

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



**PROGRAMA DE INFORMAÇÕES BÁSICAS  
PARA A GESTÃO TERRITORIAL DO LITORAL  
NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

**PROGRAMA LINORS**

**USO RECOMENDADO DO SOLO DO  
MUNICÍPIO DE XANGRI-LÁ - RS**

*Carlos Alberto Giovannini*

PHI 011976

**Série Ordenamento Territorial - Porto Alegre  
Volume 28  
1996**

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

*Vitório Orlandi Filho*  
Coordenação Técnica - CPRM

*Douglas Roberto Trainini*  
Coordenação Linors - CPRM

*Luís Edmundo Giffoni*  
Editoração - CPRM

## EQUIPE TÉCNICA

USO RECOMENDADO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE XANGRI-LÁ, RS

Geól. Douglas Roberto Trainini - CPRM  
Geól. Carlos Alberto Giovannini - CPRM

Digitação  
Gualtério Souto Cássia - CPRM

### Ficha Catalográfica

G512 Giovannini, Carlos A.  
Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá, RS. - Porto Alegre: CPRM, 1996.

1 v.; il.; mapa. - (Série Ordenamento Territorial - Porto Alegre, v. 10).

1. Planejamento Territorial Regional - Rio Grande do Sul
2. Gestão Territorial - Rio Grande do Sul
3. Solos - Uso

I. Título

CDU 711.2 (816.5)

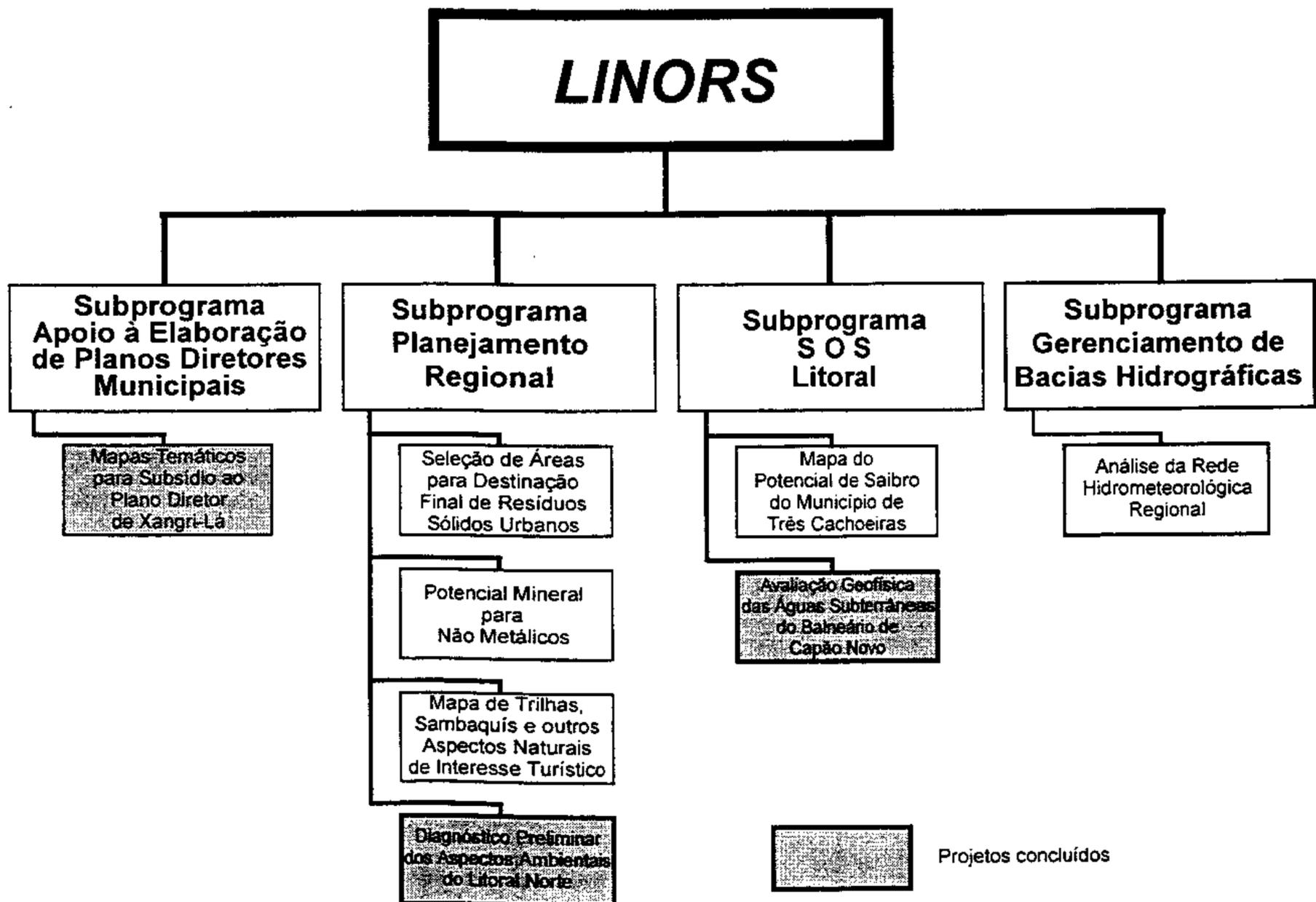
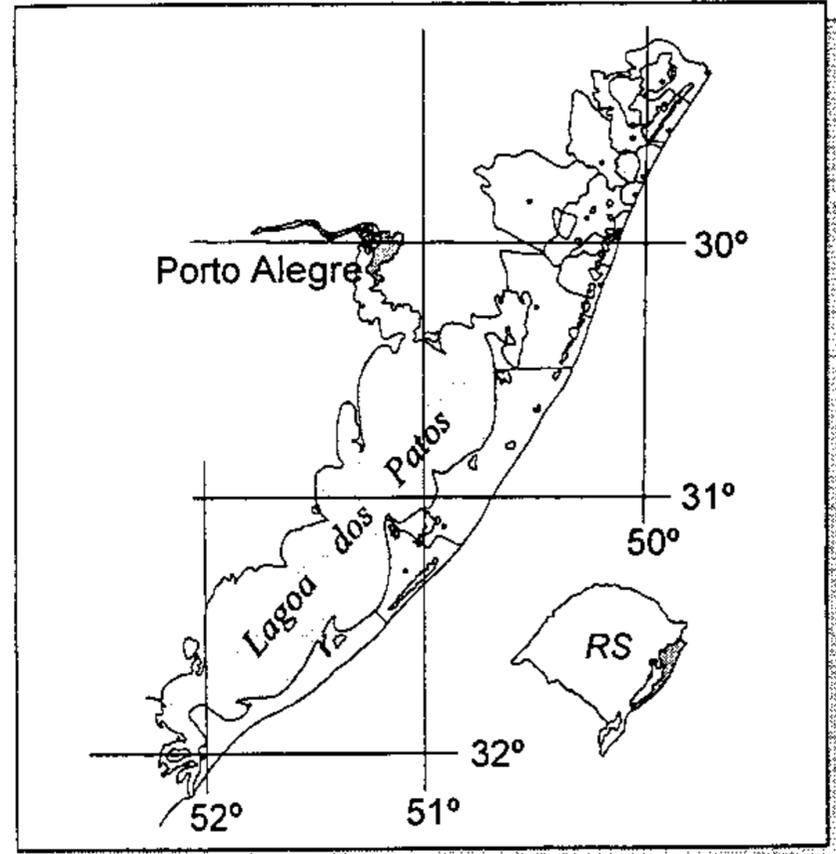
Ilustração da capa: desembocadura retificada do rio Tramandaí no Oceano Atlântico, através das lagoas de Tramandaí e Armazém, ao fundo. Divisa dos municípios de Imbé, no primeiro plano, e Tramandaí. Cortesia do Dr. Luiz José Tomazelli - CECO/UFRGS.

## O LINORS

Com o objetivo de incorporar efetivamente as características naturais do meio físico e biótico ao planejamento regional e urbano, a COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM vem desenvolvendo o PROGRAMA DE INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA A GESTÃO TERRITORIAL DO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL - LINORS desde meados de 1993. Em agosto de 1994 foi firmado Protocolo de Intenções com a ASSOCIAÇÃO DE PREFEITOS DO LITORAL NORTE e a FUNDAÇÃO DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO E REGIONAL - METROPLAN. O programa está assentado no conhecimento dos diferentes atributos do meio físico e biótico, como declividade, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrogeologia e vegetação, entre outros.

A correlação deste conhecimento com informações a respeito das atividades antrópicas como habitação, mineração, agricultura, disposição de resíduos e indústria, geram informações capazes de fundamentar futuras decisões de nível administrativo.

O desenvolvimento do LINORS se faz através dos subprogramas e atividades relacionadas a seguir:



## Apresentação

---

O presente Volume trata dos resultados alcançados com a elaboração da *“Carta de Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá”*, obtida através da integração dos dados e mapas de geologia, solo, vegetação e áreas de proteção legal do município, indicando a maior ou menor favorabilidade de seu território para fins de uso e ocupação urbana e rural, de acordo com as vocações das diferentes regiões do município.

Este volume, juntamente com os abaixo relacionados, fazem parte do “Projeto Mapas Temáticos Multidisciplinares para Subsídio ao Plano Diretor do Município de Xangri-Lá, RS”, do Programa Informações Básicas para a Gestão Territorial do Litoral Norte do Rio Grande do Sul - **LINORS**. Este Projeto foi executado sob convênio firmado entre a CPRM e a METROPLAN com a Associação dos Prefeitos do Litoral Norte - RS, com interveniência e apoio da Prefeitura Municipal de Xangri-Lá, na pessoa do Prefeito Luiz Cezar Maggi Bassani e do Secretário de Turismo do Município, Satiro Rocha.

Os trabalhos já concluídos estão divulgados através da série regional de publicações, intitulada **SÉRIE CARTAS TEMÁTICAS** e **SÉRIE ORDENAMENTO TERRITORIAL**, através dos volumes a seguir relacionados:

- Geologia do Município de Xangri-Lá, RS
- Solos do Município de Xangri-Lá, RS
- Vegetação do Município de Xangri-Lá, RS
- Áreas de Proteção Legal no Município de Xangri-Lá, RS
- Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá, RS

Este trabalho foi editado através de uma série regional de publicações, intitulada **SÉRIE ORDENAMENTO TERRITORIAL - Superintendência Regional de Porto Alegre**, passando a constituir o Volume 28 da referida série.

1 - INTRODUÇÃO.....	01
2 - MÉTODOS DE TRABALHO.....	03
3 - CLASSIFICAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS.....	04
3.1 - Introdução.....	04
3.2 - Conceituação das Classes de Uso Recomendado.....	04
3.2.1 - Zonas de Preservação.....	04
3.2.2 - Zonas de Uso Restrito.....	05
3.2.3 - Zonas de Uso Controlado.....	05
3.2.4 - Zonas de Proteção Legal.....	05
3.3 - Classificação das Unidades Geoambientais e Uso Recomendado do Solo.....	05
3.3.1 - Praia Oceânica Atual.....	05
3.3.1.1 - Características Gerais da Unidade.....	05
3.3.1.2 - Uso Recomendado: Zona de Preservação.....	07
3.3.2 - Campo de Dunas.....	09
3.3.2.1 - Características Gerais da Unidade.....	09
3.3.2.2 - Uso Recomendado: Zona de Preservação.....	09
3.3.3 - Terraço Marinho.....	11
3.3.3.1 - Características Gerais da Unidade.....	11
3.3.3.2 - Uso Recomendado: Zona de Uso Controlado.....	12
3.3.4 - Terraço Lagunar.....	13
3.3.4.1 - Características Gerais da Unidade.....	13
3.3.4.2 - Uso Recomendado: Zona de Uso Restrito.....	15
3.3.5 - Albardões.....	16
3.3.5.1 - Características Gerais da Unidade.....	16
3.3.5.2 - Uso Recomendado: Zona de Uso Restrito.....	18
3.3.6 - Planície Fluvial.....	18
3.3.6.1 - Características Gerais da Unidade.....	18
3.3.6.2 - Uso Recomendado: Zona de Preservação.....	20
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

- **Anexo**

- Carta de Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá, RS  
Escala 1: 40.000

## 1 - Introdução

O município de Xangri-Lá, situado no litoral norte do Rio Grande do Sul (Figura 1), foi criado em 20 de março de 1992 pela Lei Estadual Nº 9.612, através de desmembramento do município de Capão da Canoa. Abrange uma área de 60,45 km<sup>2</sup>, medida a partir do mapa de limites municipais da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul. De acordo com o Censo Demográfico realizado pela Secretaria da Saúde do Município em 1993, Xangri-Lá possui uma população fixa de 5.928 habitantes, que nos meses de verão pode alcançar cerca de 40.000 habitantes de população flutuante. Ressalta-se que o município ainda não havia sido criado quando foi realizado o último Censo Demográfico do IBGE em 1991. Além de Xangri-Lá, fazem parte do município os balneários de Atlântida, Enara, CCI, Remanso, Marina, Maristela, Arpoador, Coqueiros, Noiva do Mar e Rainha do Mar, que constituem a zona urbana do município.

