

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

057.1

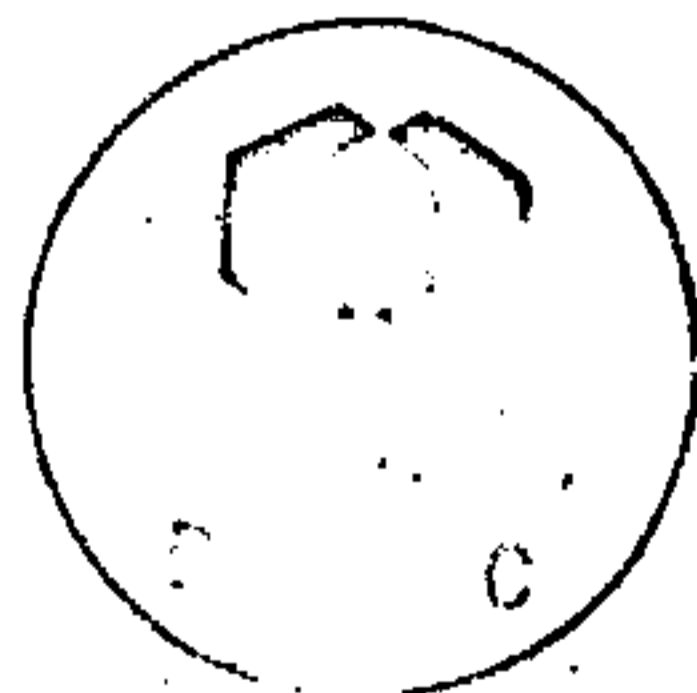
PROJETO RIO CUBATÃO

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

DNPM nº 815.030/85

rel
3561

M M E — D N P M
PROTOCOLIZADO NO
9^o DISTRITO RJ
DATA: 12 / 12 / 1988



Solic Arquivamento

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

1988

APRESENTAÇÃO

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, re-
querente do pedido de pesquisa para Fluorita nos municípios de
Águas Mornas e Santo Amaro da Imperatriz, DNPM nº 815.030/85, com
Alvará de Pesquisa nº 1.193, publicado no D.O.U. em 17.02.86, em
cumprimento ao disposto no inciso VIII do artigo 25 e artigo 26 do
Regulamento do Código de Mineração, vem submeter à apreciação do
Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, este Relatório Fi-
nal de Pesquisa relativo à área mencionada.

Esta área concedida a CPRM, recebeu a denominação inter-
na de Área SC-02/85, sendo referida ao Projeto Rio Cubatão.

No presente relatório constam os resultados obtidos nas
diversas etapas de elaboração da pesquisa.

SUMÁRIO

	Pág.
APRESENTAÇÃO	i
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - Objetivos.....	1
1.2 - Situação Legal.....	1
1.3 - Localização e Vias de Acesso.....	1
1.4 - Aspectos Fisiográficos.....	2
2. GEOLOGIA E TECTÔNICA.....	5
2.1 - Geologia Regional.....	5
2.2 - Geologia Local.....	5
2.3 - Mineralizações de Fluorita.....	7
3. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS.....	9
3.1 - Fotointerpretação.....	9
3.2 - Mapeamento Geológico.....	10
3.3 - Levantamento Geoquímico de Semidetalhe.....	10
3.3.1 - Hidrogeoquímica.....	10
3.3.2 - Sedimentos de Corrente.....	11
3.3.3 - Concentrados de Bateia.....	12
3.3.4 - Procedimentos Analíticos.....	12
3.3.5 - Resultados e Definição de Áreas-Alvo.....	13
3.4 - Detalhamento das Áreas-Alvo.....	14
3.4.1 - Topografia.....	14
3.4.2 - Amostragem de Solo.....	15
3.4.3 - Geofísica Terrestre.....	16
3.4.4 - Adensamento da Amostragem de Solo.....	16
3.5 - Interpretação dos Resultados.....	19
3.5.1 - Alvo I (Córrego do Grotão).....	19
3.5.2 - Alvo II (Pedro Inkal).....	24
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
5. BIBLIOGRAFIA.....	36

