

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



PROGRAMA TÉCNICO PARA O GERENCIAMENTO  
DA REGIÃO METROPOLITANA  
DE PORTO ALEGRE

**PROTEGER**

**CATÁSTROFE DE IGREJINHA - RS**

Geól. Douglas Roberto Trainini - CPRM ✓  
Geól. Vitorio Orlandi Filho - CPRM ✓  
Eng. Civil Nanci Begnini Giugno - METROPLAN ✓  
Biól. Claudete Medeiros - Prefeitura Municipal de Igrejinha ✓  
Geól. Deize Mara Schwelm Vidal - Prefeitura Municipal de Igrejinha ✓

I-96

C P R M - D I D O T E	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	2293 5
N.º de Volumes:	V: _____
PHH - 011384	

BIBLIOTECA

N.º: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

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

*Vitório Orlandi Filho*  
Coordenação Técnica - CPRM

*Nanci Begnini Giugno*  
Coordenação Técnica - METROPLAN

*Luís Edmundo Giffoni*  
Serviço de Editoração Regional CPRM

## EQUIPE TÉCNICA

### DEMANDAS ESPECIAIS CATÁSTROFE DE IGREJINHA - RS

Geól. Douglas Roberto Trainini - CPRM  
Geól. Vitório Orlandi Filho - CPRM  
Eng. Civil Nanci Begnini Giugno - METROPLAN  
Biól. Claudete Medeiros - Pref. Municipal de Igrejinha  
Geól. Deize Mara Schwelm Vidal - Pref. Igrejinha

### Ficha Catalográfica

T768 Trainini, Douglas R.

Catástrofe de Igrejinha - RS / Douglas R. Trainini; Vitório Orlandi Filho; Nanci B. Giugno; Claudete Medeiros; Deize M.S. Vidal. - Porto Alegre: CPRM / METROPLAN, 1994.

1 v.:il. - (Série Degradação Ambiental - Porto Alegre - Volume 04)

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

1. Planejamento Territorial Regional - Rio Grande do Sul
2. Enchentes - Rio Grande do Sul
  - I. Orlandi Fº, Vitório
  - II. Giugno, Nanci B.
  - III. Medeiros, C.
  - IV. Vidal, D.M.S.
  - V. Título

CDU 711.2 (816.5)  
551.311.2 (816.5)

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



Este relatório tem como objetivo identificar as diferentes causas que provocaram os deslizamentos, os desmoronamentos e as enchentes ocorridos no dia 12.02.1992 na localidade de Solitária, no município de Igrejinha, bem como sugerir algumas medidas que possam minorar os efeitos de novas catástrofes de semelhante natureza. Este trabalho constitui-se em uma demanda extra, não prevista, inserida no subprograma **Áreas Emergenciais** do **Programa Técnico para o Gerenciamento da Região Metropolitana de Porto Alegre - PROTEGER**.

Originalmente este volume foi editado através de uma série regional de publicações, intitulada *Série GATE - SOS Prefeituras*, sob a designação de *Caderno Técnico 01*. Visando sua integração às séries nacionais de publicações do GATE, passa a constituir o *Volume 04* da *Série Degradação Ambiental* da Superintendência Regional de Porto Alegre.

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

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS .....	2
2.1 - Patamares .....	2
2.2 - Cuestas .....	2
3 - ENCHENTES E DESLIZAMENTOS .....	3
4 - FATORES QUE CONTRIBUÍRAM PARA A OCORRÊNCIA DO FENÔMENO .....	5
5 - SOLUÇÕES PROPOSTAS PARA EVITAR CATÁSTROFES FUTURAS .....	6
• ANEXO	
Documentação Fotográfica	

Igrejinha, que completou em 1º de junho de 1992, 28 anos de emancipação, situa-se na microrregião 309 - Colonial da Encosta da Serra Geral, numa latitude de 29° 34'17"S, e longitude igual a 50° 48'03"W (Figura 1). A área total do município compreende 162 km<sup>2</sup> dos quais, em torno de 30 km<sup>2</sup>, representam a área urbana.

