigos despejos de lodo em locais geologicamente inadequados, pelo fato de estarem situados nas encostas de morros constituídas por solos e rochas bastante permeáveis além de situarem-se próximos a drenagens.

O fato desses depósitos de lodo industrial conterem na sua composição química elementos tóxicos, principalmente compostos de cromo, torna impeditiva a utilização dos solos junto às áreas de despejo para o cultivo agrícola, em razão do elevado risco de incorporação desses compostos aos produtos cultivados.

3.3.3 - Áreas de Disposição do Lixo Doméstico e Industrial

A área correspondente ao antigo depósito de lixo municipal posiciona-se sobre as rochas areníticas da Formação Botucatu.

Devido ao fato desta área não ter sido impermeabilizada está havendo contaminação dos aqüíferos pela pluma poluidora gerada por este depósito de lixo.

O monitoramento geofísico desta pluma poluidora evidenciou que a contaminação ocorre em diferentes níveis. No nível mais superficial (7,5m) a pluma se estende 400m além dos limites do dique de retenção na direção do fluxo da água subterrânea (direção sul), com largura da ordem de 150m. No nível mais profundo (30m), a pluma alarga-se, atingindo cerca de 250m. Este fato evidencia que uma faixa considerável de solo ao redor deste depósito constitui zona de risco para fins de aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, devido à possibilidade de contaminação, Costa & Ferlin (1994b).

O lixo industrial, resultante da indústria coureira, até pouco tempo atrás era jogado aleatoriamente nas encostas dos morros, nas margens de algumas rodovias e principalmente dentro das áreas reflorestadas. Os locais onde este lixo encontra-se depositado constituem áreas de poluição visto que este material possui elementos tóxicos à base de cromo que contaminam e degradam o solo e contaminam a água (**Foto 9**).

3.3.4- Ocupação Urbana e Manejo Inadequado do Solo

A expansão urbana desordenada feita através da implantação de loteamentos, conjuntos habitacionais e obras viárias em locais inadequados, sem planejamento, bem como o desenvolvimento de atividades agropastoris sem obedecer práticas de recuperação, manejo e conservação do solo, são as principais causas dos processos

erosivos devido à ação antrópica verificadas na área municipal.

As principais formas de degradação do solo e agressão ao meio ambiente devido à ação antrópica e zootrópica constatadas no município são:

- Perda do Solo

Este processo de degradação ocorre com muita freqüência devido à ocupação inadequada das encostas, as quais geralmente são constituídas por rochas e solos de natureza predominantemente arenosa, muito suscetíveis aos processos erosivos (Manual Ocupação de Encostas, 1991).

Nos morros com encostas planas ou levemente convexas a erosão laminar que ocorre através do escoamento das águas superficiais é responsável por uma perda considerável de solo. Nas porções médias e inferiores das encostas o escoamento superficial ocorre em caminhos preferenciais, dando origem a inúmeros sulcos e ravinas.

Na porção inferior destas encostas, onde há interação do escoamento superficial e subsuperficial, pelo fato desses solos e rochas serem facilmente desagregáveis verifica-se a formação de pequenas voçorocas.

A conseqüência da atuação desses processos erosivos, além da remoção do solo superficial, causa também o assoreamento dos cursos d'água.

- Traçado Inadequado do Sistema Viário

A expansão urbana desordenada ocupando as encostas para implantação de loteamentos na área urbana do município vem sendo observada como um fator determinante da instalação de processos erosivos de degradação.

A porção sudeste da área corresponde ao setor mais afetado pelo processo, uma vez que presentemente estão sendo instalados vários loteamentos sem obedecer os critérios técnicos necessários ao planejamento adequado.

Embora até o momento não tenham havido problemas de maiores conseqüências nesta área, caso não sejam tomadas medidas de contenção aos processos erosivos, poderão ocorrer futuramente sérios danos nos setores construídos, tais como: descalçamentos, desabamentos, bem como obstrução do sistema viário e da drenagem de águas pluviais e servidas.