TABELAS

- Tabela I - Relação das amostras de hidrogeoquímica e respectivos teores de flúor
- Tabela II - Relação das amostras de sedimento de corrente e respectivos teores de flúor
- Tabela III - Relação dos concentrados de bateia com análise mineralógica qualitativa
- Tabela IV - Alvo I - Córrego do Grotão: relação das amostras de geoquímica de solo, respectivos teores de flúor e dados de geofísica (cintilometria e radio-ohm)
- Tabela V - Alvo II - Pedro Inkal: relação das amostras de geoquímica de solo, respectivos teores de flúor e dados de geofísica (cintilometria e radio-ohm)
- Tabela VI - Relação das amostras d'água e resultados em ppb de flúor realizadas paralelamente à amostragem geoquímica
- Tabela VII - Relação da amostragem geoquímica de solo no detalhamento próximo aos pontos anômalos e respectivos teores

ANEXOS

- Anexo I - Mapa geológico regional - escala aproximada 1:200.000
- Anexo II - Mapa geológico de detalhe - escala 1:25.000
- Anexo III - Mapa de localização da amostragem geoquímica
- Anexo IV - Mapa de localização da amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de bateia
- Anexo V - Mapa de localização dos alvos anômalos
- Alvo I - Córrego do Grotão
- Alvo II - Pedro Inkal

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Objetivos

O objetivo deste relatório é cumprir o que estabelecem os artigos 25, 26 e 27 do Regulamento do Código de Mineração, apresentando ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, os resultados obtidos durante os trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, em uma área referida para Fluorita, situada nos municípios de Águas Mornas e Santo Amaro da Imperatriz.

1.2 - Situação Legal

O projeto que trata o presente relatório é composto por uma única área de pesquisa situada nos municípios de Águas Mornas e Santo Amaro da Imperatriz, Estado de Santa Catarina, cujos dados estão discriminados no quadro abaixo:

ÁREA	DNPM Nº	A L V A R Á			SUPERFÍCIE (ha)
		Nº	Data	D.O.U.	
SC-02/85	815.030/85	1.193	07.02.86	17.02.86	1.000

A área em questão, concedida à CPRM, tem a designação interna de Área SC-02/85, constituindo o Projeto Rio Cubatão da Superintendência Regional de Porto Alegre.

1.3 - Localização e Vias de Acesso

A Área SC-02/85 está localizada na região sudeste do Estado de Santa Catarina, sendo abrangida pela Folha Santo Amaro da Imperatriz (SG.22-Z-D-V-1), escala 1:50.000, publicada pelo IBGE em 1976.

Partindo-se de sul, o principal acesso à área se dá pela rodovia BR-101 até a localidade de Palhoça, nas proximidades de Florianópolis, de onde se toma uma rodovia estadual asfaltada para oeste até a cidade de Águas Mornas. A área em apreço situa-se a 2 km de Águas Mornas, ingressando-se nela pela estrada intermunicipal que liga Águas Mornas a São Bonifácio.

O Mapa de Localização e de Situação da Área, consta da Figura 1.