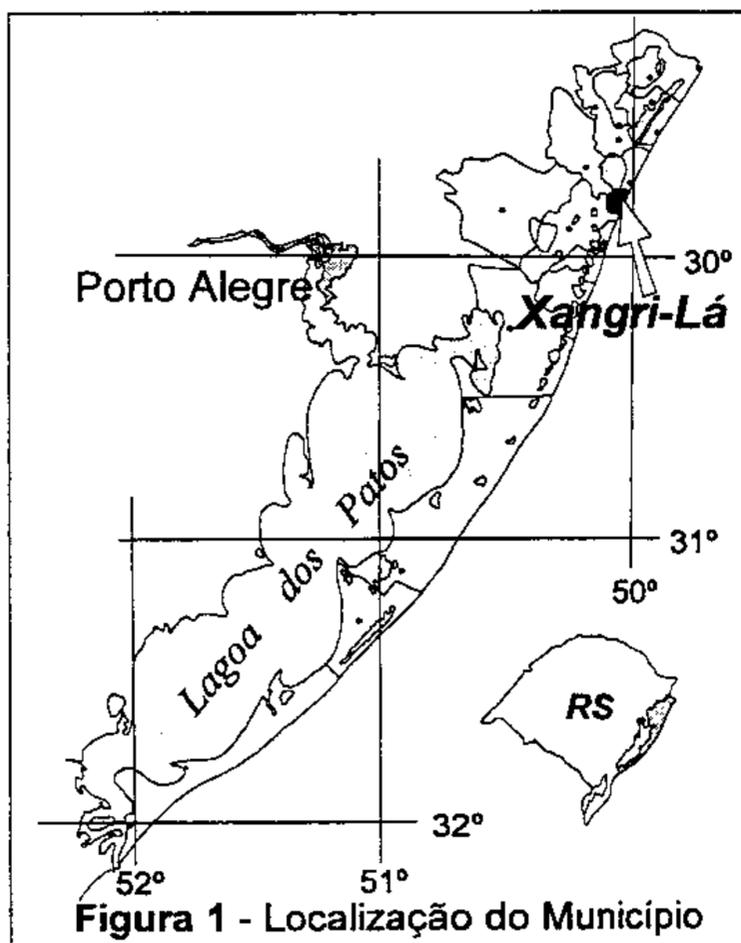


Figura 1 - Localização do Município

A sede municipal de Xangri-Lá dista cerca de 130 km de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. As principais vias de acesso a partir da capital são a rodovia federal BR-290 (*Free-Way*), posteriormente a

rodovia estadual RS-389 (Estrada do Mar). Outra rota alternativa é seguir pela BR-290 ou pela RS-030, tomar a BR-101 em Osório e a RS-407 na localidade de Morro Alto.

No que se refere à distribuição espacial da população fixa e flutuante no território municipal, constata-se uma concentração urbana junto à orla marítima, entre a rodovia RS-389 e o Oceano Atlântico. A porção de área a oeste desta rodovia é ocupada por zona rural, onde o uso predominante do solo é de campos e pastagens para agropecuária. Há algumas áreas com reflorestamento de eucaliptos e pinus ao longo do município.

A principal atividade econômica do município na área urbana é representada pela construção civil e, secundariamente, pelo comércio e turismo nos meses de verão. Na zona rural, a atividade econômica permanente é a pecuária de corte, desenvolvida em várias fazendas. Quanto à atividade mineral, destaca-se a extração de areia para material de empréstimo (aterros), bem como utilização na construção civil e obras viárias.

Os principais problemas ocorrentes no município em relação ao uso e ocupação do meio físico são: contaminação do aquífero livre por esgoto doméstico (fossas e sumidouros); carência de área apropriada para destinação de resíduos sólidos (lixo urbano); assoreamento das lagoas e drenagens urbanas; expansão urbana desordenada; carência de material de empréstimo, entre outros. Atividades diversificadas geram interesses conflitantes na ocupação do meio físico, na utilização dos recursos minerais e na preservação do meio ambiente, fato agravado pela área relativamente pequena do município. Estes usos conflitantes interferem negativamente no meio ambiente, pondo em risco seu equilíbrio e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população. Um problema recente é a acentuada poluição sonora nos finais de semana de verão, em vias que conduzem a bares e discotecas com atividade noturna, e nos próprios locais de lazer.

O Programa de Informações Básicas para a Gestão Territorial do Litoral Norte do

Rio Grande do Sul (LINORS), tem como objetivo prover as autoridades municipais que atuam na área de planejamento, com uma documentação técnica que permita a tomada de decisões adequadas para o equacionamento dos problemas decorrentes do uso e ocupação do território, preservando seus recursos naturais. Os produtos resultan-

tes deste Programa visam, deste modo, subsidiar a elaboração de um Plano Diretor Municipal, uma vez que fornecem informações multidisciplinares sobre o meio físico e biótico de cada tema considerado. A Carta de Uso Recomendado do Solo resulta da integração das diversas Cartas Temáticas, produto final do Programa LINORS (Figura 2).

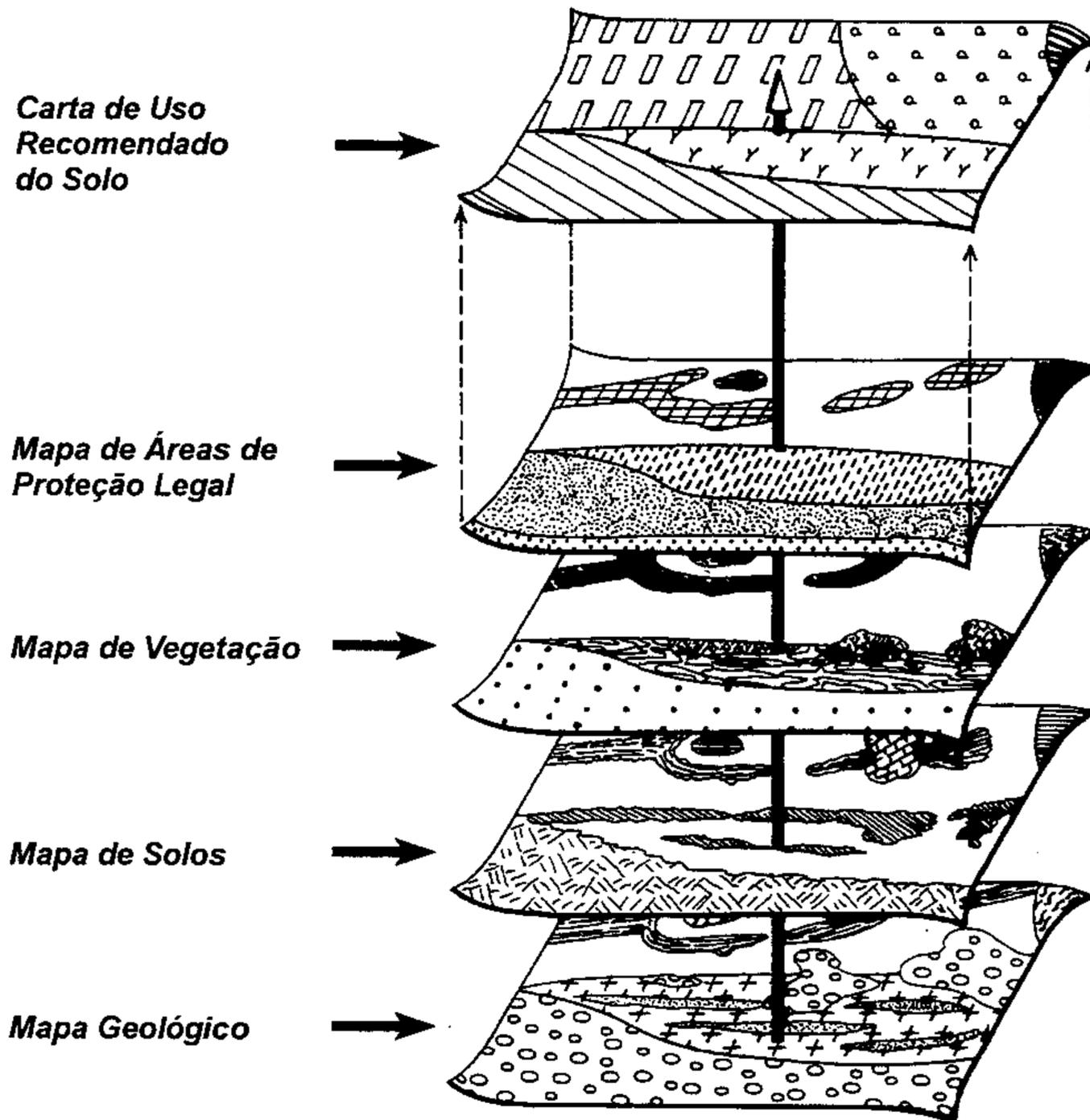


Figura 2 - Integração dos Mapas Temáticos do Município de Xangri-Lá, culminando com a Carta de Uso Recomendado do Solo.

## 2 - Métodos de Trabalho

---

A Carta de Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá foi elaborada a partir do cruzamento das informações e dos mapas intermediários previamente confeccionados: Geologia do Município de Xangri-Lá - RS (Giovannini, 1995), Solos do Município de Xangri-Lá - RS (Jungblut & Pinto, 1995), Vegetação do Município de Xangri-Lá - RS (Teixeira, 1995), Áreas de Proteção Legal no Município de Xangri-Lá - RS (Teixeira, 1996).

As unidades geológicas do Volume de Geologia serviram de base para a individualização das unidades geoambientais. Além disso, o mapa geológico forneceu dados a respeito das águas superficiais, localização de sítios arqueológicos, potencialidade dos aquíferos subterrâneos, aspectos geotécnicos e do potencial mineral existentes no município.

Do Volume de Solos obtiveram-se informações referentes ao uso atual e potencial dos solos, além de possíveis limitações e restrições de uso, baseadas nas características morfológicas, físicas e químicas apresentadas pelos solos. A caracterização dos tipos de solo auxilia na avaliação do potencial agrícola do município, bem como na execução de projetos de urbanização, recreação e obras de engenharia em geral.

A partir do Volume de Vegetação foram extraídas informações a respeito da cobertura vegetal do município, que é constituída por espécies adaptadas às condições arenosas, de baixa fertilidade natural e submetidas à ação dos ventos. A cobertura vegetal do município foi individualizada em Original ou Pioneira, desenvolvida durante o período Quaternário, e vegetação denominada Antrópica, resultante da ação humana sobre a vegetação original.

Do Volume de Áreas de Proteção Legal e seu respectivo mapa obtiveram-se informações referentes às áreas que são protegidas pela legislação federal, estadual e municipal, e que devem ser preservadas.

Por fim, as informações contidas nos mapas intermediários foram consolidadas e integradas, resultando na identificação e caracterização das Unidades Geoambientais. Tais unidades foram cartografadas na escala 1:20.000, sendo digitalizadas na CPRM e processadas através do programa *Corel Draw* versão 5.0, culminando com a Carta de Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá, RS. O mapa final, na escala 1:40.000, foi obtido posteriormente através de redução computadorizada. A **Figura 2** mostra a inter-relação entre os diversos mapas temáticos elaborados pelo projeto.

## 3 - Classificação das Unidades Geoambientais

### 3.1 - Introdução

A região costeira na qual está inserido o Município de Xangri-Lá, no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, apresenta ricos ecossistemas terrestres e aquáticos que, juntos, tomam esta zona costeira e oceânica adjacente uma área de elevada diversidade geológica e biológica.

Esta região, com alto potencial turístico, vem apresentando nas últimas décadas um crescimento da ação antrópica de alta intensidade, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento urbano, colocando em risco a qualidade ambiental da região.

Visando contribuir para a manutenção da qualidade ambiental desta região, foi elaborada uma Carta de Uso Recomendado do Solo, a partir da integração dos dados e mapas previamente confeccionados. Por conseguinte, foram individualizadas e caracterizadas as Unidades Geoambientais, com seu respectivo zoneamento geoambiental - Classes de Uso Recomendado.

Através dos estudos realizados foi possível identificar, no âmbito da área do município, seis (06) unidades geoambientais, a seguir referidas e contendo ao lado a identificação de seu uso recomendado:

Unidade Geoambiental		Classe de Uso Recomendado
	↓	↓
<b>Na planície marinha:</b>		
1 - Praia Oceânica Atual	→	Zona de Preservação
2 - Campo de Dunas	→	Zona de Proteção Legal
3 - Terraço Marinho	→	Zona de Uso Controlado
<b>Na planície lagunar:</b>		
4 - Terraço Lagunar	→	Zona de Uso Restrito
5 - Albardões	→	Zona de Uso Restrito
6 - Planície Fluvial	→	Zona de Preservação

### 3.2 - Conceituação das Classes de Uso Recomendado

Antes de proceder a descrição das unidades geoambientais, é importante ressaltar que a partir da análise das características do meio físico e biótico da região estudada, foram propostas três (03) Classes de Uso Recomendado para o município de Xangri-Lá: **Zonas de Preservação, Uso Restrito e Uso Controlado**. Além destas classes de uso, elaboradas e individualizadas a partir dos dados disponíveis referentes ao meio físico e biótico, também foram contempladas as **Zonas de Proteção Legal**, definidas por Teixeira (1996). Salienta-se que as Zonas de Proteção Legal foram individualizadas exclusivamente pela legislação vigente, e não

a partir de parâmetros geoambientais. Estas zonas diferem das Zonas de Preservação por serem áreas protegidas por lei na sua íntegra, enquanto que nestas últimas, apenas algumas porções são protegidas legalmente, sendo que no restante da área é apenas **recomendada** sua preservação, face sua importância ambiental.