No loteamento Sol Nascente verificou-se que os cortes para arruamento foram realizados de modo inadequado, seccionando verticalmente as encostas com cortes profundos. O solo possui grande espessura e apresenta suscetibilidade elevada aos processos erosivos (**Foto10**). O exemplo da falta de planejamento é a existência de inúmeros sulcos nas partes laterais das ruas sem pavimentação, guias e sarjetas. Freqüentemente estes sulcos, além de caracterizarem a perda do solo, são também indevidamente utilizados como depósitos de lixo transformando-se em focos de doenças.

Outra conseqüência dos cortes profundos para arruamentos é o problema da construção das residências tornando necessária a remoção de grande quantidade de solo para alcançar o nível da rua e podendo ocasionar deslizamento de taludes durante épocas de grande precipitação pluviométrica, acarretando o soterramento de casas com riscos à vida humana.

Nos loteamentos das encostas dos morros-testemunho situados na porção nordeste do município e próximos da BR-116 também constatam-se problemas relacionados com a ocupação urbana. Nesta área ocorrem atualmente desmatamentos e escavações do solo para arruamentos e construção de moradias. O eixo das ruas dispõe-se no sentido ascendente das encostas que, a partir de determinados locais apresentam declividades superiores a 20%.

As referidas áreas, em razão desses fatos, se caracterizam sob o ponto de vista geotécnico, como de risco à ocupação urbana e no caso de serem submetidas a ações antrópicas intensas poderão tornar-se áreas críticas.

- Locais de retirada de material de empréstimo.

Na área municipal existem pelo menos quatro locais distintos de onde estão sendo ou foram retiradas grandes quantidades de solo

residual das rochas areníticas para serem utilizadas como material de empréstimo em aterros ou revestimentos de estradas. O decapeamento desses locais expondo as rochas areníticas aos efeitos do escoamento superficial resulta em áreas degradadas com intenso ravinamento.

Em conseqüência, nesses locais de atividade exploratória a remoção do solo causa diversos impactos ambientais, visto que essas áreas além de apresentarem problemas relacionados à erosão também dificultam a fixação de novas espécies vegetais por serem destituídas de camada de solo fértil.

- Desmatamentos

O município de Estância Velha, em função de seu parque industrial altamente desenvolvido no setor de beneficiamento de couros, utiliza grande quantidade de matéria-prima vegetal no processo de curtimento.

Para o abastecimento dessas diversas indústrias, grande parte das áreas de mata-nativa ou mesmo campos de culturas diversas foram substituídas por áreas de reflorestamento de acácias, e em menor proporção, de eucaliptos, Bulhões & Ferri (1994).

A periodicidade do processo de corte e reflorestamento, caso ocorra em épocas de precipitações pluviométricas intensas, pode acelerar a perda da camada superficial do solo através dos processos erosivos (Controle de Erosão, 1989).

4 - TRABALHOS DE DEFESA E MELHORIA DO MEIO AMBIENTE

Em meio a tantos problemas cumpre registrar que algumas decisões importantes já foram tomadas pelo poder público e privado visando à minimização dos impactos negativos decorrente da ação antrópica sobre o meio ambiente.

Uma das medidas foi a elaboração do Plano Diretor em 1987, pela METROPLAN, e Prefeitura Municipal que, embora não tenha sido respeitado rigidamente, evitou, em muitos casos, conflitos de uso do solo.

Na atual reavaliação do Plano Diretor está sendo proposta a escolha de uma área para a implantação de um Distrito Industrial para onde seriam relocalizadas as indústrias que hoje comprometem o meio ambiente, bem como a instalação de novas indústrias, visando à diversificação de seu parque indústrial. Esta medida permitirá, através da concentração de indústrias em local adequado, facilitar o tratamento de seus resíduos, minimizando o impacto do setor industrial sobre o meio ambiente.

Também nesta reavaliação do Plano Diretor serão incorporados efetivamente as condicionantes e aptidões do meio físico oferecidos pelos resultados deste projeto.