O acesso à cidade pode ser feito pela RS-020 ou pela RS-115. Geograficamente, situa-se na rota do turismo gaúcho no eixo Porto Alegre - Gramado - Canela, através da RS-115.

Segundo o IBGE, a população em 1980 era de 12.032 habitantes e de 20.411 em 1991, sendo que o crescimento foi de 4,92% ao ano. Na área rural, houve uma redução de 58,89% no período, pois em 1980 foram registrados 3.652 moradores enquanto que em 1991, foram cadastrados apenas 1.501 habitantes. O IBGE não forneceu dados referentes a cada localidade, mas supõe-se que, na localidade de Solitária, também ocorreram baixas nestes 11 anos.

Igrejinha apresenta como atividade básica a indústria de calçados, totalizando 179 empresas.

A área rural desenvolve uma agricultura baseada no cultivo do milho, feijão, batata, cana-de-açúcar, frutas e hortaliças, em minifúndios. Há áreas em que é cultivada a acácia-negra. Há criação de bovinos, caprinos e suínos, mas em pequena escala. A criação de aves é feita em maior proporção. O comércio restringe-se a gêneros alimentícios, vestuário, utilidades domésticas, ferragens e material de construção.

- **Relevo:** O município de Igrejinha apresenta um relevo acidentado no leste e no oeste. Os morros pertencem à Serra Geral. A área urbana e suas extensões ao norte e ao sul situam-se na planície de inundação do rio Paranhana, com topografia plana.

- **Geologicamente,** o município é constituído por litologias da Formação Botucatu - arenito eólico; Formação Serra Geral - basalto fraturado; Depósitos Atuais e Subatuais - coluviões e aluviões. O subsolo é

riquíssimo em mananciais de água subterrânea. Através da análise dos poços tubulares profundos, estima-se uma espessura de, no mínimo, 60 m para a Formação Botucatu.

A localidade de Solitária, onde ocorreram vários desmoronamentos em 12 de fevereiro de 1992, é acidentada em praticamente toda sua extensão. Nessa área, encontra-se o arroio Solitária, que recebe a água de outro arroio menor, denominado arroio Funil.

Segundo depoimento de Melita Kassiek, por volta de 1886, fato semelhante ocorreu nesta localidade. Sua avó Margarida Trintine Baum perdeu dois filhos em um desmoronamento que destruiu sua casa.

- **Vegetação:** A cobertura vegetal, nos anos 50, nos morros de Igrejinha, era bem mais reduzida que nos dias atuais. Naquela época a atividade predominante no município era a agricultura, o que justificava o desmatamento em maiores proporções. Este fato pode ser verificado em fotografias existentes na Fundação Cultural. Hoje, com a economia baseada na fabricação de calçados, os morros encontram-se novamente cobertos por vegetação. Isto faz com que praticamente toda a cobertura vegetal seja de formação secundária. Nas áreas mais baixas, ao contrário, houve redução na cobertura vegetal. Este fato deve-se ao crescimento populacional na área urbana, provocado pela mudança da atividade econômica, que atraiu a população para trabalhar na indústria.

- **Hidrografia:** A maior área do município de Igrejinha compreende a bacia de captação do rio Paranhana, que o divide praticamente ao meio. A extensão do rio é de aproximadamente 14 km, recebendo as águas de onze contribuintes. Os afluentes da margem direita, como os arroios Lavrado, Nicolau e Solitária, entre outros, tem suas nascentes nas cotas mais altas, acima de 700 m, desaguardo no rio Paranhana na cota próxima de 20 m, após um percurso de apenas 6 a 8 km, o que representa um alto gradiente regional, próximo de 10%. O rio Paranhana corre de nordeste para sudoeste, e divide a área urbana ao meio.

## 2 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

---

Em termos geomorfológicos, o município de Igrejinha constitui-se numa sucessão de patamares e "cuestas" até chegar ao nível base de erosão local.