Para fins deste trabalho, estas Zonas foram assim conceituadas:

#### 3.2.1 - Zonas de Preservação

São áreas impróprias à ocupação urbana. Em decorrência de sua fragilidade ambiental, os meios físico e biótico destas áreas não apresentam características ade-

quadas para receber as modificações impostas pelos processos de urbanização, sem estarem sujeitos a potenciais riscos geológicos, geotécnicos ou graves problemas ambientais. Devido à sua importância no equilíbrio ambiental da região, estas áreas devem permanecer isentas de qualquer atividade degradadora do meio ambiente, sendo protegidas da degradação ambiental através de rígido controle pelos órgãos responsáveis, apesar de ainda não serem protegidas legalmente. São áreas especiais, sendo possível somente construir edificações destinadas à realização de pesquisas e ao controle ambiental. Podem ser desenvolvidas também atividades relacionadas ao turismo ecológico.

### 3.2.2 - Zonas de Uso Restrito

São áreas onde as características do meio físico restringem a ocupação urbana intensiva, uma vez que requerem serviços de infra-estrutura especiais. Nestas áreas podem ser desenvolvidas, sob controle, apenas atividades que não interfiram na qualidade ambiental, permitindo a sustentabilidade dos processos naturais. São áreas preferenciais para atividades agrícolas, por apresentarem terrenos compatíveis com tais atividades (com aptidão agrícola) e por situarem-se em zonas não prioritárias à ocupação urbana.

### 3.2.3 - Zonas de Uso Controlado

São áreas mais adequadas à ocupação urbana. Nestas áreas o meio físico apresenta características que possibilitam sua ocupação sem necessitarem de cuidados técnicos especiais, requerendo apenas medidas normais de controle ambiental para as atividades exercidas. Estas áreas apresentam condições para a expansão urbana, permitindo a implantação de loteamentos de baixa a média densidade populacional. Também podem ser desenvolvidas atividades industriais não-poluentes, implantação de parques e áreas de lazer.

### 3.2.4 - Zonas de Proteção Legal

São áreas proibitivas à ocupação urbana. Estas áreas são protegidas da degradação ambiental através da legislação federal, estadual e municipal vigente. Assim como as Zonas de Preservação, estas áreas

geralmente possuem expressivo significado ecológico, tornando-as impróprias tanto para ocupação urbana como para utilização agrícola, sendo indicadas apenas para refúgio de flora e fauna ou para recreação.

## 3.3 - Classificação das Unidades Geoambientais e Uso Recomendado do Solo

A seguir são apresentadas as principais características e recomendações de uso para cada unidade geoambiental, de acordo com suas aptidões ambientais e vocações naturais dos ecossistemas costeiros. Sugere-se que a leitura de cada unidade seja acompanhada da visualização do mapa em anexo, na escala 1: 40.000.

O Quadro I apresenta resumidamente as principais características físicas das unidades geoambientais, os usos geradores de possíveis conflitos, problemas, restrições de uso, recomendações de uso e os usos permitidos.

### 3.3.1 - Praia Oceânica Atual

#### 3.3.1.1 - Características Gerais da Unidade

A praia oceânica do município de Xangri-Lá possui uma extensão de cerca de 10 km, apresentando uma linha de costa com traçado praticamente retilíneo orientado segundo a direção sudoeste-nordeste, formando um ângulo de cerca de 25° com a linha norte-sul. (Foto 01). Sua largura média é em torno de 50 metros, podendo variar de 30 a 100 metros conforme a época do ano. As únicas discontinuidades naturais ocorrentes na praia são os "sangradouros", pequenos cursos d'água intermitentes por onde escoam as águas pluviais. A única obra de engenharia costeira no município é a plataforma de pesca, que possui 300 metros de extensão e situa-se no balneário de Atlântida. A praia possui um perfil transversal com declividade suave, alto nível de energia das ondas e uma larga zona de "surf", marcada por duas ou três linhas de arrebentação que indicam a ocorrência de várias barras paralelas.

Os sedimentos que constituem esta unidade são arenosos, de composição quartzosa, com granulometria fina a muito fina, inconsolidados e com permeabilidade alta. As areias marinhas não apresentam desen-

Quadro I - Unidades Geoambientais e Classes de Aptidão à Ocupação

Unidade Geoambiental	Características Físicas	Usos geradores de possíveis conflitos	Problemas	Restrições e Riscos	Recomendações	Usos Permitidos (Zoneamento)
<b>Praia Oceânica Atual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área de interface do ambiente marinho/ continental</li> <li>- depósito de material arenoso inconsolidado, formando áreas de intensa movimentação de sedimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obras de engenharia costeira e ocupação por edificações</li> <li>- extração de areia</li> <li>- infra-estrutura para pesca, turismo e lazer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- áreas de intensa dinâmica sedimentar</li> <li>- falta de saneamento básico (altos índices de coliformes fecais na alta temporada)</li> <li>- pesca predatória</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lançamento de esgotos</li> <li>- terraplanagem</li> <li>- pesca predatória</li> <li>- Risco de erosão da linha de costa em decorrência de obras de engenharia costeira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estudos preventivos para implantação de obras de engenharia costeira e de infra-estrutura de pesca, turismo e lazer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona de Preservação</li> <li>- pesca, turismo e lazer</li> <li>- preservação dos recursos naturais</li> <li>- educação ambiental</li> </ul>
<b>Campo de Dunas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área com terrenos arenosos ocupada pela urbanização</li> <li>- areias inconsolidadas sujeitas à ação do vento</li> <li>- terrenos permeáveis com lençol freático pouco profundo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mineração (extração de areia)</li> <li>- ocupação por loteamentos irregulares</li> <li>- especulação imobiliária</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dunas em processo gradativo de desaparecimento</li> <li>- contaminação do lençol freático por agentes poluidores (fossas sépticas e sumidouros)</li> <li>- soterramento de áreas urbanizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- restrições legais (Zona de Proteção Legal)</li> <li>- área de recarga do aquífero livre, com lençol freático pouco profundo</li> <li>- Risco de soterramento de áreas urbanizadas e contaminação do lençol freático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- preservação das dunas frontais e das dunas livres remanescentes</li> <li>- preservação dos recursos hídricos subsuperficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona de Proteção Legal</li> <li>- área proibitiva à ocupação urbana</li> <li>- preservação das dunas</li> <li>- reflorestamento em áreas degradadas</li> </ul>
<b>Terraço Marinho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área com terrenos baixos e planos a suavemente ondulados (cordões litorâneos)</li> <li>- solos arenosos permeáveis, com níveis turfosos nas áreas intercordões</li> <li>- lençol freático subaflorante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ocupação urbana residencial e industrial</li> <li>- mineração (extração de areia)</li> <li>- especulação imobiliária</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- níveis turfosos nas cavas dos cordões litorâneos podem ocasionar recalques em ruas, estradas e demais obras civis</li> <li>- contaminação do lençol freático por agentes poluidores (fossas sépticas e sumidouros)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área de recarga do aquífero livre</li> <li>- lençol freático subaflorante em terrenos permeáveis</li> <li>- rodovia RS-389 secciona a unidade longitudinalmente</li> <li>- Risco de contaminação do manancial hídrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recuperação de áreas degradadas (mineradas), através de atividades alternativas (piscicultura)</li> <li>- ocupação urbana limitada a leste da rodovia RS-389</li> <li>- preservação dos recursos hídricos subsuperficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona de Uso Controlado</li> <li>- ocupação urbana controlada</li> <li>- parques, áreas de lazer</li> <li>- reflorestamento em áreas degradadas</li> <li>- cultivos agrícolas anuais com práticas conservacionistas</li> </ul>
<b>Terraço Lagunar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área com terrenos baixos e planos sujeitos a inundações sazonais</li> <li>- solos orgânicos e argilosos</li> <li>- presença de turfas na planície lagunar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- agricultura e pecuária intensiva</li> <li>- drenagens para cultivo de arroz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recalques por baixa capacidade de carga dos solos</li> <li>- degradação do ecossistema (agrotóxicos, queimadas, etc)</li> <li>- assoreamento e drenagens para agricultura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- restrições geotécnicas (solos moles)</li> <li>- ocupação urbana</li> <li>- solos pobres</li> <li>- Risco de inundações e contaminação dos recursos hídricos superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- atividades agropecuárias com pastagem nativa</li> <li>- conservação dos ecossistemas</li> <li>- práticas conservacionistas de manejo do solo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona de Uso Restrito</li> <li>- atividades agropecuárias com pastagem nativa e correto manejo do solo, com práticas conservacionistas</li> </ul>
<b>Albardões</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área com terrenos arenosos, permeáveis, com relevo suave ondulado, geralmente cobertos por vegetação arbórea nativa de médio porte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- agricultura</li> <li>- desmatamento</li> <li>- ocupação por edificações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vegetação alterada através de desmatamentos e queimadas</li> <li>- destruição dos sítios arqueológicos</li> <li>- contaminação do lençol freático por agrotóxicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área de recarga do aquífero livre</li> <li>- restrições legais (áreas com Mata Atlântica)</li> <li>- baixa fertilidade do solo</li> <li>- Risco de extinção de espécies nativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estudos especiais dos sítios arqueológicos</li> <li>- conservação da vegetação nativa</li> <li>- preservação dos recursos hídricos subsuperficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona de Uso Restrito</li> <li>- agricultura de subsistência em áreas desprovidas de vegetação nativa</li> <li>- sedes de fazendas (propriedades rurais)</li> </ul>
<b>Planície Fluvial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- área com terrenos argilo-arenosos permanentemente inundados (banhados)</li> <li>- área de relevante significado ecológico, abrigando espécies raras de fauna e flora, tanto terrestres quanto aquáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- drenagens para utilização na agricultura</li> <li>- caça e pesca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- assoreamentos</li> <li>- degradação do ecossistema por poluição, agrotóxicos e caça e pesca irregulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lençol freático aflorante</li> <li>- restrições legais (margens de lagoas e cursos d'água)</li> <li>- área de refúgio de fauna e flora</li> <li>- Risco de extinção de espécies da fauna terrestre e aquática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- preservação do ecossistema</li> <li>- ecoturismo (turismo ecológico)</li> <li>- educação ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona de Preservação</li> <li>- ecoturismo (turismo ecológico)</li> <li>- educação ambiental</li> </ul>

volvimento pedogenético, visto que estão sujeitas à ação contínua das ondas, sendo consideradas, sob a ótica pedológica, como tipo de terreno. O lençol freático é subaflorente e em algumas porções do aquífero livre há concentração de salinização, conferindo um caráter salobro à água. Durante a alta temporada, em períodos chuvosos, as águas que escoam pelos sangradouros apresentam altos índices de coliformes fecais, devido ao transbordamento de sumidouros e fossas sépticas.

As praias arenosas situadas em costas abertas e retilíneas são extremamente susceptíveis a transformações em sua configuração morfológica, estando constantemente em alteração. Tais mudanças se dão tanto através de mecanismos naturais, como pela influência da intervenção antrópica. As praias do município de Xangri-Lá, por possuírem estas características dinâmicas, enquadram-se neste contexto.

Dentre os mecanismos naturais que causam transformações em uma linha de costa, estão as marés de tempestade, que podem modificar a estabilidade dinâmica pré-existente. O equilíbrio costeiro pode ser interrompido de forma brusca, através de eventos de tempestade ("ressacas"), quando ondas de alta energia removem grande parte da areia da praia, causando erosão em alguns locais e acumulação em outros. Dependendo da magnitude da tempestade, o volume de areia removido pode ser muito grande e os efeitos erosivos podem ser catastróficos nos balneários. De acordo com Tomazelli (1990), o retorno às condições de estabilidade anteriores ao evento pode durar anos, devido ao expressivo volume de areia removido da zona supramarés.

Quando as ondas incidem obliquamente à linha de costa, desenvolvem-se correntes litorâneas longitudinais, que são responsáveis pelo transporte de areia ao longo da costa. Qualquer obra de engenharia costeira como molhes, marinas, portos, diques, espigões, etc, pode interferir nos padrões de circulação litorânea. Tais obras requerem estudos específicos a respeito do balanço dos sedimentos de um segmento de praia. A estabilidade das praias arenosas depende do equilíbrio deste balanço sedimentar. Se a situação de equilíbrio for quebrada, através da implantação de alguma

obra de engenharia, haverá erosão ou assoreamento, podendo ocorrer modificações significativas na fisiografia da região. Portanto, deve-se analisar as conseqüências de tais conjugações de forma a garantir a estabilidade da costa. (Giovannini, 1995 b).

No caso da plataforma de pesca de Atlântida, a interferência no padrão de circulação oceânica é apenas local, visto que os pilares de sustentação servem de ancoradouros para os sedimentos transportados ao longo da costa, fixando barras ("bancos de areia") paralelas à linha de praia. (**Foto 02**). Nas condições do litoral do Rio Grande do Sul, apesar do atuante transporte litorâneo de sedimentos, as modificações na linha de costa onde há este tipo de obra de engenharia não são muito proeminentes, uma vez que os pilares de sustentação das plataformas permitem o transpasse das correntes litorâneas. No caso de um molhe, por exemplo, as modificações na linha de costa são mais significativas, porque os sedimentos ficam retidos à barlar da estrutura (lado de origem da corrente), provocando o assoreamento e o conseqüente crescimento deste segmento de praia, e erosão do segmento à sotamar (lado do sentido de fluxo da corrente).

### **3.3.1.2 - Uso Recomendado:** Zona de Preservação, coincidente com Zona de Proteção Legal.

Esta unidade apresenta importantes restrições à ocupação urbana no que diz respeito aos aspectos ambientais, geotécnicos e geológicos. Em função das características geoambientais discutidas acima, verifica-se que os mecanismos naturais que controlam as transformações de uma linha de costa podem ser acelerados sobremaneira se ocorrerem intervenções antrópicas na região.