Outra medida mitigadora foi a instalação das estações de tratamento de efluentes líquidos dos curtumes e beneficiamentos de couro que, no entanto, trouxeram algumas desvantagens quanto à sua localização devido a produção de odores, provocando incomodos à comunidade local.

Medida de grande relevancia foi a implantação do Terminal de Resíduos Sólidos Municipais (TRM), onde a Prefeitura executa o projeto de reciclagem e compostagem de lixo doméstico e onde 14 indústrias do município implantaram o Aterro de Resíduos Industriais Perigosos (ARIP), desativando os "lixões" ou depósitos antigos, que deverão ser recuperados, já tendo sido realizado um projeto de melhorias da área antiga do lixo doméstico.

Quanto ao abastecimento de água, toda a zona urbana é abastecida por água tratada pelo Sistema Integrado, de responsabilidade da CORSAN, proveniente da estação de tratamento de Novo Hamburgo e de poços artesianos.

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os estudos levados a efeito no município de Estância Velha, permitiram constatar que tanto o ar como a água superficial e a subterrânea do município encontram-se poluídos e seu solo parcialmente degradado. Isto se deve fundamentalmente à tipologia industrial presente no município ao manejo inadequado do uso e ocupação do solo, e a falta de serviços de saneamento básico.

Através dos levantamentos realizados foi possível identificar, cadastrar e cartografar as principais fontes de poluição do ar e da água e a degradação do solo.

No caso do ar, estas fontes acham-se representadas principalmente pelas indústrias ligadas ao beneficiamento do couro e pelas estações de tratamento de seus efluentes, através da liberação de gases poluentes para a atmosfera. Estes gases provocam desconforto devido ao forte cheiro, além de produzirem irritação, alergia e náusea nas pessoas que vivem na região.

No que se refere à água superficial e subterrânea, as principais fontes de poluição são representadas pelos efluentes industriais, "chorume" dos depósitos de resíduos sólidos e esgoto doméstico, que além de poluírem as águas superficiais colocam em risco as águas subterrâneas dos locais próximos a estas fontes poluidoras. A qualidade da água do arroio Estância Velha/Portão permanece ainda crítica, em que pese o tratamento de efluentes industriais já implantados.

No caso do solo, as principais fontes de degradação parecem estar associadas à ação antrópica, representadas pela expansão urbana desordenada, sistemas viários e de drenagem inadequadamente implantados em loteamentos urbanos, pedreiras e locais de retirada de material de empréstimo abandonados sem a reposição da cobertura vegetal adequada, e desmatamento desprotegendo o solo contra os processos erosivos. No conjunto estas fontes são responsáveis pela perda de grande quantidade de solo, formação de voçorocas e degradação da paisagem urbana.

Visando minimizar os efeitos da poluição e degradação do meio ambiente, várias medidas foram adotadas pelo setor público municipal e estadual e privado, entre as quais merecem destaque, por sua abrangência:

- implantação do Terminal de Resíduos Sólidos Municipais, (TRM) e do Aterro de Resíduos Industriais Perigosos (ARIP), bem como a recuperação da antiga área do Depósito de Lixo Municipal.

- reavaliação do Plano Diretor do Município de Estância Velha em 1987;

- aumento da eficiência nas estações de tratamento de efluentes líquidos dos curtumes e beneficiamento de couro.

Visando oferecer subsídios para uma política municipal de planejamento, a partir do conhecimento alcançado neste diagnóstico, serão apresentadas sugestões que, espera-se, poderão auxiliar na consecução de planos e programas dirigidos ao ordenamento territorial e a proteção ambiental do município.

É necessário a curto prazo racionalizar o uso dos recursos naturais, para que se indique as áreas mais apropriadas para o desenvolvimento de cada atividade.

Identifica-se, em caráter de urgência, a necessidade de uma relocação das indústrias localizadas em áreas impróprias, não zoneadas para o uso industrial, para as áreas destinadas para este fim. Constata-se que isto é necessário, mesmo que as indústrias possuam estações de tratamento, pois o conflito permanece na medida em que a população continua se sentindo incomodada por suas atividades.