1.4 - Aspectos Fisiográficos

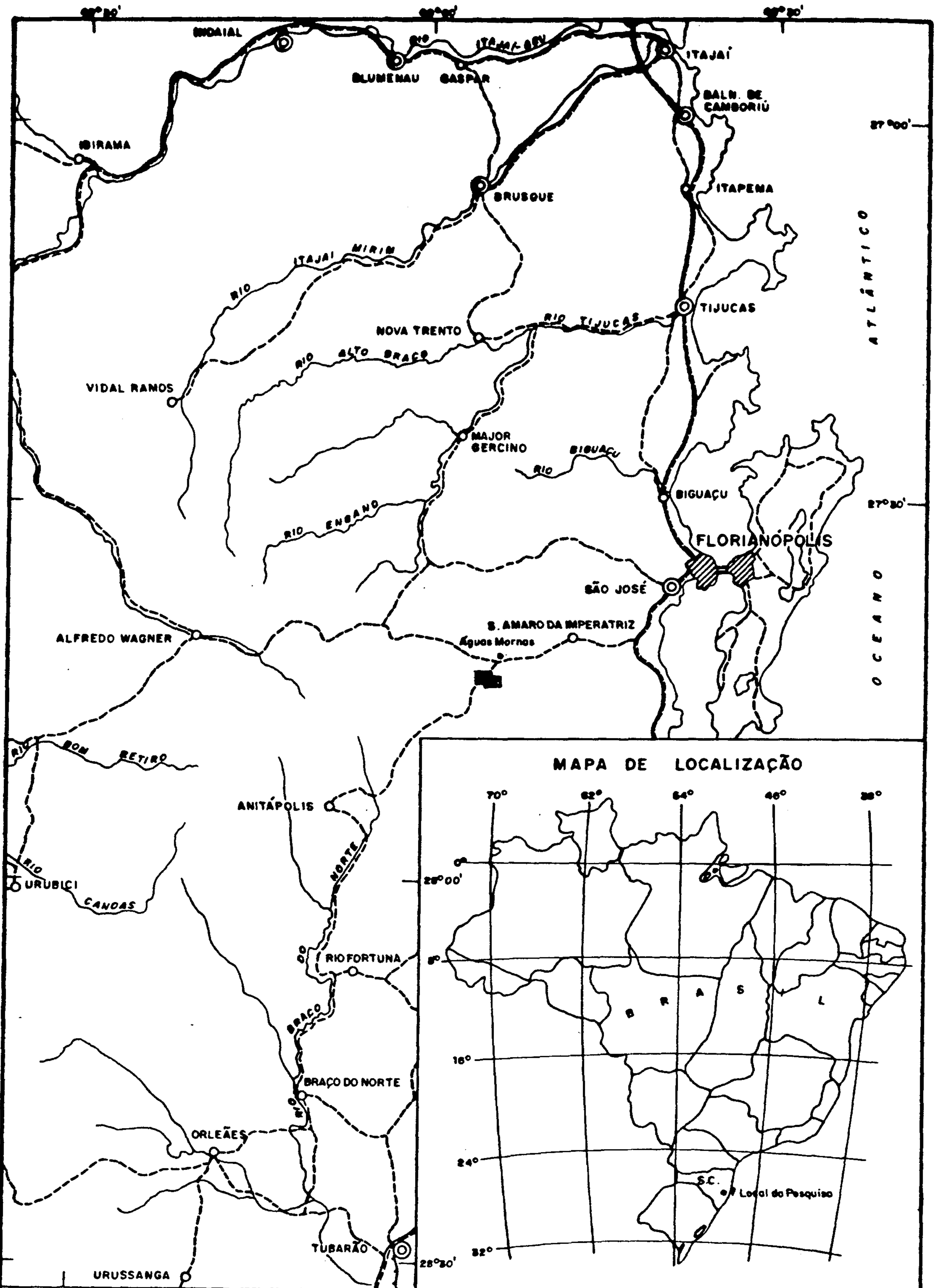
A área pesquisada situa-se no compartimento denominado de contraforte da Serra do Mar do Sudeste de Santa Catarina. Apresenta um modelado de relevo acidentado, abrangendo a extremidade norte da chamada Serra do Tabuleiro.

A rede hidrográfica é dominada, principalmente, pelo rio Cubatão, que na altura de seu curso médio atravessa a área na direção leste-oeste, recebendo afluentes de pequeno porte que provêm de norte, onde drenam rochas gnáissico-migmáticas, e de sul, drenando rochas graníticas do denominado Granito Tabuleiro.

O traçado da rede de drenagem obedece a um padrão dendrítico-retangular, tendendo mais para o padrão dendrítico no domínio das rochas graníticas, dado ao controle da rede de drenagem pelos sistemas de fraturamento e falhamento de direções NE e NW.

Quanto à cobertura vegetal, observa-se que a vegetação primária, restos da Mata Atlântica, está preservada em pequenos núcleos ao longo dos cursos d'água.

Em grande parte a vegetação primária foi dizimada pela ação antrópica, sendo substituída por áreas agricultáveis, campos e alguns núcleos de reflorestamento com plantações de bosques de eu-



Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO RIO CUBATÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E DE SITUAÇÃO

ESCALA -
1: 750.000

FIGURA

calipto. Em áreas abandonadas pela agricultura cresce uma vegetação secundária, constituída por mata-rala, capoeiras, samambaias nos topos de morros e gramíneas.