São recomendadas a preservação da linha de costa e de seus recursos naturais, devendo a linha de praia ser utilizada exclusivamente como área de lazer, através de turismo de praia controlado. No caso de construção de obras de engenharia costeira, devem ser tomadas medidas de prevenção, uma vez que esta unidade está sujeita a altos riscos geológicos, podendo ocorrer intensos processos erosivos. Deste modo, é imprescindível uma avaliação de risco potencial antes de qualquer tipo de intervenção



Foto 01 - Vista aérea oblíqua mostrando a praia oceânica atual do município de Xangri-Lá, onde se observa o traçado praticamente retilíneo da linha de costa.



Foto 02 - Vista aérea oblíqua mostrando interferência local no padrão de circulação oceânica, através da fixação de barras arenosas submersas devido aos pilares de sustentação da plataforma de pesca (Balneário de Atlântida).

humana, visto que as praias arenosas estão em situação de equilíbrio dinâmico, que pode ser facilmente quebrado, levando muitas vezes a danos ambientais irreversíveis.

A preservação dos recursos naturais desta unidade está referenciada na legislação ambiental, que protege uma faixa mínima de 300 metros a partir da linha de preamar máxima, sendo denominada genericamente de Restinga, uma Reserva Ecológica, de acordo com a Resolução CONAMA/ nº 004/85. Segundo o Artigo 2º do Decreto-Lei nº 9.760, são considerados terrenos de marinha os 33 (trinta e três) metros a partir da posição da linha de preamar-médio de 1831. (Teixeira, 1996).

### 3.3.2 - Campo de Dunas

#### 3.3.2.1 - Características Gerais da Unidade

Originalmente, o campo de dunas ocupava uma área expressiva do município, fazendo parte do extenso campo eólico ativo da Barreira holocênica, que ocorre ao longo de toda a planície costeira do Rio Grande do Sul. Todavia, a acelerada ocupação da orla marítima nas últimas décadas, provocou um bloqueio no transporte de areia pelo vento para as dunas livres. A fonte de areia para as dunas provém da beira da praia, de onde o vento, predominantemente nordeste, carrega grandes quantidades de areia ao longo da linha de costa. (Giovannini, 1995 a). O aumento da urbanização causou uma drástica diminuição na quantidade de areia disponível para o retrabalhamento eólico, de modo que atualmente, o campo de dunas se encontra muito reduzido em todo litoral norte do Estado, em gradativo processo de desaparecimento. (Tomazelli, 1994). Este fato pode ser facilmente evidenciado através de comparações entre fotografias aéreas de épocas diferentes. Hoje em dia, no âmbito do município de Xangri-Lá, as dunas ativas limitam-se a uma pequena área no extremo sul, situada próxima ao balneário de Rainha do Mar. (Foto 03).

No limite com a porção de praia supramarés, ocorre um cordão arenoso de até 5,0 metros de altura, disposto de maneira contínua, paralelamente à linha de costa, constituído por dunas denominadas frontais. Tais dunas são cobertas por uma vegetação herbácea de influência marinha, caracteriza-

da por ser rala e pobre em espécies. (Foto 04). Estas características são decorrentes da salinidade, alta permeabilidade dos terrenos, ausência de solos, ação do vento e constante soterramento pela areia, fatores que dificultam sobremaneira o desenvolvimento vegetal nesta área. (Teixeira, 1995). No restante da unidade também predominam espécies vegetais herbáceas de influência marinha.

As areias eólicas que constituem esta unidade são quartzosas, inconsolidadas, com granulometria fina a muito fina, muito bem selecionadas e com permeabilidade alta. O lençol freático encontra-se próximo à superfície, variando de 1,0 a 2,0 metros de profundidade conforme a época do ano. Toda a área compreendida por esta unidade é de recarga do aquífero livre. Por não apresentarem desenvolvimento pedológico, as areias eólicas são consideradas como tipo de terreno. Sob o ponto de vista geotécnico, os sedimentos de origem eólica possuem boa capacidade de carga. Estas areias, pouco compactas, encontram-se sobrepostas às areias de origem marinha, sendo que o nível freático é confinado aos sedimentos marinhos.

**3.3.2.2 - Uso Recomendado:** Zona de Proteção Legal, com preservação dos recursos hídricos subsuperficiais, das dunas livres remanescentes e das dunas frontais.

A área compreendida por esta unidade encontra-se protegida pela legislação ambiental, sendo considerada como Reserva Ecológica, apesar dos aglomerados urbanos terem se desenvolvido irregularmente sobre estes terrenos de origem eólica. Ressalta-se que em meio à área mapeada como Reserva Ecológica de dunas, há a ocorrência de algumas dunas livres, de difícil mapeamento por serem migratórias, cuja normatização é definida através de atividades licenciáveis. Embora o Código Florestal esteja em vigor há 30 (trinta) anos, a sociedade inteira, cidadãos e governantes, ignorou-o completamente, instalando e ampliando loteamentos ao longo de quase toda faixa de restinga e sobre as dunas vegetadas. (Teixeira, 1996). De fato, esta área já é quase totalmente ocupada por diversos núcleos urbanos (balneários), que atualmente se encontram praticamente unidos uns aos outros, restando algumas pequenas porções não ocupadas, como os



**Foto 03** - Vista aérea oblíqua mostrando algumas poucas dunas barcanóides remanescentes, predominando feições associadas à deflação eólica. Tal configuração geomorfológica é resultante da ação antrópica. (Balneário de Rainha do Mar).

---



**Foto 04** - Cordão de dunas frontais cobertas por vegetação herbácea de influência marinha, caracterizada por ser rala e pobre em espécies. (Balneário de Atlântida).

---

trechos situados entre os balneários de Arpoador e Maristela, Remanso e Xangri-Lá, além da parte oeste dos balneários de Rainha do Mar e Noiva do Mar. Estas porções remanescentes do campo de dunas devem ser preservadas, evitando-se que a expansão urbana se dê nestas pequenas áreas ainda não ocupadas. Estas áreas com dunas migratórias são áreas de risco, pois as areias promovem o soterramento de zonas urbanizadas.

As características apresentadas pelos terrenos desta unidade (arenosos, inconsolidados, permeáveis e com lençol freático pouco profundo), os tomam extremamente vulneráveis à contaminação superficial. Deste modo, não é recomendável a escavação de poços freáticos para abastecimento doméstico nesta área, visto que é uma zona altamente urbanizada, com grande quantidade de fossas sépticas e sumidouros, pois apenas uma pequena parte do município possui rede coletora de esgoto doméstico que recebe tratamento. Análises bacteriológicas efetuadas pela CORSAN em amostras de água de poços em alguns balneários do município revelaram más características biológicas, com altos índices de coliformes, necessitando, deste modo, tratamento prévio de desinfecção para atender as características de qualidade. A extração de água subterrânea sem controle pode também acarretar problemas de salinização do aquífero, devido à influência da cunha salina.

O cordão arenoso constituído pelas dunas frontais deve ser preservado, uma vez que estas dunas agem como defesa natural aos avanços do mar em eventos de tempestade. A extração de areia das dunas frontais com a finalidade de aterro é uma prática que ocorre com relativa freqüência nos balneários do município, sem que haja fiscalização dos órgãos responsáveis. A retirada destas dunas torna a orla marítima desprotegida em relação a eventos destrutivos como ressacas, podendo atingir a infra-estrutura urbana. As dunas frontais, por serem vegetadas, são protegidas pela legislação. Segundo o art. 2º, letra "f", do Código Florestal: "Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: ...nas restingas, como fixadoras de dunas". A vegetação das dunas frontais desempenha um papel fundamental na estabilização das dunas costei-

ras, e sua retirada pode implicar em erosão eólica. A gramínea capim-das-dunas (*Panicum racemosum*) é uma espécie nativa, recomendada para fixação de dunas.

### 3.3.3 - Terraço Marinho

#### 3.3.3.1 - Características Gerais da Unidade

O terraço marinho ocupa uma área relativamente expressiva do município, sendo representado por depósitos marinhos praias de cordões litorâneos regressivos ("Beach Ridges"), fazendo parte da Barreira arenosa de idade holocênica que ocorre ao longo de toda a planície costeira do Rio Grande do Sul.

Os cordões litorâneos são feições progradantes caracterizadas por cristas de praias paralelas, localizadas atrás da linha de costa atual, onde cada crista marca uma antiga posição da face de praia, evidenciando uma regressão do nível marinho. (Giovannini, 1995 a). Esta feição geomorfológica é perfeitamente identificável em fotografias aéreas e imagens orbitais. (Foto 05). Na porção sul do município os cordões litorâneos encontram-se recobertos pelo campo de dunas, assim como em diversas outras partes da costa do Estado.

O terraço marinho é caracterizado por depósitos arenosos de origem marinha, onde há alternância de cristas e cavas dispostas paralelamente à linha de costa, mostrando um relevo suave ondulado (microrelevo). Nas cavas dos cordões litorâneos ocorrem freqüentemente camadas centimétricas com elevado teor de matéria orgânica, com restos de raízes, enquanto que nas cristas as areias são mais limpas.

De uma maneira geral, o lençol freático encontra-se a cerca de 1,0 metro de profundidade, no entanto, as áreas intercordões (cavas) estão ocasionalmente alagadas. Toda a área compreendida por esta unidade é de recarga do aquífero livre. Portanto, em função da alta permeabilidade dos terrenos desta unidade, pode-se afirmar que as águas superficiais e subterrâneas estão sujeitas aos agentes poluidores. O uso indiscriminado da água subterrânea pode levar a um processo de salinização do aquífero, em função da influência da cunha salina.

Os solos que ocorrem nesta unidade são arenosos e desenvolvem-se sobre substrato marinho. São basicamente de dois tipos: areias quartzosas e areias quartzosas hidromórficas, de acordo com o microrelevo. Ambos são solos minerais fracamente desenvolvidos. Nas cristas dos cordões litorâneos ocorrem as areias quartzosas, sem horizonte diagnóstico subsuperficial. Os perfis destes solos são rasos, pouco desenvolvidos, bem drenados, com pH baixo, textura arenosa e baixo teor de matéria orgânica, tomando-os, desta forma, terrenos de baixa fertilidade. As areias quartzosas hidromórficas localizam-se nas zonas mal drenadas intercordões (cavas), onde o lençol freático próximo à superfície, na maior parte do ano, confere a estes solos características de hidromorfismo. Apresentam horizonte A turfoso, com perfis rasos a pouco profundos, com espessuras que variam de 30 a 70 cm, pH muito baixo a baixo, e baixa fertilidade natural. (Jungblut & Pinto, 1995).

Em relação à sua caracterização geotécnica, pode-se afirmar que os sedimentos de origem marinha e os solos sobre eles desenvolvidos apresentam, de uma maneira geral, boa capacidade de carga. As areias de origem marinha são finas, inconsolidadas e permeáveis. Como o lençol freático situa-se próximo à superfície, a areia encontra-se normalmente saturada em água, o que a torna incompressível, compacta e de alta resistência. A ocorrência de solos com horizonte A turfoso nas áreas intercordões, pode acarretar problemas locais de recalque em ruas, estradas e demais obras civis. Em edificações de pequeno a médio porte construídas sobre estes terrenos utilizam-se normalmente fundações diretas (sapatas), com profundidades que variam de 1,5 a 2,0 metros, acompanhadas por operações de bombeamento através de ponteiros para rebaixar o nível freático. Nas edificações de maior porte empregam-se normalmente estacas cravadas tipo pré-moldadas, até aproximadamente 6,0 metros de profundidade. Para as estacas penetrarem na areia fina é utilizado jato d'água e pequenos golpes.

A vegetação que ocorre nesta unidade é representada quase que exclusivamente por uma comunidade herbácea de influência marinha, sendo que predominam as espécies xerófilas (*Paspalum arenarium*) nas porções mais elevadas e as espécies higrófilas, como

o capim-sapé (*Imperata brasiliensis*), nas depressões úmidas. A oeste da rodovia RS-389 (Estrada do Mar), predominam as espécies herbáceas de Vegetação Antrópica (Vegetação Secundária), e há ainda a ocorrência de uma pequena área de pastagem próxima ao balneário do Arpoador. A leste da rodovia, até o limite da área urbana, predominam espécies herbáceas da Vegetação Pioneira. Ocorrem ainda no terraço marinho pequenos talhões de pinus e eucaliptos dispersos, que se destacam na paisagem por sua forma e altura. (Teixeira, 1995).

**3.3.3.2 - Uso Recomendado:** Zona de Uso Controlado, com preservação dos recursos hídricos subsuperficiais.

Devido às características do meio físico, as áreas desta unidade foram consideradas adequadas para ocupação urbana através de loteamentos, tanto residenciais como industriais, desde que obedecidas técnicas apropriadas na implantação destas formas de parcelamento do solo urbano.

Em função da característica limitante que representa a rodovia RS-389 (Estrada do Mar), que corta o município de norte a sul invariavelmente sobre o terraço marinho, recomenda-se que a expansão urbana permaneça limitada à porção leste da referida rodovia, apesar dos terrenos terem as mesmas características geoambientais em ambos os lados da estrada. Várias razões, tanto de caráter ambiental como legal, conduzem à tal recomendação. Uma eventual ocupação urbana no lado oeste da rodovia levaria a uma degradação da paisagem natural (impacto visual), causando influência negativa na atividade turística da região, visto que esta área é caracterizada por ser uma zona rural. A proibição de tráfego de caminhões nesta estrada inviabilizaria, por exemplo, o sistema de coleta de lixo e de entrega de gás no trecho a oeste da estrada.