Para um planejamento racional é necessário também uma análise das condições climáticas incluindo o estudo dos ventos, temperatura, umidade do ar, chuvas, identificando-se as correlações de seus elementos com as condições do meio ambiente.

Nas pedreiras abandonadas não observou-se a realização de projetos paisagísticos para a recuperação da área. Recomenda-se que estas áreas degradadas

sejam recuperadas permitindo a recomposição do terreno, viabilizando inclusive seu aproveitamento para outros usos.

As atividades mineiras restringem-se às pedreiras de basalto que estão localizadas na porção norte junto às encostas dos platôs onde ocorrem as cotas mais elevadas do município e conseqüentemente em áreas de nascentes dos principais cursos d'água. Os trabalhos realizados mostraram que poucas pedreiras realizam um projeto adequado de extração com o mínimo de degradação. Algumas pedreiras dispõem os rejeitos de lavra em áreas de drenagens obstruindo principalmente seus cursos.

Recomenda-se também que as atividades mineiras sejam desenvolvidas preferencialmente na encosta do platô posicionado na região nordeste mais próximas à BR-116, que constitui o principal sistema viário do município, visto que, em pedreiras localizadas a norte/noroeste, a região é mais rica em recursos naturais devido à presença de mata nativa, áreas de nascente e menos comprometida por esta atividade.

Com relação às áreas de loteamentos verificou-se que os cortes inadequados nos taludes, bem como a inexistência de sistemas eficientes de drenagem superficial, estão contribuindo para acelerar os processos erosivos. Neste caso recomenda-se conter os processos erosivos com a implantação de meio-fio, sarjetas, sistema de drenagem adequada e proteção vegetal dos taludes através de gramíneas.

Devido à degradação causada pelos depósitos de resíduos sólidos recomenda-se um planejamento mais adequado quanto à localização destes, com desenvolvimento de projetos que propiciem a minimização da contaminação do solo, água e ar.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIXADA SANTISTA: memorial descritivo. 1985. São Paulo: CETESB. 1. v.

BULHÕES, F. M. & FERRI L. 1994. **Cobertura Vegetal do Município de Estância Velha-RS.** Porto Alegre: CPRM/METROPLAN. 1v. mapa. (Série GATE-Estância Velha-Caderno Técnico 04)

COSTA, A. F. U. & FERLIN, C. A. 1994a. **Avaliação Geofísica da Pluma Poluidora Gerada por um Depósito de Lodo de Curtume - Estância Velha - RS**. Porto Alegre: CPRM / METROPLAN. 1v. (Série GATE-Estância Velha-Caderno Técnico 17)

COSTA, A. F. U. & FERLIN, C. A. 1994b. **Caracterização da Pluma Poluidora Gerada pelo Depósito Municipal de Lixo de Estância Velha - RS**. Porto Alegre: CPRM/METROPLAN. 1v. (Série GATE-Estância Velha-Caderno Técnico 16)

CONTROLE DE EROSÃO: bases conceituais e técnicas, diretrizes para o planejamento urbano e regional, orientações para o controle de voçorocas urbanas. 1989. 2. ed. São Paulo: DAEE/IPT. 92 p.

INVENTÁRIO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1992. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 1 v.

IPT. 1992. **Curso de Geologia de Engenharia Aplicada a Problemas Ambientais**,3. São Paulo. 1 v.

KREBS, A.S.J. & ORLANDI, Fº, V. . 1994. **Geologia do Município de Estância Velha - RS**. Porto Alegre: CPRM/METROPLAN. 1 v. mapa (Série GATE-Estância Velha-Caderno Técnico 12)

KREBS, A.S. J.; ORLANDI, Fº,V. & GIUGNO, N. B. 1994. **Suscetibilidade à Erosão do Município de Estância Velha - RS**. Porto Alegre: CPRM/METROPLAN. 1v. mapa (Série GATE-Estância Velha-Caderno Técnico 07)

MANUAL OCUPAÇÃO DE ENCOSTAS. 1991. São Paulo:IPT. 230 p.