2. GEOLOGIA E TECTÔNICA

2.1 - Geologia Regional

A área requerida posiciona-se na Folha Florianópolis-Lagoa de escala 1:100.000, apresentada por Morgental & Kirchner (1983), como parte do Projeto Fluorita no Sudeste de Santa Catarina, executado através do Convênio DNPM/CPRM.

De acordo com as informações geológicas contidas naquela folha, reproduzida no mapa do Anexo I, predominam regionalmente rochas migmáticas e gnáissicas do Complexo Metamórfico-Migmático de presumível idade arqueana, além de rochas granitóides do Proterozóico Superior atribuídas às suítes intrusivas Pedras Grandes e Guabiruba. Setorialmente afloram, ainda, metamorfitos de baixo grau e derrames e intrusões riolíticas de idade pré-cambriana superior a eo-paleozóica, bem como restos de cobertura gonduânica, representados por depósitos flúvio-glaciais do Grupo Itararé. Depósitos cenozóicos de origem fluvial, marinha, lacustre e/ou eólica encerram o panorama geológico da região.

Estruturalmente, a região é dominada pelos grandes falhamentos de direção NE e NW, os quais sofreram sucessivos períodos de reativação, marcadamente no Mesozóico, relacionado ao Evento Sul-Atlântico que precedeu a abertura do Atlântico Sul, como atestam os numerosos diques de diabásio da Formação Serra Geral, que se associam a essas estruturas.

2.2 - Geologia Local

Na área pesquisada afloram rochas do Complexo Metamórfico-Migmático, rochas graníticas da Suíte Intrusiva Guabiruba, além de sedimentos aluviais da várzea do rio Cubatão (Anexo II).

Os migmatitos polifásicos do Complexo Metamórfico-Migmático dominam a porção norte da área, caracterizando-se por paleossomas predominantemente ortometamórficos de natureza básica a ácida, recortados por neossomas granítico-quartzo-monzoníticos, de cor cinza, concordantes e discordantes, granulares a porfiroblásticos. Presentes encontram-se estruturas agmáticas, flebíticas e "lit-par-lit".

A porção sul da área é representada por granitóide da Suíte Intrusiva Guabiruba, que apresenta-se como um corpo homogêneo, isótropo, de granulação média a fina. Petrograficamente corresponde a um ortoclásio-granito e/ou biotita-granito, com textura granular hipidiomórfica, em que o principal constituinte mineralógico é o ortoclásio pertítico, podendo, eventualmente, o feldspato potássico ser a microclina pertítica. O plagioclásio normalmente é muito ácido, situando-se na faixa albita-oligoclásio. O quartzo mostra-se como cristais xenomorfos, com denteamento e extinção ondulante. A biotita ocorre em muito menor quantidade, frequentemente cloritizada e/ou muscovitizada.

Cortando as rochas granitóides ocorrem corpos ou diques de rochas ácidas (microgranitos), com possança de alguns centímetros até alguns metros e extensões de até dezenas de metros.

Algumas fraturas apresentam-se, ainda, preenchidas por quartzo leitoso, drusas de quartzo piramidal, calcedônia com "box works" cúbicos, além de brechas graníticas com até um metro de largura e várias dezenas de comprimento.

Diques de diabásio correlacionáveis aos derrames basálticos da Bacia do Paraná cortam todas as unidades acima mencionadas, encaixando-se, preferencialmente, em fraturas de direção NE.

O contato do Complexo Metamórfico-Migmático com as rochas granitóides se faz por extenso falhamento N75°E. Nesta zona de contato encaixa-se o rio Cubatão com o desenvolvimento, ao longo de suas

margens, de depósitos aluviais constituídos por argilas, areias e cascalhos. Localmente, aparecem ainda depósitos coluviais de encosta, extremamente mal classificados, com fragmentos tamanho pedra e matacão envoltos por uma matriz areno-argilosa.

Quanto à tectônica, verifica-se que na área pesquisada predominam dois sistemas de fraturamentos de direções $N55^{\circ}E$ e $N25^{\circ}W$, possivelmente secundários ao falhamento principal $N75^{\circ}E$ que coloca as rochas granitóides em contato com o Complexo Metamórfico-Migmático.