Deste modo, na porção situada a oeste da Estrada do Mar, no âmbito do terraço marinho, recomenda-se a atividade agrícola, embora sua utilização seja restrita, sendo especialmente indicados os cultivos agrícolas anuais com práticas conservacionistas, os campos, as pastagens e o reflorestamento, respeitando o uso atual do solo já consagrado nesta área. Ressalta-se que os solos que ocorrem nesta unidade, areias

quartzosas e areias quartzosas hidromórficas, possuem baixa fertilidade natural. De fato, esta área atualmente é ocupada por pequenas propriedades rurais, que utilizam o solo como campos de pastagens para pecuária extensiva.

A área situada a leste da Estrada do Mar, entre esta rodovia e a zona urbanizada (balneários), admite a ocupação de loteamentos com ocupação residencial de média densidade populacional, desde que tais atividades respeitem as normas de controle ambiental. Considerou-se genericamente neste trabalho, ocupação de média densidade as habitações e/ou condomínios de uso exclusivamente residencial, com lotes mínimos de 500 m<sup>2</sup>. Nesta área deve ser adotada rede coletora de esgoto com sistema coletivo de tratamento de esgoto ou solução equivalente, além de rede de abastecimento de água e parecer favorável para ocupação dos lotes pelos órgãos responsáveis pela legislação ambiental. Salienta-se que devido às características do terreno, que apresenta alternância de cristas e cavas nos cordões arenosos, há limitações no uso do solo, tendo em vista que as áreas intercordões possuem solos úmidos e se encontram ocasionalmente alagadas, enquanto que as cristas apresentam terrenos mais secos.

Foram identificados dois (02) locais de extração de areia em atividade no município, ambos situados no terraço marinho, próximos dos limites urbanos dos balneários de Xangri-Lá e Remanso. (Foto 06). Estes locais, quando abandonados, tornam-se pequenos lagos artificiais, devido ao lençol freático pouco profundo, devendo ser recuperados para minimizar o impacto ambiental visual. Tais locais parcialmente degradados podem ser utilizados por atividades alternativas, como tanques para a piscicultura, por exemplo, desde que corrigido o pH da água, normalmente alto nestes lagos artificiais oriundos da mineração. Devido esta área ser prioritária para a expansão urbana, não é recomendável a continuidade das atividades extrativas. A areia é destinada ao emprego imediato na construção civil, sendo utilizada principalmente para aterros de terrenos. Salienta-se que a mineração é uma atividade sujeita a licenciamento, tanto a nível federal como estadual e municipal.

Quanto à aptidão desta área para

fins industriais, tanto em loteamentos quanto distritos, recomenda-se a implantação de indústrias não-poluentes, com características tais como: baixa intensividade de ocupação do solo, áreas verdes, prédios com poucos pavimentos e lotes com áreas mínimas de 2.500 m<sup>2</sup>, dotados de sistema individual de tratamento e disposição dos esgotos, impedindo o lançamento dos efluentes poluidores nos mananciais hídricos superficiais e subterâneos. Esta área também mostra-se adequada para a implantação de rede hoteleira, parques e outros tipos de áreas de lazer, como por exemplo, o "pesque-pague".

Deve-se ressaltar que qualquer atividade que por ventura for desenvolvida nesta área ainda pouco ocupada, deve adotar medidas de prevenção em relação aos riscos ambientais, principalmente os riscos referentes à baixa profundidade do lençol freático e à alta permeabilidade dos terrenos, colocando em risco a qualidade dos recursos hídricos subsuperficiais. Deste modo, em qualquer ocupação urbana nesta área, recomenda-se a implantação de uma rede coletora de esgoto doméstico, dotada de sistema de tratamento dos efluentes.

### 3.3.4 - Terraço Lagunar

#### 3.3.4.1 - Características Gerais da Unidade

O terraço lagunar ocupa uma área expressiva na porção oeste do município, fazendo parte da região conhecida como Banhado da Várzea. (Foto 07). Trata-se de uma região com relevo plano, que se encontra parcialmente inundada a maior parte do ano devido ao lençol freático pouco profundo, com exceção de porções com cotas mais elevadas, com relevo suave ondulado, denominadas de albardões. Os albardões, que são representados por paleodunas vegetadas e cristas de paleopraias lagunares, foram individualizados como uma unidade geoambiental, e serão discutidos oportunamente.

O terraço lagunar é constituído por sedimentos areno-siltico-argilosos de origem lagunar, provenientes do assoreamento de antigas lagoas costeiras, preenchidas por lamas (silte e argila) e areia muito fina trazida em suspensão pelas águas continentais. (Giovannini, 1995 b). Em algumas porções da planície lagunar há a ocorrência de depósitos de turfas que ocupam zonas de am-



Foto 05 - Vista aérea oblíqua mostrando em primeiro plano os cordões litorâneos regressivos da planície marinha, evidenciando uma regressão do nível do mar. Observa-se ao fundo à esquerda o Balneário de Xangri-Lá, e à direita o de Remanso.



Foto 06 - Local de extração de areia situado no terraço marinho, próximo do limite urbano do balneário de Xangri-Lá. Observar lago artificial resultante das atividades extrativas.

biente paludal, formadas por húmus e celulose parcialmente decomposta da vegetação das margens dos corpos lagunares. De acordo com Giovannini (1995 b), as turfas que ocorrem no Banhado da Várzea possuem espessuras de até 1,2 m e são heterogêneas, intercaladas ou misturadas com areias, siltes e argilas plásticas. São pegajosas, possuem coloração preta, comportamento plástico e baixa consistência.

Apesar dos terrenos desta unidade terem média permeabilidade, graças à sua composição, eles são extremamente vulneráveis à contaminação superficial, devido ao lençol freático subsuperficial. Esta área pode ser considerada de recarga do aquífero livre e está sujeita a inundações sazonais.

Os solos que ocorrem nesta unidade são: areia quartzosa hidromórfica, glei húmico e solos orgânicos, todos com características notadamente hidromórficas (Jungblut & Pinto, 1995). Estes solos apresentam transições e interdigitações entre si ao longo da planície lagunar.

As areias quartzosas hidromórficas localizam-se nas zonas baixas menos alagadas da planície lagunar, próximas do limite com a planície marinha. São solos arenosos, com cores pretas no horizonte A. Os perfis são rasos a pouco profundos, com espessuras que variam de 30 a 70 cm. São solos hidromórficos com baixa fertilidade natural.

Os solos glei húmico ocorrem nas áreas baixas e mal drenadas do Banhado da Várzea, onde a condição de hidromorfismo favoreceu o processo de gleização. Apresentam horizonte A com cerca de 50 cm de espessura, com textura argilosa, seguido de um horizonte C muito arenoso. São solos plásticos e pegajosos no horizonte A.

Os solos orgânicos ocorrem em ambientes muito mal drenados de características paludais do Banhado da Várzea, correspondendo aproximadamente às turfas individualizadas no mapa geológico, instaladas nas depressões da planície lagunar. São solos formados pela progressiva acumulação de resíduos vegetais que, ao se decompor, formam o material turfoso. Localizam-se em áreas de antigas lagoas colmatadas, apresentando espessuras de até 1,2 m, cor

preta e textura franco-turfosa, com transição clara para o horizonte C arenoso.

As características de hidromorfismo apresentadas pelos solos desta unidade tornam estes terrenos impróprios para a ocupação urbana. Os solos são plásticos, com baixa consistência e baixa capacidade de carga, conduzindo a problemas de subsidência e recalque de fundações ou corpos de estrada.

A vegetação que ocorre nesta unidade é representada principalmente por uma comunidade herbácea de influência lacustre, sendo que predominam as espécies limnófilas, ou seja, plantas herbáceas aquáticas, como o gravatá (*Eryngium pandanifolium*), a tirínica (*Scirpus giganteus*) e o junco (*Juncus acutus*).

**3.3.4.2 - Uso Recomendado:** Zona de Uso Restrito; atividades agropecuárias com faixas de proteção ao redor dos recursos hídricos superficiais e das Zonas de Proteção Legal.

Esta unidade apresenta peculiaridades geológicas, pedológicas e ambientais que a torna inadequada à ocupação urbana. As principais restrições para a implantação de obras civis são decorrentes da presença do lençol freático subsuperficial, do baixo gradiente hidráulico gerado pela condição topográfica e da baixa capacidade de suporte dos solos. Em função destas características, estes terrenos são inadequados à instalação de fossas sépticas; podem apresentar problemas de adensamento de fundações e arruamentos; oferecem dificuldades para a implantação da rede de drenagem pluvial e/ou cloacal e apresentam pouca disponibilidade de material de empréstimo adequado nas proximidades.

Apesar das limitações permanentes apresentadas pelos terrenos desta unidade para a expansão urbana, podem ser desenvolvidas atividades agrícolas nesta área, desde que não interfiram na qualidade ambiental da região, permitindo a sustentabilidade dos processos naturais. Todavia, ressalta-se que mesmo para o aproveitamento agrícola, estes terrenos também apresentam sérias limitações no seu uso, por serem mal drenados e possuírem baixa fertilidade. Assim, algumas práticas conservacionistas devem

ser contempladas na utilização dos solos desta unidade como, por exemplo, a melhora da fertilidade do solo através de adubações, controle de queimadas e sistema de rotação de culturas. Algumas práticas como o manejo adequado de pastagens, por exemplo, são importantes porque visam controlar a erosão, aumentando a cobertura vegetal do solo.

Para manter a produtividade dos solos, sem que sejam degradados, recomenda-se, de uma maneira geral, a utilização dos terrenos desta unidade como pastagem natural. De fato, esta área já é utilizada com este fim nesta porção do município, com práticas de manejo em nível primitivo, ou seja, com uso baseado em técnicas agrícolas de baixo nível tecnológico. A seguir, são discutidos brevemente os usos mais apropriados dos solos ocorrentes nesta unidade, de acordo com o levantamento realizado por Jungblut & Pinto (1995).

A drenagem permanente dos solos orgânicos torna seu manejo bastante complicado, pois a drenagem excessiva pode conduzir tanto a problemas de subsidência, em função da sua baixa densidade e resistência física, como à mineralização da matéria orgânica, que pode levar ao seu conseqüente desaparecimento. Nos locais em que a drenagem foi bem sucedida, em algumas porções do Banhado da Várzea, onde o perfil vem sendo mantido suficientemente úmido ao longo do ano, evitando o secamento prolongado, estes solos vêm sendo utilizados para a pecuária na forma de pastagens naturais.

Apesar dos solos glei húmico apresentarem uma razoável fertilidade natural, estes solos apresentam limitações no seu uso devido ao excesso de água no perfil, com a textura argilosa dificultando a drenagem e o emprego de maquinarias pesadas, e pelo risco de inundações. De qualquer modo, são os que apresentam a maior potencialidade agrícola no município, sendo apropriados ao cultivo de arroz irrigado quando dotados de sistemas de drenagem e irrigação eficientes. Estes solos já foram utilizados de fato para este tipo de cultivo no município. Porém, deve-se salientar que todo cultivo de arroz que envolver irrigação e drenagem está obrigado a ser licenciado, conforme a legislação vigente. (Teixeira, 1996).

As areias quartzosas hidromórficas possuem uma baixa fertilidade natural, que pode ser melhorada com calagem e adubação. Entretanto, as condições de hidromorfismo são limitantes ao cultivo intensivo e a drenagem excessiva pode conduzir à mineralização da matéria orgânica, restando um solo arenoso pobre. O uso mais apropriado é com pastagem extensiva, sendo que as áreas melhor drenadas podem ser usadas como pequenas lavouras hortícolas. Em geral as áreas de ocorrência destes solos no município são utilizadas como pastagem natural para pecuária extensiva.

A não utilização de defensivos agrícolas (agrotóxicos) se faz necessária nesta unidade, a fim de se evitar a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais, visto ser esta área contígua à planície fluvial dos canais interlagunares e às próprias lagoas adjacentes (Lagoas dos Quadros, das Malvas e do Passo), importantes mananciais hídricos e possuidoras de ricos ecossistemas costeiros, com variada e típica fauna e flora.

### 3.3.5 - Albardões

#### 3.3.5.1 - Características Gerais da Unidade

Albardão é uma denominação regional do Rio Grande do Sul, utilizada principalmente na planície costeira, para designar elevações alongadas e arredondadas de pequena altitude que se destacam no relevo plano. No âmbito do município de Xangri-Lá, os albardões ocupam pequenas áreas na planície lagunar e no limite desta com o terraço marinho. (Foto 08). São representados por cristas de antigas praias lagunares e por paleodunas vegetadas.

As paleodunas ocupam uma pequena área no limite entre o terraço marinho e o lagunar e, embora também tenham sido formadas durante o Holoceno, são relativamente mais antigas do que as dunas livres do campo eólico ativo. (Foto 09). Tais dunas são fixas por uma vegetação pioneira arbórea de influência lacustre (matas nativas de médio porte) e situam-se sobre cristas de praias lagunares subatuais, apresentando um relevo suave ondulado, proeminente em relação à planície adjacente, assim como as cristas de praia lagunares. A espécie arbórea dominante na paisagem desta unidade é a figueira (*Ficus organensis*).



Foto 07 - Região inundada, de relevo plano, com ocorrência de turfas, na planície lagunar. Porção oeste do município. (Banhado da Várzea).



Foto 08 - Vista aérea oblíqua da planície lagunar onde se destacam os albardões parcialmente cobertos por mata nativa, protegida pela legislação ambiental. Ao fundo observam-se as Lagoas das Malvas e Palmital, além do Rio Tramandaí.