QUALIDADE AMBIENTAL NA BAHIA: recôncavo e regiões limítrofes. 1987. Salvador:CEI. 1 v.

Documentação Fotográfica

Foto 1 - Indústria potencialmente poluidora em meio a área residencial.

Foto 2 - Pedreira de basalto, localizada em zona periurbana. As detonações para desmonte do material e funcionamento dos britadores, provocam emissão de particulados e poluição sonora.

Foto 3 - Depósito de rejeitos industriais sobre solo bastante permeável em área periurbana.

Foto 4 - Depósito de rejeitos industriais sobre solo bastante permeável, contaminando o solo e os aqüíferos

Foto 5 - Canal de drenagem poluido por efluente industrial, junto da área urbana do município.

Foto 6 - Detalhe da foto anterior.

Foto 7 - Saída de efluente industrial no arroio Estância Velha / Portão.

Foto 8 - Medições de vazão líquida realizada no arroio Estância Velha / Portão em época de estiagem.

Foto 9 - Lixo industrial, originário da indústria coureira, constituído por elementos tóxicos a base de cromo, contaminando o solo e a água.

Foto 10 - Cortes inadequados para arruamento, desencadeando processos erosivos com conseqüente perda do solo, Loteamento Sol Nascente.

INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA A GESTÃO TERRITORIAL - GATE