2.3 - Mineralizações de Fluorita

A área estudada situa-se dentro do conhecido Distrito de Fluorita de Santa Catarina, o qual encerra as principais reservas brasileiras deste insumo mineral.

Os depósitos de fluorita do Distrito apresentam características marcantes, as quais serão abaixo sumariadas:

Os depósitos de porte econômico são do tipo filoneano hidrotermal, constituídos essencialmente por fluorita e calcedônia, aparecendo esporadicamente barita, pirita, quartzo e argilo-minerais.

Os filões estão associados a falhas de direção NS a $N30^{\circ}E$ (secundariamente $N50-70^{\circ}E$), interpretadas como geradas ou reativadas pelo rifteamento mesozóico que precedeu a abertura do Atlântico Sul.

Os filões mostram um bandeamento muito característico de fluorita e calcedônia, brechas finas, "cocardes", brechas grosseiras e cavidades. Encaixam-se, preferencialmente em rochas granitóides, embora seccionem, localmente, também os diques ácidos eo-paleozóicos, sedimentos permocarboníferos e diques e soleiras de diabá-

sio da Formação Serra Geral.

De acordo com Morgental (1984), os filões de fluorita ocorrem na forma de lentes biconvexas, cujos valores médios de comprimento e espessura são da ordem de 220 m e 1,40 m respectivamente, formando depósitos "em rosário" ao longo dos falhamentos $N20^{\circ}-30^{\circ}E$.

O controle estrutural desses depósitos, ligados aos falhamentos NS a $N30^{\circ}E$, constitui-se no principal guia para a prospecção de fluorita no Distrito.

Vários autores estudaram a geologia da região e, em especial, os depósitos de fluorita, apresentando pontos de vista diversos quanto à gênese desses depósitos. Não obstante, presentemente, o modelo genético mais aceito é aquele advogado por Dardene & Savi (1984). Segundo esses autores, ao longo das falhas e fraturas oriundas do rifteamento mesozóico, ocorreu a infiltração de águas meteóricas e conatas que foram aquecidas em profundidade provocando a lixiviação da sílica, flúor e bário das rochas granitóides regionais e, no fim de sua ascensão em direção à superfície, precipitaram a fluorita junto com a calcedônia e barita. Esta precipitação foi provocada pela diminuição da temperatura e da pressão, acontecendo preferencialmente abaixo da discordância que separa o embasamento da cobertura sedimentar, isto é, na zona de interação com as águas conatas superficiais mais frias.

3. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS

O objetivo precípua da realização dos trabalhos de pesquisa sob a denominação de Projeto Rio Cubatão, foi avaliar a potencialidade mineral, especificamente a viabilidade de ocorrências econômicas de jazimentos de fluorita na área requerida.

Para atender este objetivo foi estabelecida uma sistemática de trabalho, baseada na metodologia formulada por Morgental & Kirchner (1983), que envolveu, em linhas gerais, as seguintes etapas:

- . Fotointerpretação;
- . Mapeamento geológico;
- . Levantamento geoquímico da área, em escala de semidetalle, apoiado fundamentalmente em hidrogeoquímica e, subsidiariamente, em sedimentos de corrente e concentrados de bateia;
- . "Follow up" através de geoquímica de solo em áreas-alvo definidas na etapa anterior;
- . Detalhamento geofísico dessas áreas-alvo através de Radio-ohm e Cintilometria;
- . Escavações e abertura de trincheiras nos locais de anomalias marcantes eventualmente detectadas.

Essas diversas etapas serão detalhadas a seguir.

3.1 - Fotointerpretação

Esta etapa foi desenvolvida com base em fotografias aéreas de escala 1:25.000, onde foi lançada a área requerida e detalhada a rede de drenagem e estradas locais de acesso.

Nesta fase deu-se especial atenção à identificação dos principais lineamentos tectônicos ocorrentes na área.

As fotos aéreas serviram de base para o planejamento da amostragem hidrogeoquímica e de sedimentos de corrente, constituindo-se no instrumento principal de orientação e deslocamento no campo para a realização das tarefas de coleta de amostras.

3.2 - Mapeamento Geológico

Paralelamente aos trabalhos de amostragem hidrogeoquímica, foi desenvolvido o mapeamento geológico da área, o qual é apresentado em escala 1:25.000 (Anexo II).