Estes depósitos de origem eólica e lagunar são representados por areias quartzosas finas de coloração amarelada. Os solos que ocorrem sobre estes sedimentos são típicos de relevo suave ondulado e boas condições de drenagem. Os perfis são rasos e pouco desenvolvidos, apresentando uma seqüência de horizontes A-C, de textura arenosa e cor marrom-amarelado. De acordo com Jungblut & Pinto (1995), as areias quartzosas são quimicamente pobres, com pH muito baixo e baixo teor de matéria orgânica, tomando-as, desta forma, terrenos de baixa fertilidade. O horizonte superficial é mais escuro nos albardões cobertos por matas, que fornecem matéria orgânica.

É comum nesta unidade a presença de níveis com restos de conchas de moluscos, na porção superficial do perfil de solo, associados com fragmentos de cerâmica indígena e alta quantidade do elemento fósforo, indicando a presença de horizonte antrópico (Jungblut & Pinto, 1995). De fato, foram encontrados, pelo menos, seis (06) concheiros (sambaquis) sobre esta unidade. Um destes sítios arqueológicos, situado no bairro Guará, é relativamente expressivo, embora esteja bastante depredado. (Foto 10). Outro importante sambaqui localiza-se junto à sede da propriedade rural do Sr. Cezar Bassani, atual prefeito do município, onde foram encontrados diversos fragmentos de utensílios de cerâmica indígena. O mais conhecido e estudado sambaqui é o de Xangri-Lá, conhecido localmente como "Morro do Índio". Este sítio arqueológico, porém, está situado em outra unidade geoambiental, no limite entre o campo de dunas e o terraço marinho, na área urbanizada.

Os terrenos arenosos desta unidade apresentam permeabilidade alta, sendo que a profundidade do lençol freático é variável conforme a época do ano e de local para local, mas normalmente situa-se a mais de 2,0 m de profundidade. Toda a área compreendida pelos albardões é de recarga do aquífero livre. Sob o ponto de vista geotécnico, pode-se afirmar que estes terrenos arenosos apresentam boa capacidade de carga.

Em virtude de sua localização e posição de relativo destaque no relevo, com altitudes de até 10,0 m, as paleodunas são ocupadas preferencialmente por sedes de fazendas, apresentando geralmente benfei-

torias, pequenas lavouras, hortas, pomares, taquarais, eucaliptos e remanescentes florestais explorados.

**3.3.5.2 - Uso Recomendado:** Zona de Uso Restrito, com faixas de proteção ao redor das Zonas de Proteção Legal com vegetação nativa e dos sítios arqueológicos; preservação dos recursos hídricos subsuperficiais.

Esta unidade apresenta características geoambientais e várias restrições legais, que impõem certas limitações à ocupação urbana. Deste modo, nesta área devem ser desenvolvidas apenas atividades que não interfiram na qualidade ambiental, permitindo a sustentabilidade dos processos naturais.

Todas as áreas de ocorrência de Reserva Florestal Legal e de Mata Atlântica situam-se sobre os albardões, e são consideradas Reservas Ecológicas pela legislação vigente. Estas áreas com vegetação arbórea nativa, protegidas pela legislação ambiental, além da presença de sítios arqueológicos, que são protegidos pela lei federal N° 3924/61 do Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural, são alguns aspectos que tomam estas áreas de albardões não prioritárias à ocupação urbana. Some-se a isto o fato de que nestas áreas se situam muitas sedes de fazendas (propriedades rurais) do município, com uso já consagrado e harmonioso do solo, através de pequenas lavouras de subsistência, apesar da baixa fertilidade do solo.

O fato desta unidade ser área de recarga do aquífero livre, aliado à alta permeabilidade dos terrenos, torna esta unidade vulnerável à contaminação superficial. Assim, deve-se ter cuidados especiais no manejo do solo, a fim de preservar a qualidade dos recursos hídricos subsuperficiais.

Em função das características geoambientais apresentadas por esta unidade, com restrições à ocupação urbana, recomenda-se que esta área seja uma Zona de Uso Restrito, com o intuito de manter a qualidade ambiental nestas áreas, ainda pouco comprometida.

### 3.3.6 - Planície Fluvial

#### 3.3.6.1 - Características Gerais da Unidade

A planície fluvial ocupa uma área



Foto 09 - Vista geral de paleodunas vegetadas. Estas dunas são fixas por vegetação arbórea nativa, sendo protegidas pela legislação ambiental. (Rodovia RS - 407, próximo ao pórtico de Xangri-Lá).



Foto 10 - Vista geral do "sambaqui do Bairro Guará", já bastante depredado. (Balneário de Atlântida).

relativamente expressiva no extremo oeste do município, fazendo parte da planície de inundação dos canais interlagunares (Canal João Pedro e Rio Tramandaí), que ligam as Lagoas dos Quadros, das Malvas e do Passo, limítrofes do município. Esta região está inserida no denominado Banhado da Várzea, onde a maioria dos terrenos encontra-se permanentemente inundada e as porções restantes estão sujeitas a inundações sazonais, devido ao lençol freático aflorante. Nesta área adjacente aos canais interlagunares, ocorre uma grande quantidade de cicatrizes de meandros, que se encontram preenchidas por sedimentos finos (silte e argila), e constituem atualmente um ambiente de intensa deposição de matéria orgânica. (Foto 11). Os depósitos sedimentares desta unidade são representados por areias mal selecionadas dos canais fluviais e lamas da planície de inundação.

Nos locais ligeiramente mais elevados das zonas inundadas do Banhado da Várzea ocorrem solos aluviais. Por terem sido originados a partir de cíclicas deposições fluviais, com alternância de camadas argilosas e arenosas, estes solos não apresentam um perfil típico. Assim, os sucessivos recobrimentos originaram horizontes A enterrados.

A vegetação que ocorre nesta unidade é representada principalmente por plantas herbáceas aquáticas, onde predominam o gravatá (*Eryngium pandanifolium*), a tiriúca (*Scirpus giganteus*) e o junco (*Juncus acutus*), entre outras espécies. Este ambiente relativamente ainda bem preservado, é habitado por uma rica fauna, onde ainda se encontram capivaras, preás, lagartos, cobras, graxains e ratões do banhado. Porém, a população desta fauna típica vem sofrendo uma gradativa diminuição, devido à utilização desta área para o pastoreio do gado e cultivo do arroz, através de queimadas e roçadas, bem como à caça ilegal.

Algumas porções desta unidade geoambiental são protegidas pela legislação (Zonas de Proteção Legal), como as margens de lagoas e de cursos d'água (50 e 100 metros, respectivamente), que são consideradas Reservas Ecológicas, além de alguns sambaquis localizados nesta área, que são considerados Patrimônio Cultural.

### 3.3.6.2 - Uso Recomendado: Zona de Preservação

A ocorrência dos terrenos desta unidade em locais de difícil acesso, com pequenas porções de solos aluviais rodeados por terrenos permanentemente inundados (banhados), aliada à sua relevante importância ambiental, torna sua utilização extremamente problemática. Deste modo, estas áreas revelam-se impróprias tanto para a ocupação urbana como para exploração agrícola, sendo indicadas apenas para refúgio de flora e fauna ou para recreação.

Os banhados são importantes ecossistemas que possuem um papel relevante no equilíbrio ambiental de uma região. Através de sua vegetação abundante, os banhados retêm as águas porventura poluídas das lagoas e cursos d'água adjacentes, purificando e oxigenando estas águas. Também atuam como nichos ecológicos, constituindo locais para alimentação e moradia da fauna aquática. Algumas espécies de aves utilizam estas áreas como escala migratória, fazendo delas seus campos de pouso, construindo seus ninhos e ali hibernando. Além disso, o banhado é um dos ecossistemas de maior produtividade biológica. Portanto, tendo em vista a importância destas áreas no equilíbrio ambiental da região, aliada à inadequabilidade à ocupação urbana, recomenda-se para esta área com riquíssimo ecossistema costeiro ainda pouco alterado, que seja criada uma Unidade de Conservação (municipal, estadual ou até federal), voltada para a preservação, a educação ambiental e o lazer.

Por ser uma área com especial interesse turístico e relativamente bem preservada, podem ser desenvolvidas atividades relacionadas ao turismo ecológico, utilizando de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação. Os custos na implantação de uma área para ecoturismo, causando o mínimo impacto ambiental, restringem-se a um zoneamento adequado, com avaliação da intensidade de uso; capacidade de suporte, ou seja, o número de visitas aceitáveis por dia; obras de infraestrutura mínima, como centro de visitantes, trilhas, etc, e uma gestão adequada. Por sua vez, os benefícios gerados pelo ecoturismo são: diversificação da economia local; conservação de áreas naturais; estímulo da economia rural; estímulo em incentivos na economia básica e instrumento de conscientização ecológica.

## 4 - Considerações Finais

A região costeira na qual está inserido o município de Xangri-Lá, no litoral norte do Rio Grande do Sul, tem sido alvo de inúmeros casos de degradação ambiental. O desenvolvimento de núcleos urbanos próximos à linha de costa tem provocado efeitos adversos sobre os ecossistemas costeiros ao longo dos anos. A fragilidade desta zona em virtude de sua complexidade em relação aos processos atuantes em sua superfície, aliada à crescente utilização da zona costeira como área receptiva de população e de atividades econômicas, tomam estas áreas mais susceptíveis aos problemas ambientais.

Diversas formas de uso e ocupação do solo contribuem para agravar o impacto ambiental nesta região, e os principais efeitos sobre o meio ambiente provocados pela ocupação incorreta do meio físico no município serão abordados a seguir. Também serão tecidas considerações e recomendações finais a respeito do uso e ocupação do solo, elaboradas a partir das características geoambientais das unidades individualizadas no trabalho, e que resultaram em um esboço de zoneamento geoambiental de acordo com as aptidões ambientais e vocações naturais dos ecossistemas costeiros.

Por serem áreas com alta dinâmica sedimentar, as praias arenosas, sobretudo as situadas em costas abertas e retilíneas, são extremamente susceptíveis a transformações em sua configuração geomorfológica, estando constantemente em alteração. Tais mudanças se dão através de mecanismos naturais, como variações do nível relativo do mar, regime de ondas, marés, ventos, correntes litorâneas, etc, que podem ser acelerados consideravelmente se ocorrerem intervenções antrópicas, como por exemplo, obras de engenharia costeira (marinas, molhes, plataformas de pesca, portos, diques, espigões, etc). Se a situação de estabilidade da linha de costa for quebrada por alguma obra de engenharia costeira, poderão ocorrer intensos processos erosivos e/ou deposicionais na área. Deste modo, é imprescindível uma avaliação de risco potencial como medida preventiva, antecipando qualquer tipo de intervenção humana, visto que as praias arenosas estão em situação de equilíbrio dinâmico, que pode ser facilmente rompido,

levando muitas vezes a danos ambientais irreversíveis.

No limite com a porção de praia supramarés, ocorre um cordão arenoso de cerca de 5,0 metros de altura, disposto de maneira contínua paralelamente à linha de costa, constituído por dunas vegetadas por gramíneas, denominadas dunas frontais. Este cordão arenoso deve ser preservado, pois age como defesa natural aos avanços do mar em eventos de tempestade ("ressacas"), e a sua remoção toma a orla marítima desprotegida, podendo atingir a infra-estrutura urbana. A vegetação que reveste estas dunas desempenha um papel fundamental na estabilização destas, e a sua retirada pode implicar em erosão eólica (deflação). Em função da importância das dunas frontais, o poder público tem o dever de fiscalizar a extração irregular de areia nesta área, prática que ocorre com relativa frequência nos balneários do município. A areia é o principal recurso mineral do município, sendo destinada ao emprego imediato na construção civil. A areia extraída das dunas é geralmente utilizada para aterros, face à carência de áreas apropriadas para extração de material de empréstimo no âmbito do município. Ressalta-se que a mineração é uma atividade licenciável, sujeita às legislações municipal, estadual e federal.

Os campos de dunas são um dos ecossistemas costeiros que sofrem maiores transformações nas suas características originais, em consequência da intervenção antrópica. (Brandão, 1995). Em regiões litorâneas dominadas por ventos que sopram costa adentro, como no caso do litoral do Rio Grande do Sul, a migração das dunas é um processo natural que ocorre frequentemente, podendo promover o assoreamento de corpos d'água e o soterramento de áreas urbanizadas e cultivadas. Portanto, não é recomendável a utilização das áreas ainda não ocupadas do campo de dunas, devido a estas zonas de migração de dunas serem áreas de risco. De fato, o campo de dunas é uma área protegida pela legislação federal, sendo considerado uma Reserva Ecológica, apesar de se encontrar atualmente quase todo ocupado por núcleos urbanos (balneários).



Foto 11 - Vista aérea oblíqua mostrando a planície fluvial do Canal João Pedro e as cicatrizes de meandros abandonados. Observa-se ao fundo a Lagoa das Malvas. (extremo oeste do município).



Foto 12 - Destruição das ruas e calçamento à beira-mar por efeito de enxurrada, no mês de maio de 1995. Balneário de Rainha do Mar. (Foto cedida por Douglas R. Trainini).

Os terrenos que ocorrem no município são planos, predominantemente arenosos, altamente permeáveis e apresentam lençol freático pouco profundo ou mesmo aflorante, na maior parte do ano. Tais características revelam que os solos são extremamente vulneráveis à contaminação de seus mananciais hídricos. Assim, o principal problema causado pela urbanização às águas subterrâneas, é a contaminação do aquífero livre. A utilização de fossas sépticas e sumidouros, aliada à falta de um sistema de tratamento de esgoto na maior parte do município, o qual é lançado diretamente no solo, permite a infiltração e disseminação destes efluentes, com a conseqüente poluição de lagoas, cursos d'água e da própria beira da praia. Por conseguinte, deve-se ter cuidados especiais em relação à escavação de poços para abastecimento doméstico próximos de áreas densamente ocupadas, a fim de assegurar a qualidade dos recursos hídricos superficiais. Do mesmo modo, as características físicas apresentadas pelos terrenos do município, discutidas acima, revelam condições totalmente inadequadas para a disposição de resíduos sólidos, tanto domésticos quanto industriais.