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

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

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

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

SÉRIE CARTAS TEMÁTICAS

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

SÉRIE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

Superintendência Regional da CPRM de ,Belo Horizonte

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

SÉRIE DOCUMENTAÇÃO

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

Superintendência Regional da CPRM de São Paulo

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

Residência da CPRM de Fortaleza

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

SÉRIE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte

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

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

Superintendência Regional da CPRM de Salvador

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

Superintendência Regional da CPRM de São Paulo

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

SÉRIE PUBLICAÇÕES ESPECIAIS

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

SÉRIE RECURSOS HÍDRICOS

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

SÉRIE RECURSOS MINERAIS

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

Superintendência Regional da CPRM do Recife

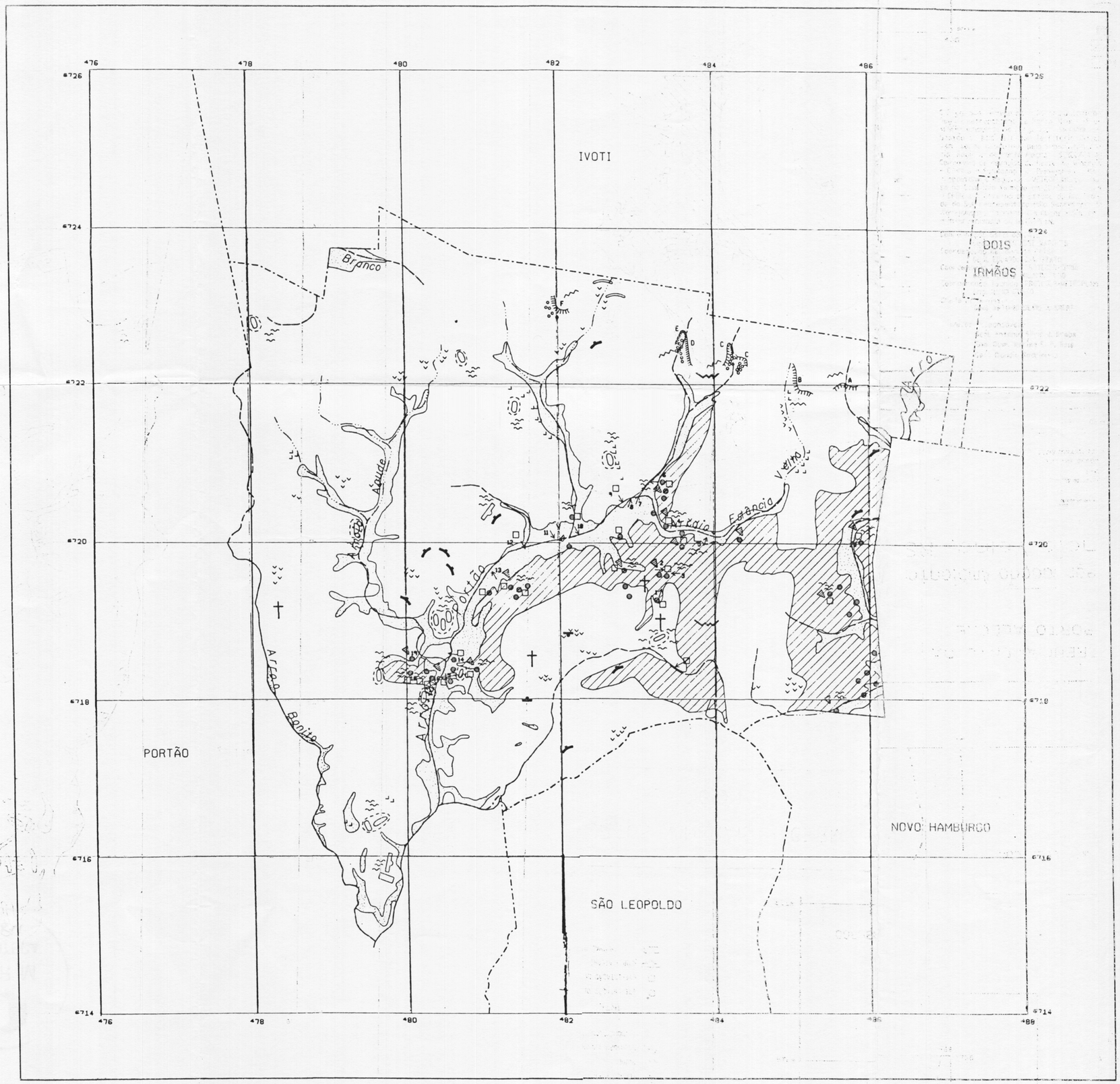
Vol. 01 - Insumos Minerais no Sertão do Pajeú: Calcários e Mármores. PE. 1994.
Vol. 02 - A Mineração na Região Metropolitana do Recife. PE. 1994.
Vol. 03 - A Atividade Extrativa Mineral em Jaboatão dos Guararapes. PE. 1994.

Residêncial da CPRM de Fortaleza

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

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL - METROPLAN



LEGENDA

ELEMENTOS DE POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

- INDÚSTRIA
- PONTO DE LANÇAMENTO DE EFLUENTE INDUSTRIAL
  - 1 KONRATH - acabamento de couro
  - 2 VEMASO - acabamento de couro
  - 3 BERGMAN - acabamento de couro
  - 4 LEUCK MATTES - curtume e acabamento de couro
  - 5 ESCOLA DE CURTIMENTO
  - 6 SETA - extração de tanino
  - 7 CONSULT - acabamento de couro
  - 8 RIMUS - curtume e acabamento de couro
  - 9 SHUCK - curtume e acabamento de couro
  - 10 SETA QUÍMICA - extração de tanino
  - 11 VEMASO - acabamento de couro
  - 12 CURTUME BENDER - curtume e acabamento de couro
  - 13 RELIN/SPENGLER - curtume e acabamento de couro
  - 14 FINILUX - acabamento de couro
  - 15 BUFALO - acabamento de couro
  - 16 LEINER - indústria de gelatina
  - 17 ESTÂNCIA DOS COUROS - curtume e acabamento de couro
  - 18 KONCOUROS - acabamento de couro
  - 19 ORTOGNANO QUÍMICA - produtos químicos para curtume
  - 20 ITÁLIA - acabamento de couro
- PEDREIRAS EM ATIVIDADE
  - A INCOPEL
  - B SULTEPA
  - C GOEDTHEL
  - D BENO HOCK
  - E BOLOGNESE
  - F MORRO AGUDO
- PEDREIRA ABANDONADA
- ÁREA DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO EM ATIVIDADE
- ÁREA DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO ABANDONADA
- ÁREA DE REJEITO DE LAVRA
- CEMITÉRIO
- DEPÓSITO DE LIXO DOMÉSTICO
- DEPÓSITO DE LODO INDUSTRIAL
- CONTAMINAÇÃO DO SOLO POR LODO INDUSTRIAL
- EROSÃO LAMINAR OU EM SULCO
- SOLO ERODIDO
- ZONA DE ESCORREGAMENTO
- ODOR
- FUMAÇA E PARTICULADOS
- RUÍDO
- DRENAGEM COMPROMETIDA PELO LANÇAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