### 2.1 - Patamares

Destacam-se três níveis principais: o primeiro, acima da cota de 600 m, marca um platô dissecado com larguras variáveis entre 1 e 2 km; o segundo patamar significativo encontra-se na cota de 200 m, mostrando amplitudes que variam desde 100 m até 800 m em sua máxima extensão horizontal. Ambos representam topos de derrames basálticos - zonas de disjunção horizontal. O terceiro patamar marca o contato das lavas basálticas com os arenitos da Formação Botucatu, na cota próxima de 40 m; mostra extensões horizontais que atingem 800 m no máximo.

Entre esses patamares, ocorrem

escarpas intermediárias que, entretanto, não marcam horizontes significativos.

### 2.2 - "Cuestas":

As encostas entre os patamares apresentam declividades até acima de 50% e constituem-se em rochas basálticas ora aflorantes, ora capeadas por litossolo raso.

Na porção média, ou dois terços inferiores em alguns casos, ocorre, até à base da encosta, tálus argiloso com mistura de fragmentos de rochas basálticas desde centimétricos até 2 m de diâmetro. Nos tálus, a declividade atenua-se, atingindo cerca de 20%.

Em cota abaixo de 40 m, encontra-se o nível base de erosão da área, que se estabelece sobre arenitos da Formação Botucatu.

### 3 - ENCHENTES E DESLIZAMENTOS

---

A cheia ocorrida no dia 12.02.1992 apresentou efeito mais catastrófico na bacia do arroio Solitária, onde ocorreram avalan-chas de detritos e deslizamentos de solo, aliados a violentos fluxos de água. O curso do arroio tem cerca de 8 km de extensão, encaixado em vale em "V" de fundo plano e largura de 1.200 m (Figura 1).

As avalan-chas e deslizamentos concentraram-se nas cabeceiras dos arroios Solitária e Funil, a oeste da localidade de Solitária (Fotos 1 e 2). Formaram cicatrizes lineares nas encostas basálticas, expondo o solo em meio a áreas vegetadas, em faixas de 20 m x 200 m, em média, bem como abriram sulcos na porção inferior das encos-tas, assoreando-os com detritos e vegetação

arrancada (Fotos 3 a 7).

À vegetação e ao solo arrancados pela água, somaram-se blocos e matacões basálticos dos coluviões dispostos no sopé das encostas, e blocos desagregados das cotas mais altas.

As cicatrizes são vistas em várias cotas, abaixo de 200 m, em torno de 400 m, e a maior parte ao redor de 300 m, coloca-das em zonas basálticas de disjunção verti-cal e nos colúvios, mais abaixo. Pelo obser-vado em campo, o fluxo das chuvas torrenci-ais escoou em canais confinados, com ex-trema velocidade, carregando árvores, solo e grandes blocos de basalto, encontrados no leito e às margens dos canais de drenagem.

29° 30'

50° 55' W Gr.