Para a realização do mapeamento foram aproveitados todos os caminhamentos feitos durante a fase de amostragem geoquímica, bem como percorridos todos os perfis abertos para a coleta de amostras de solo.

3.3 - Levantamento Geoquímico de Semidetalhe

3.3.1 - Hidrogeoquímica

Os trabalhos realizados no Distrito de Fluorita de Santa Catarina por Kirchner & Morgental (1983) indicaram a prospecção hidrogeoquímica como o principal método de pesquisa para novos depósitos de fluorita, por ser a água fluvial o meio amostral mais rápido e econômico para a seleção de áreas potencialmente mineralizadas.

Seguindo essa orientação foi desenvolvido um programa de coleta de amostras de água em todas as drenagens de 1ª e 2ª ordem da área, obedecendo a um espaçamento aproximado de 100 m a 250 m entre amostras, drenagem acima.

A previsão de amostragem executada no escritório, com o auxílio das fotos aéreas, não raro sofreu modificações no momento de coleta, devido a fatores diversos, como a ação antrópica na região ou a existência de drenagens intermitentes pela variação da

precipitação pluviométrica e capacidade de permeabilidade da rocha local.

Cada amostra coletada foi acondicionada em frascos de polietileno (230 ml), que foram previamente lavados com a própria água a ser amostrada.

No total, foram coletadas 132 amostras de água, tendo sido analisadas 126 amostras (Anexo III).

3.3.2 - Sedimentos de Corrente

A programação prévia de amostragem de sedimentos de corrente para a área, estabelecia um espaçamento máximo das estações que permitisse cobrir bacias de captação com 1 km^2 . A coleta destas amostras, na grande maioria dos pontos, coincidia com os pontos de coleta de água fluvial, sendo o número de amostras de sedimentos ativos de corrente menor do que o de amostras de água.

A amostragem de sedimentos ativos de corrente justificase para reforçar e apoiar os resultados a serem obtidos com a hidrogeoquímica e, adicionalmente, para estabelecer uma comparação entre os resultados das análises dos dois meios amostrais.

As amostras foram do tipo composta (coletadas em vários pontos dentro de uma área com 5 m de diâmetro maior, ao longo do córrego), sendo acondicionadas em sacos plásticos. Para cada amostra foi coletado um volume de material de, aproximadamente, um (01) litro.

No total, foram coletadas 51 amostras de sedimentos de corrente, cuja localização consta do mapa do Anexo IV.

3.3.3 - Concentrados de Bateia

Foi programado a amostragem de concentrados de bateia em pontos estratégicos da área, visando não só subsidiar a prospecção geoquímica, uma vez que a fluorita pode ocorrer como resistato, mas também como o objetivo de detectar possíveis outras mineralizações.

Foram coletadas quatro (04) amostras em pontos representativos de influência da rede de drenagem de toda a área.

A amostragem foi do tipo composta, obtendo-se um volume inicial de 24 litros para cada amostra, sendo este material reduzido por concentração em bateia de fundo cônico.

A localização dos pontos de coleta de concentrados de bateia consta do Anexo IV.

3.3.4 - Procedimentos Analíticos

As amostras de água fluvial coletadas na campanha de campo, foram submetidas à análise para determinação de flúor nas dependências da Superintendência Regional de Porto Alegre da CPRM. Ao todo foram realizadas 129 análises, através de um Potenciômetro marca Orion, com eletrodo específico para a determinação de F.

A Tabela I contém a relação das amostras de água fluvial e os respectivos teores de F determinados em ppb.

As amostras de sedimento de corrente foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Minerais - LAMIN da CPRM no Rio de Janeiro, onde foram preparadas e analisadas.

A preparação das amostras de sedimentos de corrente consistiu na secagem em estufa, a uma temperatura em torno de 80°C, por um período de tempo variável de poucas horas a alguns dias (dependendo do grau de umidade contido em cada amostra), seguindo-se a desagregação e peneiramento em fração granulométrica inferior a 80 mesh.

As amostras sofreram decomposição em ácido nítrico concentrado a quente, e posterior determinação de F por E.I.E., tal como as amostras de água.