INTERVENÇÕES CORRETIVAS

- ETE-ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS
- ETE-ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS
- ARIP - ATERRO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS PERIGOSOS
- TDM-TERMINAL DE RECICLAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO DOMÉSTICO

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rodovias pavimentadas ou estradas com boas condições de trafegabilidade em qualquer época do ano.
- Estradas ou caminhos secundários com más condições de trafegabilidade durante épocas chuvosas.
- Limite municipal.
- Cursos d'água permanentes.
- Cursos d'água intermitentes.
- Lagos.
- Áreas urbanizada.
- Áreas de várzea.

Base planimétrica produzida por tecnologia digital e ampliada através do Sistema INTERGRAPH disponível em arquivos magnéticos do Gabinete de Informática e Cartografia da METROPLAN.
Ampliação obtida a partir da folha SH.22-X-C-IV-L 1978, escala 1:50.000, da DSG/MEx.

Coordenador do Gabinete de Informática e Cartografia:
Eng. FRANCISCO CARLOS BRAGANÇA DE SOUZA
Chefe do Setor de Cartografia:
RODNEY BOHRER DE AGUIAR
Digitalizadores:
ARLETE IEDA PASQUALETTO
Digitalização da base cartográfica:
CCAUEx/Brasília

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

LOCALIZAÇÃO NO ESTADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

- PROTEGER -

Mapa de Fontes de Poluição e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha, RS.

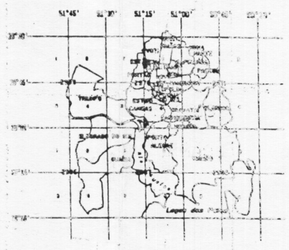
Escala 1:25.000

500 250 0 500 1000 1500 2000m

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

1993

DIVISÃO MUNICIPAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE



O Programa Técnico para 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 a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN, com base no Convênio firmado em 20/08/91 entre a CPRM e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, representado pela Secretaria do Planejamento Territorial e Obras - SDO com a interveniência da METROPLAN.

Coordenação Geral do GATE:
Geól. VALTER JOSÉ MARQUES
Coordenação Regional do GATE:
Geól. EDUARDO CAMOZATO
Coordenação Técnica PROTEGER-CPRM:
Geól. VITORIO ORLANDI FILHO
Coordenação Técnica PROTEGER-METROPLAN:
Eng. NANCI CRIGNO
Chefe do Projeto:
Geól. ANTONIO SILVIO J. KREBS

Técnicos Responsáveis:
Geól. Antonio Silvio J. Krebs
Eng. Geól. Marisa F. P. Rolla
Geól. Claudio Rodrigues

NORTE

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

PROJETO: PROTEGER	TÍTULO: MAPA DE FONTES DE POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA VELHA, RS
ESTÁGIO: FONTES DE POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	
FONTE: BASE CARTOGRÁFICA: DSG/MEx, FOLHA SH.22-X-C-IV-L - 1:50.000	REF. TÉCNICO: GEÓL. ANTONIO SILVIO J. KREBS; GEÓL. MARISA F. P. ROLLA
ESCALA: 1:25.000	DATA: SETEMBRO DE 1993

58