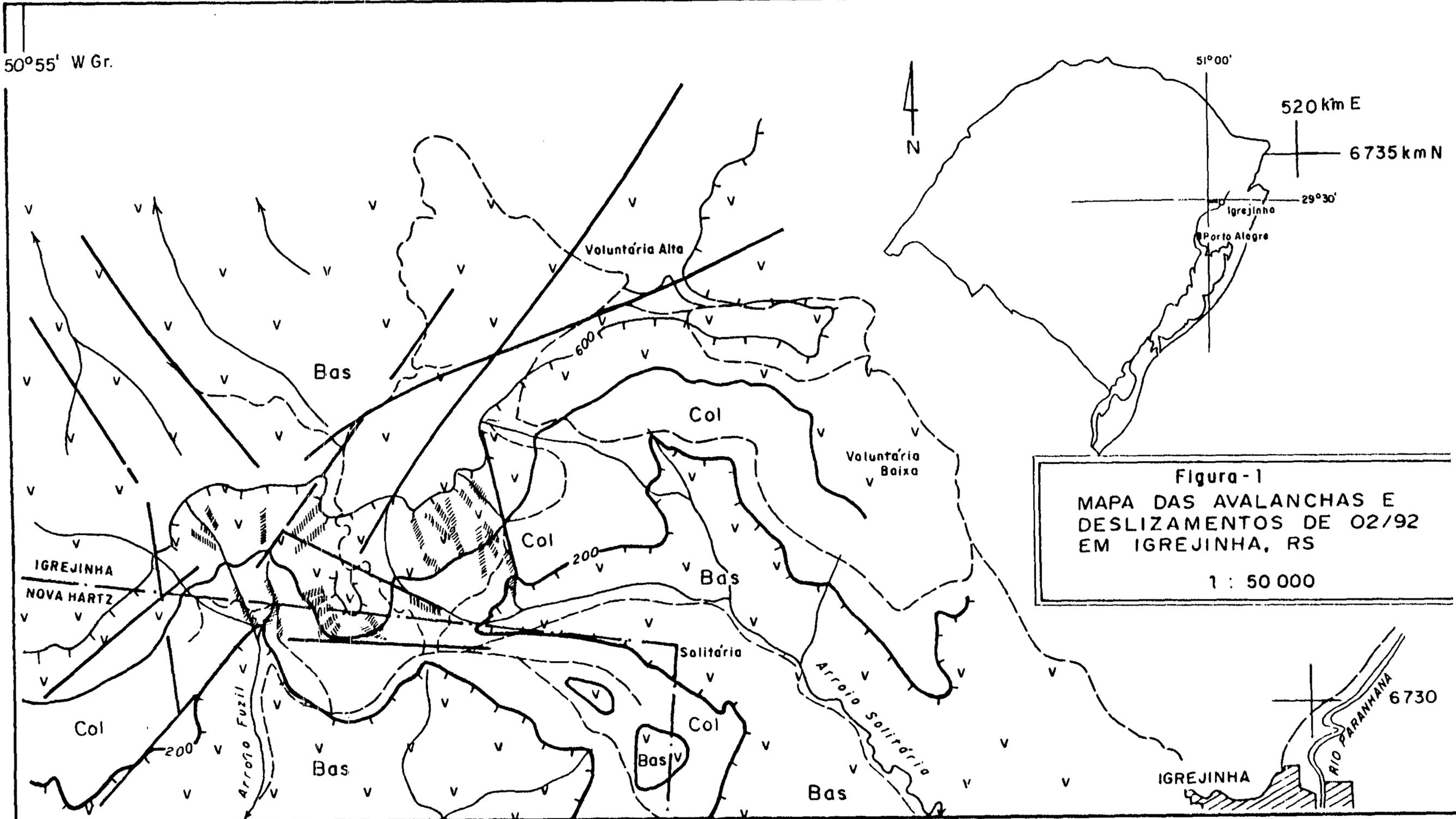
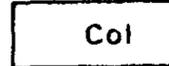
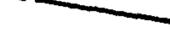
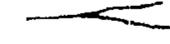
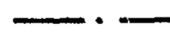


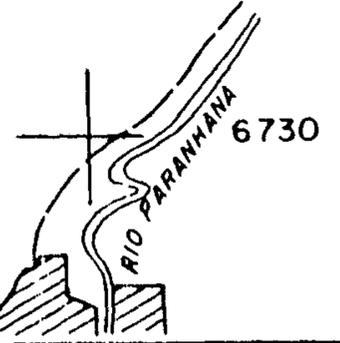
Figura-1  
 MAPA DAS AVALANCHAS E  
 DESLIZAMENTOS DE 02/92  
 EM IGREJINHA, RS  
 1 : 50 000

 Basalto  
 Colúvio

 Contato litológico  
 Escarpa

 Alinhamento estrutural - fratura ou falha  
 Deslizamentos e avalanches

 Rodovia com revestimento solto  
 Drenagem  
 Limite intermunicipal



## 4 - FATORES QUE CONTRIBUÍRAM PARA A OCORRÊNCIA DO FENÔMENO

---

As encostas basálticas anteriormente referidas mostram orientação geral nordeste, com ramificações para sudoeste, entre as quais se encaixam os afluentes da margem direita do rio Paranhana, o qual, por sua vez, tem curso aproximadamente paralelo ao grande "trend" nordeste.