No total, foram analisadas 51 amostras, cujos resultados em ppm, constam da Tabela II.

As amostras de concentrados de bateia foram submetidas a análise mineralógica qualitativa, constando os resultados da Tabela III.

3.3.5 - Resultados e Definição de Áreas-Alvo

Como mencionado, esta etapa inicial de levantamento geoquímico de semidetalhe, teve por objetivo definir os setores anômalos para flúor dentro da área requerida.

Os trabalhos de geoquímica orientativa desenvolvidos por Kirchner & Morgental (1983) no Distrito de Fluorita de Santa Catarina demonstraram que todas as estações de amostragem de água fluvial que revelaram concentrações de F superiores a 200 ppb, situadas nas imediações de feições tectônicas, eram merecedoras de investigação com espaçamento de amostragem mais detalhado, usando o solo como meio amostral.

Na área investigada, os resultados da prospecção hidrogeoquímica constantes da Tabela I e do mapa do Anexo III, evidenciaram os pontos JC-60, JC-102 e JC-108 com teores superiores a 200 ppb, e os pontos próximos com valores aproximados desse limiar.

Tais resultados permitiram, assim, individualizar duas áreas para detalhamento, que foram designadas respectivamente de Alvo I (Córrego do Grotão) e Alvo II (Pedro Inkal), cuja localização consta do Anexo V.

A amostragem de sedimentos de corrente realizada concomitantemente à amostragem hidrogeoquímica, teve como objetivo uma análise comparativa entre os resultados obtidos pelos dois meios amostrais.

Geralmente, tem-se notado que em virtude das condições encontradas por ocasião da coleta, tais como drenagens intermitentes, falta de sedimentos ativos nas nascentes dos córregos, etc., a comparação entre os resultados desses dois tipos de amostragem fica comprometida, pois, na grande maioria dos pontos, não há coincidência de coleta de amostra de água fluvial e de sedimento de corrente. Entretanto, observamos na área que, dentro dos alvos selecionados pela hidrogeoquímica, os resultados das análises de sedimentos de corrente apresentaram resultados relativamente elevados de F, como nos pontos JC-59, JC-104, JC-105 e JC-111, com valores de 300, 400, 700 e 650 ppm, respectivamente (Anexo IV).

Por sua vez, as análises mineralógicas dos concentrados de bateia, cujos resultados constam da Tabela III, não forneceram informações adicionais para a pesquisa enfocada, mas revelaram, por outro lado, a presença de cassiterita, como outro mineral de significado econômico dentro da área requerida.

3.4 - Detalhamento das Áreas-Alvo

Nas duas áreas-alvo definidas - Alvo I (Córrego do Gro-tão) e Alvo II (Pedro Inkal) - foram efetuados levantamentos geoquímico e geofísico de detalhe, segundo malha de 100 m x 25 m.

3.4.1 - Topografia

Para o cumprimento do programa estabelecido, foi implantada uma malha de 100 m x 25 m, através da abertura de picadas nos dois alvos anômalos mencionados (Figuras 2 e 3).

Em cada alvo foi demarcada uma linha-base de direção N-S com 800 m de comprimento e, perpendicularmente a essas linhas-base, foram abertas picadas (perfis) espaçadas de 100 m. Dessa forma, cada linha-base contém 9 (nove) perfis, ao longo dos quais foram estabelecidas estações de amostragem distanciadas entre si de 25 m.

No total, foram levantados 7.725 m de perfis, incluindo as linhas-base.

Todo o levantamento (abertura de picadas, demarcação das linhas-base, perfis e estações de amostragem) foi feito de forma expedita com auxílio de bússola. Os diversos espaçamentos adotados (100 m, 25 m, etc.) foram considerados horizontalmente (em planta), tornando-se evidente que esses espaçamentos no terreno são maiores, em função da topografia acidentada.

3.4.2 - Amostragem de Solo

Dentro da malha pré-estabelecida de 100 m x 25 m foram coletadas amostras de solo a cada 25 m nos perfis perpendiculares às linhas-base.

As amostras foram tomadas, sempre que possível, no horizonte C do solo.

Após acondicionamento em sacos de pano, as amostras de solo foram encaminhadas ao LAMIN para preparação e análise para F, através de ensaio por fusão.