Um problema cada vez mais grave que ocorre nos balneários é a destruição da infraestrutura urbana por efeito de enxurradas, devido ao aumento da impermeabilização da superfície e ao mau dimensionamento de drenagens urbanas. O aumento da impermeabilização através de calçadas, casas e ruas, causa um aumento na porcentagem das águas que escorrem superficialmente e, por conseguinte, uma diminuição na infiltração destas águas. Deste modo, em períodos de elevada precipitação pluviométrica ocorre erosão e destruição de ruas e calçamentos, principalmente próximo à beira-mar. (Trainini, 1994). A falta de controle da distribuição dos sangradouros naturais, na construção de novos arruamentos, também contribui para a remoção de areia. Fotografias aéreas antigas revelam que sangradouros foram ignorados quando da construção do arruamento na parte central do balneário de Rainha do Mar. Uma enxurrada ocorrida no mês de maio de 1995 destruiu completamente o calçamento da avenida central deste balneário. (Foto 12). Deve-se, portanto, evitar o aumento da impermeabilização da superfície, de maneira a permitir uma maior infiltração da água da chuva. Os drenos e

bueiros devem ter uma capacidade de escoamento compatível com os picos pluviométricos registrados anteriormente, e construídos de acordo com as normas técnicas.

São conhecidos diversos sítios arqueológicos (sambaquis) no âmbito do município de Xangri-Lá e, muito provavelmente, existam outros ainda desconhecidos. Os sambaquis situam-se tanto na zona urbana ("Morro do Índio" em Xangri-Lá e no "bairro Guará") quanto na zona rural. Muitos deles já foram depredados e até mesmo explorados, com a finalidade de aterro e material de construção, alguns mesmo sem terem sido estudados. Qualquer processo de ocupação deve ter o cuidado com vestígios que indiquem a presença de sítios arqueológicos, pois eles podem fornecer preciosas informações históricas e científicas a respeito da cultura e modo de vida dos antigos habitantes da região costeira do Estado. Os sítios arqueológicos são protegidos por lei federal (Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural), ficando sob a guarda e proteção do poder público.

Os banhados são importantes ecossistemas de grande produtividade biológica que possuem um papel relevante no equilíbrio ambiental de uma região. O banhado da Várzea, que ocupa toda a região oeste do município, é um ecossistema lacustre costeiro relativamente ainda bem preservado, abrigando uma rica fauna e flora, inclusive com espécies de aves que utilizam esta área como escala migratória. Contudo, graças às peculiaridades deste ambiente, ele se torna muito sensível a interferências, devendo, deste modo, ser área prioritária à preservação ambiental. O impacto causado por atividades agrícolas como o desmatamento, as queimadas, a aração, o pastoreio intensivo, a drenagem para agricultura, o trânsito de máquinas agrícolas e o reflorestamento com espécies não nativas, são significativos e devem ser evitados, pois causam sensível alteração tanto sobre a fauna e flora terrestre quanto aquática. Algumas espécies de vertebrados e invertebrados tiveram uma drástica redução na sua população, enquanto que outras, como a lontra, o ratão-do-banhado, a capivara e o preá, se tornaram ameaçadas de extinção. Portanto, tendo em vista a importância dos banhados no equilíbrio ambiental da região, recomenda-se a criação de uma Unidade de Conservação, voltada para a preservação, a educação ambiental e o

lazer. Ressalta-se que podem ser desenvolvidas nesta área atividades relacionadas ao turismo ecológico, utilizando de forma sustentável o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação.

Quanto aos recursos marinhos, salienta-se o dever do poder público em fiscalizar a pesca predatória efetuada através de arrastões, realizada com relativa frequência por barcos pesqueiros em operações clandestinas próximas à costa. Este tipo de atividade tem causado uma sensível redução na população de peixes e mamíferos marinhos. Ressalta-se que a atividade pesqueira para fins comerciais é uma atividade licenciável, podendo ser exercida somente por pessoas físicas e jurídicas que possuam licença expedida pelo IBAMA, sendo que a legislação

federal estabelece as espécies e os períodos em que a pesca é proibida.

Os dados do meio físico e biótico, além das recomendações apresentadas neste trabalho, têm a finalidade de subsidiar os órgãos de planejamento na ordenação do meio físico, de modo a compatibilizar o desenvolvimento econômico com as vocações naturais da área estudada, evitando assim os conflitos de uso. Portanto, julga-se imprescindível a formulação de diretrizes de proteção e administração dos recursos naturais por parte do poder público. Embora protegidos pela legislação vigente, tais recursos permanecem sob constante ameaça de degradação ambiental, com influência negativa na atividade turística, principal vocação da região.

## 5 - Referências Bibliográficas

---

- BRANDÃO, R. de L. 1995. *Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza*. Fortaleza : CPRM 88 p. (Série Ordenamento Territorial, v. 01) (Sistema de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza- SINFOR).
- GIOVANNINI, C. A. 1995 a. *Geologia do Município de Xangri-Lá, RS*. Porto Alegre : CPRM. 33 p. (Série Cartas Temáticas, v. 18) (Programa Informações Básicas para a Gestão Territorial do Litoral Norte do Rio Grande do Sul - LINORS).
- GIOVANNINI, C. A. 1995 b. *Contribuição ao Conhecimento Geológico e Ambiental do Município de Xangri-Lá, Litoral Norte do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre : UFRGS/CECO, Curso de Pós-Graduação em Geociências. 91 p. (Dissertação de Mestrado).
- JUNGBLUT, M. & PINTO, L. F. S. 1995. *Solos do Município de Xangri-Lá, RS*. Porto Alegre : CPRM. 35 p. (Série Cartas Temáticas, v. 20) (Programa Informações Básicas para a Gestão Territorial do Litoral Norte do Rio Grande do Sul - LINORS).
- TEIXEIRA, M. B. 1995. *Vegetação do Município de Xangri-Lá, RS*. Porto Alegre : CPRM. 31 p. (Série Cartas Temáticas, v. 15) (Programa Informações Básicas para a Gestão Territorial do Litoral Norte do Rio Grande do Sul - LINORS).
- TEIXEIRA, M. B. 1996. *Áreas de Proteção Legal no Município de Xangri-Lá, RS*. Porto Alegre : CPRM. (Série Ordenamento Territorial, v. 23) (Programa Informações Básicas para a Gestão Territorial do Litoral Norte do Rio Grande do Sul - LINORS).
- TOMAZELLI, L. J. 1990. *Contribuição ao Estudo dos Sistemas Depositionais Holocênicos do Nordeste da Província Costeira do Rio Grande do Sul : com ênfase ao sistema eólico*. Porto Alegre : UFRGS. 270 p. (Tese de Doutorado - Curso de Pós-Graduação em Geociências).
- TOMAZELLI, L. J. 1994. Morfologia, Organização e Evolução do Campo Eólico Costeiro do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas*, 21 (1): 64 - 71.
- TRAININI, D. R. 1994. *Diagnóstico preliminar dos Aspectos Ambientais do Litoral Norte do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre : CPRM. 36 p. (Série Ordenamento Territorial, v.18) (Programa Informações Básicas para a Gestão Territorial do Litoral Norte do Rio Grande do Sul - LINORS).

**Carta de Uso Recomendado do Solo  
do Município de Xangri-Lá, RS  
Escala 1:40.000**

**PROGRAMA DE INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA A  
 GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO TERRITORIAL - GATE  
 LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

**CARTA DE USO RECOMENDADO DO  
 SOLO DO MUNICÍPIO DE XANGRI-LÁ**

**LINORS**



**CPRM**

Serviço Geológico do Brasil

**Legenda**

UNIDADE GEOAMBIENTAL	CLASSE DE USO RECOMENDADO
<b>Planície Marinha</b>	
PO Praia Oceânica Atual	→ Zona de Preservação (integralmente coincidente com Zona de Proteção Legal)
CD Campo de Dunas	→ Zona de Proteção Legal
TM Terraço Marinho	→ Zona de Uso Controlado
<b>Planície Lagunar</b>	
TL Terraço Lagunar	→ Zona de Uso Restrito
AL Albardões	→ Zona de Uso Restrito
PF Planície Fluvial	→ Zona de Preservação
Zona de Proteção Legal (Reservas Ecológicas; Reserva Florestal Legal; Mata Atlântica; Patrimônio Cultural - sambaquis)	

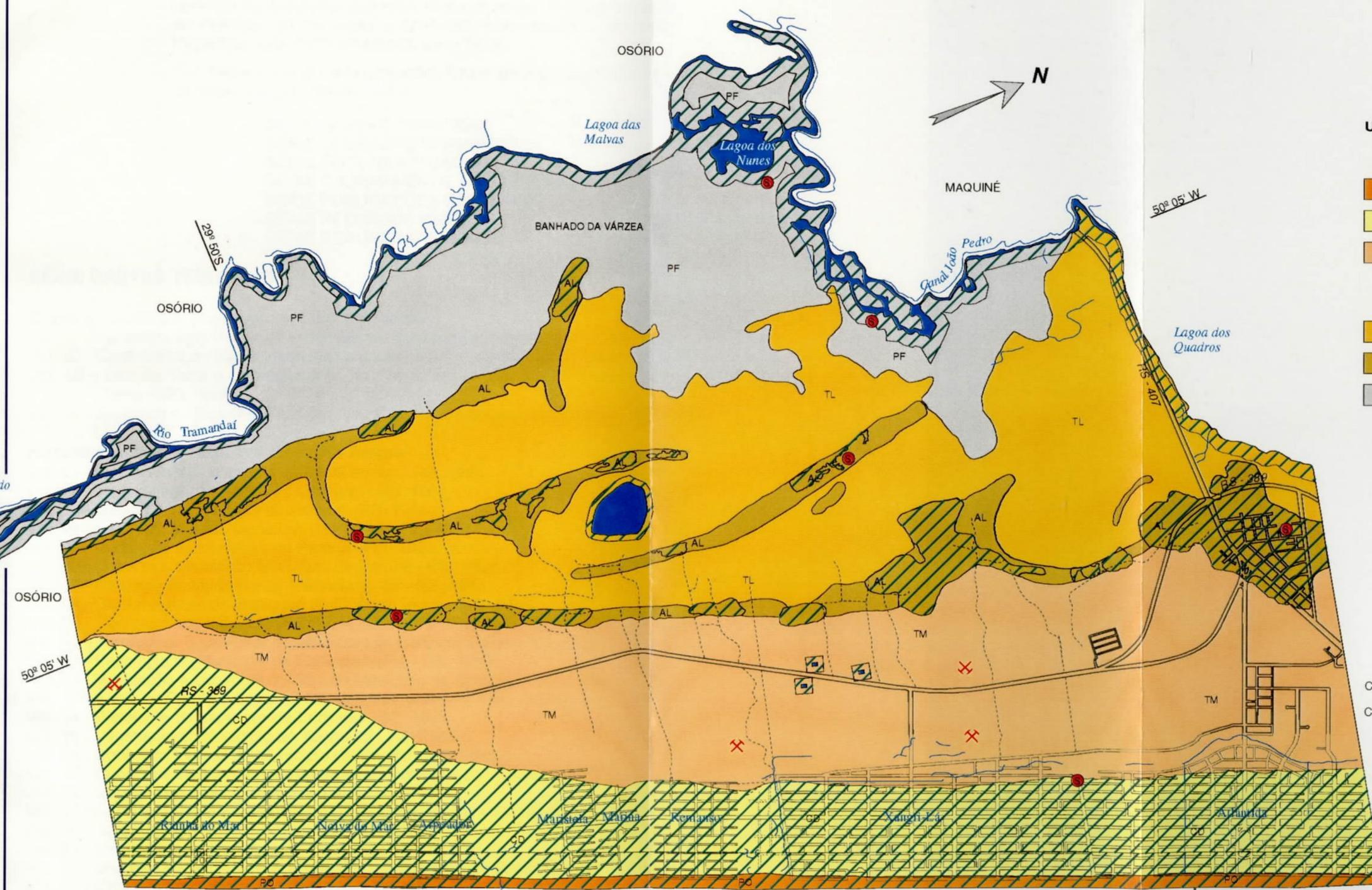
**CONVENÇÕES**

	Estradas
	Rios, lagoas
	Arruamento
	Sambaqui
	Extração de areia em atividade
	Extração de areia paralisada



Escala 1:40.000

1996



Coordenação : Douglas Roberto Trainini  
 Execução : Carlos Alberto Giovannini  
 Edição : Luís Edmundo Giffoni

Mapa anexo ao Volume 28 da Série Ordenamento Territorial da Superintendência Regional de Porto Alegre  
 Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá

Base planimétrica confeccionada a partir de fotografias aéreas na escala 1:20.000 (DAER - jan/1989 e jun/1974). O traçado da área urbana foi atualizado através de levantamentos de campo.