As encostas são muito elevadas, estando o topo acima da cota 700 m. O fato de as nascentes estabelecerem-se em cotas muito elevadas aumenta a energia potencial da água que escoam em seus canais ou que esteja saturando o solo.

Conforme já citado, as encostas basálticas apresentam fortes declividades, próximas de 50%, sendo a rocha capeada por um solo com característica de "litólico". Esse tipo de solo apresenta suscetibilidade muito alta à erosão em declividades acima de 12%.

Os colúvios formadores de depósitos de tálus no sopé das encostas apresentam declividades em torno de 20%. O solo apresenta textura argilosa, caracterizando-se com suscetibilidade à erosão, alta a muito alta, com tais declividades.

Em todas as nascentes, verifica-se a ação antrópica, com retirada da mata nativa para cultivo. A ação antrópica é principalmente desenvolvida sobre os patamares horizontais e os colúvios.

O fato de as escarpas apresentarem solo raso sobre rocha faz com que a superfície entre solo e rocha funcione como um plano de fraqueza. Quando o solo se satura em água, aumentando seu peso, a interface solo-rocha funciona como uma zona lubrificada, especialmente nas áreas de

fontes, onde o plano está constantemente úmido.

Da análise deste contexto depreende-se que contribuíram para a ocorrência da catástrofe, os seguintes fatores:

- primeiro, um volume anormal de precipitação localizada;
- segundo, a característica local de apresentar solos rasos tipo litólico em encostas de alta declividade;
- terceiro, a diminuição da mata nativa original a qual deixou de desempenhar o papel de retenção do escoamento superficial. O desmatamento permitiu a rolagem de fragmentos de rochas, os quais estavam dispersos nos colúvios do sopé da encosta, misturados com argila.

O grande número de pequenos afluentes que convergem para o arroio Solitária contribuiu para um excessivo volume de água na calha do mesmo, uma vez que as fortes precipitações ocorreram em suas cabeceiras. Este curso d'água, cerca de 500 m abaixo da localidade de Solitária, apresenta um estrangulamento natural, fazendo com que a localidade citada se situe sobre um aluvião suspenso 20 m acima do nível base da região. Esse estrangulamento foi acentuado com a construção da estrada que dá acesso à localidade. Se, por um lado, essa barragem natural protege os moradores residentes a jusante, contribuindo com a retenção das águas, os residentes situados acima da mesma sofrem com a rápida elevação do nível das águas, que provoca cheias mais intensas.

## 5 - SOLUÇÕES PROPOSTAS PARA EVITAR CATÁSTROFES FUTURAS

---

O deslizamento de solo e vegetação nas escarpas mais íngremes é um fenômeno natural, mesmo em áreas de vegetação nativa, desde que ocorram precipitações anormais de chuva.

O fenômeno não deveria causar grande preocupação se os talus da porção inferior das encostas, constituídos por material argiloso misturado com fragmentos de rochas que medem desde centimétricos até vários metros, conservassem sua vegetação natural. A cobertura vegetal funciona como um guarda-chuva para o solo, amortecendo o impacto inicial, retendo a água por mais tempo, favorecendo a lenta infiltração e, por consequência, inibindo o rolamento de água na superfície.

No caso de Igrejinha, a precipitação foi tão intensa que provocou a abertura de sulcos no sopé das encostas, arrastando consigo blocos de rochas.

A vegetação do terço inferior das encostas, onde a inclinação da superfície é menos acentuada, poderia funcionar também como uma barreira aos deslizamentos de solo e vegetação provenientes da porção íngreme das escarpas.

Como a maioria dos deslizamentos ocorre acima do patamar de cota 200 m, atenção especial deve ser dada a essa área. Em primeiro lugar, deveria ser proibido o cultivo nas encostas, já que são preservadas pela Lei Federal nº 7.803/89, que define como reserva ecológica encostas em

declividade superior a 30%. As áreas já desmatadas deveriam sofrer ação de reflorestamento.

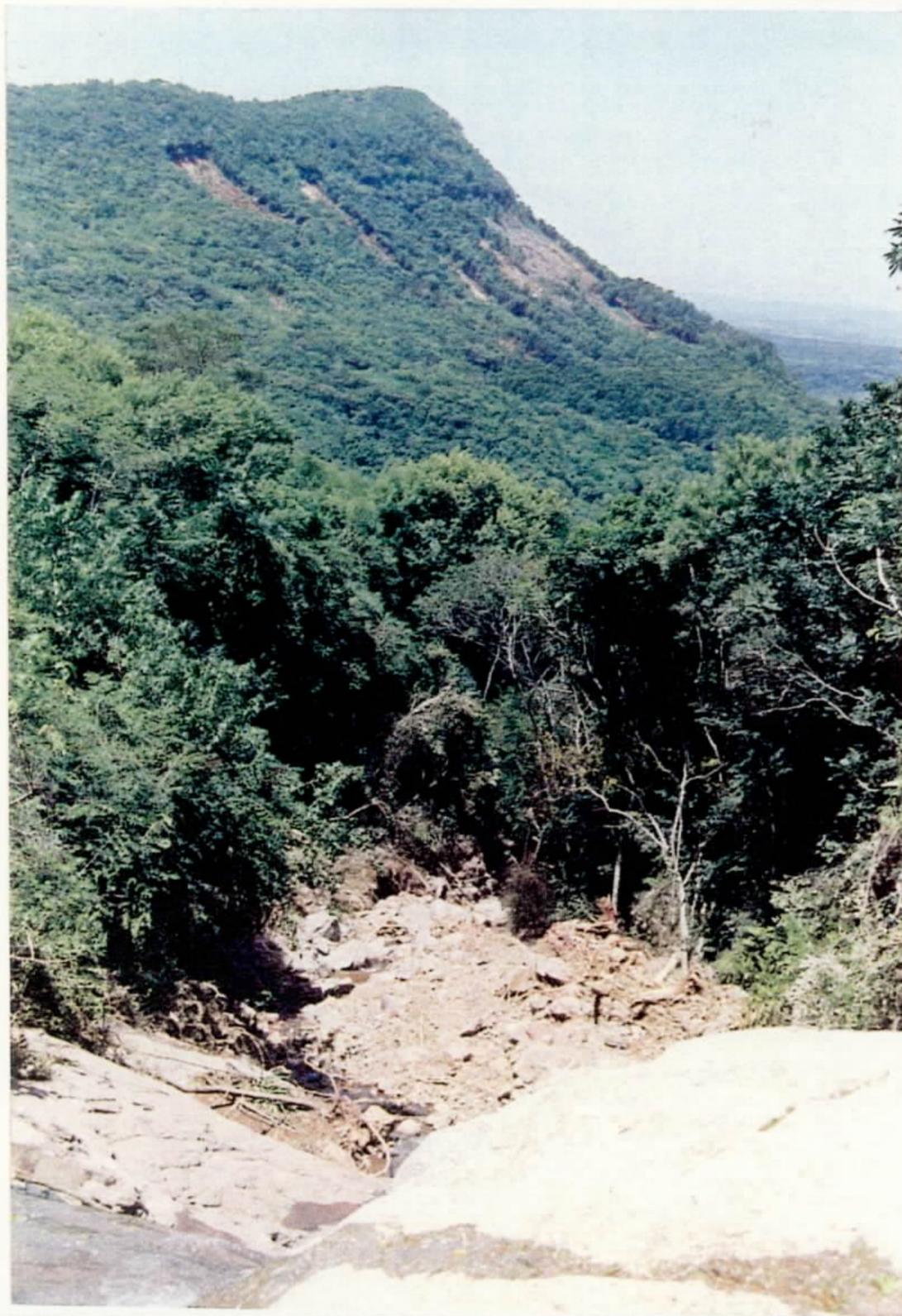
Como a agricultura é uma atividade fundamental à sobrevivência de grande parte da população local, nos depósitos de talus, devido a sua alta suscetibilidade à erosão, o cultivo pode ser permitido, mas controlado com técnicas conservacionistas.