---

## INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA A GESTÃO TERRITORIAL - GATE

Objetivam a criação de produtos relacionados ao meio físico e à gestão ambiental, 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 de Belo Horizonte**

- Vol. 01 - Caracterização Pedológica - Região de Sete Lagoas/Lagoa Santa - MG. 1994.
- Vol. 02 - Caracterização Geomorfológica - 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 de Porto Alegre**

- Vol. 01 - Geomorfologia da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
  - Vol. 02 - Pedologia da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
  - Vol. 03 - Geologia do Município de Parobé - RS. 1994.
  - Vol. 04 - Geomorfologia do Município de Parobé - RS. 1994.
  - Vol. 05 - Pedologia do Município de Parobé - RS. 1994.
  - Vol. 06 - Cobertura Vegetal do Município de Parobé - RS. 1994.
  - Vol. 07 - Geologia do Município de Estância Velha - RS. 1994.
  - Vol. 08 - Geomorfologia do Município de Estância Velha - RS. 1994.
  - Vol. 09 - Cobertura Vegetal do Município de Estância Velha - RS. 1994.
  - Vol. 10 - Formações Superficiais do Município de Estância Velha - RS. 1994.
  - Vol. 11 - Pedologia do Município de Estância Velha - RS. 1994.
  - Vol. 12 - Vegetação e Uso Atual do Solo do Município de Criciúma - SC. 1994.
  - Vol. 13 - Áreas de Proteção Legal no Município de Criciúma - SC. 1995.
  - Vol. 14 - Pedologia do Município de Criciúma - SC. 1995.
  - Vol. 15 - Vegetação do Município de Xangri-Lá - RS. 1995
  - Vol. 16 - Cobertura Vegetal do Município de Triunfo - RS. 1995.
  - Vol. 17 - Cobertura Vegetal da Área da Sede do Município de Triunfo - RS. 1995.
  - Vol. 18 - Geologia do Município de Xangri-Lá - RS. 1995.
  - Vol. 19 - Cobertura Vegetal do Município de Eldorado do Sul - RS. 1995.
  - Vol. 20 - Solos do Município de Xangri-Lá - RS. 1995
  - Vol. 21 - Declividade do Município de Criciúma - SC. 1995
  - Vol. 22 - Situação Legal das Áreas Mineradas no Município de Criciúma - SC. 1995
  - Vol. 23 - Geologia do Município de Criciúma - SC. 1995
-

---

### **Superintendência Regional de Recife**

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

### **Residência de Fortaleza**

Vol. 01 - Mapa Geológico da Região Metropolitana de Fortaleza - Texto Explicativo - CE. 1995.

## **SÉRIE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**

### **Superintendência Regional de Porto Alegre**

Vol. 01 - Caracterização da Pluma Poluidora Gerada pelo Depósito Municipal de Lixo de Estância Velha - RS. 1994.

Vol. 02 - Caracterização da Pluma Poluidora Gerada pelo Depósito Municipal de Lixo da Zona Norte de Porto Alegre - RS. 1994.

Vol. 03 - Fontes de Poluição e Degradação Ambiental do Município de Estância Velha - RS. 1994.

Vol. 04 - Catástrofe de Igrejinha - RS. 1994.

Vol. 05 - Catástrofe de Nova Hartz - RS. 1994.

Vol. 06 - Avaliação Geofísica da Pluma Poluidora Gerada por um Depósito de Lodo de Curtume - Estância Velha - RS. 1994.

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

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

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

### **Superintendência Regional de Recife**

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

### **Superintendência Regional de Belo Horizonte**

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

## **SÉRIE DOCUMENTAÇÃO**

### **Superintendência Regional de Porto Alegre**

Vol. 01 - Documentação Básica Do Projeto - Estância Velha - RS. 1994.

Vol. 02 - Sinopse dos Trabalhos Realizados - PROTEGER - RS. 1994.

### **Superintendência Regional de Recife**

Vol. 01 - Índice de Informações Cartográficas - Região Metropolitana do Recife - PE. 1995.

### **Superintendência Regional de São Paulo**

Vol. 01 - Índice de Informações Cartográficas - Região Metropolitana de Curitiba - PR. 1994.

Vol. 02 - Cartas de Fotoleitura - Subsídios para Caracterização do Meio Físico - Informações Básicas. Folha Curitiba - PR. 1994.

Vol. 03 - Procedimentos Metodológicos para Elaboração do Índice de Informações Cartográficas da Região Metropolitana de Curitiba - PR. 1995.

Vol. 04 - Gerenciamento da Bacia do Rio Jundiáí Mirim - SP. 1995.

### **Residência de Fortaleza**

Vol. 01 - Índice de Informações Cartográficas - Região Metropolitana de Fortaleza - CE. 1994.

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

Vol. 03 - Índice de Informações Cartográficas - Região do Cariri - CE. 1994.

---

---

## SÉRIE ORDENAMENTO TERRITORIAL

### **Superintendência Regional de Belo Horizonte**

- Vol. 01 - Município de Capim Branco: Socioeconomia, Zoneamento Geomorfológico, Geologia, Uso da Terra e Cobertura Vegetal, Caracterização dos Solos e Avaliação da Capacidade de Uso das Terras - MG. 1994.
- Vol. 02 - Município de Capim Branco: Hidrologia (Uso das Águas Subterrâneas), Hidrogeologia (Favorabilidade à Exploração de Água Subterrânea), Geotecnia (Zoneamento Geotécnico), Espeleologia e Declividade - 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 Vistas a Aplicação no Planejamento Urbano - MG. 1994.
- Vol. 05 - Uso da Terra e Caracterização da Cobertura Vegetacional - Município de Sete Lagoas - MG. 1996.
- Vol. 06 - Caracterização Pedológica e Aptidão Agrícola - Município de Sete Lagoas - MG. 1996.
- Vol. 07 - Zoneamento Geotécnico e Aptidão dos Terrenos - Município de Sete Lagoas - MG. 1996.
- Vol. 08 - Geofísica Aplicada aos Estudos dos Abatimentos de Solo da Rua Brás Filizola - Município de Sete Lagoas - MG. 1996.

### **Superintendência Regional de Porto Alegre**

- Vol. 01 - Diagnóstico Setorial da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS. 1994.
- Vol. 02 - Cobertura Vegetal e Ocupação Atual do Solo da Área de Influência da Barragem Olaria Velha e da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
- Vol. 03 - Suscetibilidade à Erosão da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
- Vol. 04 - Adequação do Uso Agrícola do Solo da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
- Vol. 05 - Isodeclividade da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.
- Vol. 06 - Áreas de Inundação, Alagamento e Banhados da Região Metropolitana de Porto Alegre - RS. 1994.
- Vol. 07 - Isodeclividade do Município de Parobé - RS. 1994.
- Vol. 08 - Suscetibilidade à Erosão do Município de Parobé - RS. 1994.
- Vol. 09 - Áreas com Restrição à Mineração do Município de Parobé - RS. 1994.
- Vol. 10 - Áreas com Maior Favorabilidade à Mineração e Menor Risco Ambiental do Município de Parobé - RS. 1994.
- Vol. 11 - Isodeclividade do Município de Estância Velha - RS. 1994.
- Vol. 12 - Suscetibilidade à Erosão do Município de Estância Velha - RS. 1994.
- Vol. 13 - Uso e Ocupação do Solo do Município de Estância Velha - RS. 1994.
- Vol. 14 - Áreas de Proteção do Município de Estância Velha - RS. 1994.
- Vol. 15 - Áreas Críticas e com Restrições à Ocupação do Município de Estância Velha - RS. 1994.
- Vol. 16 - Adequação do Uso Agrícola do Solo Rural do Município de Estância Velha - RS. 1994.
- Vol. 17 - Uso Recomendado do Solo do Município de Estância Velha - RS. 1994.
- Vol. 18 - Diagnóstico Preliminar dos Aspectos Ambientais do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. 1994.
- Vol. 19 - Seleção Preliminar de Áreas para o Futuro Distrito Industrial do Município de Nova Santa Rita - RS. Estudo Geológico-Geotécnico. 1995.
- Vol. 20 - Alternativas Locacionais para Áreas Industriais e Tratamento de Esgotos Domésticos do Município de Portão - RS. Subsídios à Elaboração do Plano Diretor. 1995.
- Vol. 21 - Subsídios à Avaliação de Áreas Potencialmente Favoráveis à Implantação de Aterros Sanitários no Município de Lauro Müller - SC. 1995.
- Vol. 22 - Diagnóstico da Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Norte e Médio do Estado do Rio Grande do Sul. 1995.
- Vol. 23 - Áreas de Proteção Legal no Município de Xangri-Lá - RS. 1995
- Vol. 24 - Seleção de Áreas para Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS - Mapeamento das Áreas Favoráveis - Etapa 1. 1995
- Vol. 25 - Carta de Uso Recomendado do Solo do Município de Parobé - RS. 1996
- Vol. 26 - Suscetibilidade à Erosão do Município de Criciúma - SC. 1996
- Vol. 27 - Subsídios ao Desenvolvimento Integrado da Região das Hortênsias - RS. 1996
- Vol. 28 - Uso Recomendado do Solo do Município de Xangri-Lá - RS. 1996
-

---

### **Superintendência Regional de Recife**

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

### **Superintendência Regional de Salvador**

Vol. 01 - Parque Nacional da Chapada Diamantina - BA. Informações Básicas do Meio Físico. 1994.

Vol. 02 - Área de Proteção Ambiental de Mangue Seco. Plano Manejo - BA. 1994.

Vol. 03 - Informações Básicas para o Planejamento e Administração do Meio Físico - Mapas Municipais de Morro do Chapéu - BA. 3 v. 1995.

### **Superintendência Regional de São Paulo**

Vol. 01 - Áreas Naturais sob Proteção - Região Metropolitana de Curitiba - PR. 1994.

Vol. 02 - Cartas Temáticas de Planejamento da Região Metropolitana de Curitiba - PR. 1994.

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

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

## **SÉRIE PUBLICAÇÕES ESPECIAIS**

### **Superintendência Regional de Porto Alegre**

Vol. 01 - Cartografia Digital: Uma Contribuição ao Desenvolvimento de Técnica de Elaboração de Cartas Temáticas de Baixo Custo e Alta Qualidade Gráfica. 1996.

### **Superintendência Regional de Recife**

Vol. 01 - Turismo Geocientífico: Uma Viagem no Tempo - Região Metropolitana de Recife - PE. 1994.

## **SÉRIE RECURSOS HÍDRICOS**

### **Superintendência Regional de Belo Horizonte**

Vol. 01 - Hidrologia e Qualidade das Águas de Superfície - Município de Caxambu - MG. 1996.

### **Superintendência Regional de Porto Alegre**

Vol. 01 - Potencial Hidrogeológico do Município de Estância Velha - RS. 1994.

Vol. 02 - Monitoramento Hídrico da Bacia do Rio Gravataí - RS. 1994.

Vol. 03 - Potencial Hídrico Subterrâneo do Município de Nova Hartz - RS. 1994.

Vol. 04 - Avaliação Geofísica das Águas Subterrâneas no Balneário de Capão Novo - RS. 1994.

Vol. 05 - Qualidade das Águas Superficiais do Município de Criciúma - SC. 1994.

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

### **Superintendência Regional de Recife**

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

### **Superintendência Regional de Manaus**

Vol. 01 - Alternativas para o Abastecimento Hídrico de São Gabriel da Cachoeira - AM. 1995.

### **Residência de Fortaleza**

Vol. 01 - Água no Sertão do Pajeú. Município de Afogados da Ingazeira - CE. 1994

Vol. 02 - Vulnerabilidade Natural das Unidades Aquíferas da Região do Cariri - CE. 1995

---

---

## **SÉRIE RECURSOS MINERAIS**

### **Superintendência Regional 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 de 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.

Vol. 04 - Fosfato de Olinda e os Conflitos de Mineração. Região Metropolitana do Recife - PE. 1994.

### **Residência de Fortaleza**

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

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

Vol. 03 - Diagnóstico Geoeconômico do Município de Banabuiú - CE. 1995.

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

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

Vol. 06 - Diagnóstico Geoeconômico do Município de Maranguape - CE. 1995.

---

---

## Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

### Sede

SGAN - 603 - Módulo "I" - 1º andar - Cep: 70830.030 -  
Brasília - DF  
Telefones: (061)312-5252 - (061)223-5253 (PABX)  
Telex: 611355 - Fax: (061)225-3985

### Escritório Rio

Av. Pasteur, 404 - Urca - Cep: 22292.240 -  
Rio de Janeiro - RJ  
Telefone: (021)295-0032 (PABX)  
Telex: 2122685 - 2132525 - Fax: (021)295-6347

### Diretoria de Geologia e Recursos Hídricos

Telefone: (021)295-6647  
Fax: (021)295-6347

### Coordenação Nacional do GATE

Telefones: (021)295-6797 - (021)295-6147  
Fax: (021)295-6347

### Centro de Documentação Técnica

Telefone: (021)295-5897  
Fax: (021)295-6347

### Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco - Cep: 66095.110 -  
Belém - PA  
Telefones: (091)226-6512 - (091)226-4020 (PABX)  
Telex: 911149 - Fax: (091)246-4020

### Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 - Funcionários - Cep: 30140.002 -  
Belo Horizonte - MG  
Telefones: (031)261-3037 - (031)261-5977 (PABX)  
Telex: 311011 - Fax: (031)226-5585

### 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)  
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

Av. Ulisses Guimarães, 2862  
Centro Administrativo da Bahia - Cep: 41213.000 -  
Salvador - BA  
Telefones: (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)570-2094 - (011)549-1133 (PABX)  
Telex: 1123758 - Fax: (011)549-1565

### Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumont, 7700 - 4º andar - Papicu -  
Cep: 60150.163 - Fortaleza - CE  
Telefone: (085)265-1288 (PABX)  
Telex: 851532 - Fax: (085)265-2212

### Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques -  
Cep: 78904.300 - Porto Velho - RO  
Telefone: (069)223-3284 (PABX)  
Telex: 0692124 - Fax: (069)221-3465

---