No patamar de cota 200 m e nos talus, sugere-se o plantio de vegetação em linhas paralelas à encosta, escolhendo-se espécies com boa sustentação, ou seja, com forte fixação no solo e que possuam ramagens abundantes, permitindo a atenuação do escoamento superficial.

Sugere-se limpeza permanente dos canais de drenagem, que se mostram muitas vezes, preenchidos por galhos, aluvião e blocos de rocha. Observou-se ainda que a estrada municipal que tangencia o pé da encosta sobre o patamar de cota 200 m apresenta tubulações de escoamento pluvial que não são suficientes para a drenagem de grandes volumes d'água. Tal fato poderá provocar a destruição do aterro da estrada, correndo risco de ser carregado, com danos às regiões mais baixas.

Finalmente, sugere-se estudar a viabilidade do alargamento do arroio Solitária no trecho situado à aproximadamente 500 m a jusante da localidade de Solitária, onde existe um estrangulamento natural.

**Documentação Fotográfica**



**Foto 1:** Deslizamento de solo e vegetação em encostas íngremes do basalto, ao fundo. Em primeiro plano, vê-se o curso de uma avalanche de detritos grosseiros. Cabeceiras do arroio Funil, Município de Igrejinha, no limite com o Município de Nova Hartz



---

**Foto 2:** Deslizamento de solo e vegetação em encosta basáltica, ao fundo. em primeiro plano, vê-se o efeito do fluxo laminar das águas sobre colúvios grosseiros. Região de Solitária, Município de Igrejinha.

---



Fotos 3 e 4 : Efeitos da inundação e violento fluxo de águas no arroio Solitária, próximo à zona urbana de Solitária.



Fotos 5 e 6: Avalanchas de detritos na zona rural de Igrejinha. Fluxo confinado.



**Foto 7:** Zona rural de Igrejinha, cabeceiras do arroio Funil. Deslizamentos de solo e vegetação na porção íngreme da escarpa basáltica, ao fundo. Avalancha de detritos sobre colúvios da base da encosta, em primeiro plano.

## **INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA A GESTÃO TERRITORIAL - GATE**

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

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

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

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

### **SÉRIE CARTAS TEMÁTICAS**

#### **Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre**

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

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

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

## **SÉRIE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**

### Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

### Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

### Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte

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

## **SÉRIE DOCUMENTAÇÃO**

### Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

### Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

### Superintendência Regional da CPRM de São Paulo

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

### Residência da CPRM de Fortaleza

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

## SÉRIE ORDENAMENTO TERRITORIAL

### Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte

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

### Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

### Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

### Superintendência Regional da CPRM de Salvador

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

### Superintendência Regional da CPRM de São Paulo

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

## **SÉRIE PUBLICAÇÕES ESPECIAIS**

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

## **SÉRIE RECURSOS HÍDRICOS**

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

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

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

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

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

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

Superintendência Regional da CPRM do Recife

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

## **SÉRIE RECURSOS MINERAIS**

Superintendência Regional da CPRM de Porto Alegre

Vol. 01 - Potencial Mineral para Não Metálicos do Município de Parobé - RS. 1994.

Vol. 02 - Áreas Mineradas para Carvão - Município de Criciúma - SC. 1994.

Vol. 03 - Potencial Mineral para Não Metálicos do Município de Criciúma - SC. 1994.

Superintendência Regional da CPRM do Recife

Vol. 01 - Insumos Minerais no Sertão do Pajeú: Calcários e Mármore. PE. 1994.

Vol. 02 - A Mineração na Região Metropolitana do Recife. PE. 1994.

Vol. 03 - A Atividade Extrativa Mineral em Jaboatão dos Guararapes. PE. 1994.

Residência da CPRM de Fortaleza

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