No total, foram coletadas 103 amostras de solo no Alvo I e 117 amostras no Alvo II.

Paralelamente à amostragem de solo, em todos os locais em que os perfis cortaram a rede de drenagem, foi efetuada uma reamostragem de água fluvial para controle.

A localização dos pontos de amostragem de solo e água é visualizada nas Figuras 2 (Alvo I) e 3 (Alvo II), e seus resultados estão discriminados nas Tabelas IV, V e VI.

3.4.3 - Geofísica Terrestre

Com a finalidade de complementar as informações da geoquímica de solo, foram efetuados, nas duas áreas-alvo, trabalhos de geofísica terrestre, através de Cintilometria e Radio-ohm, métodos que mostraram resultados satisfatórios para a prospecção de fluorita em estudos experimentais desenvolvidos pelo Centro de Geofísica Aplicada (CGA), em 1978.

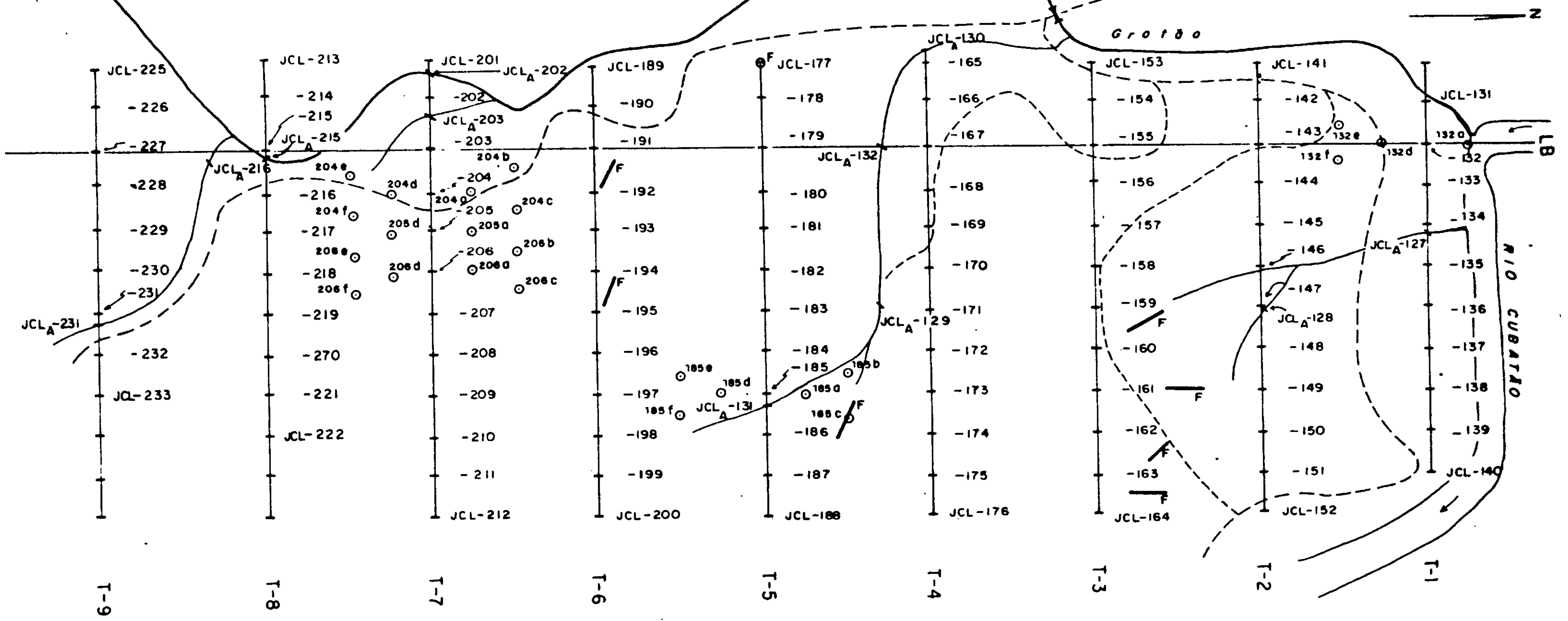
O sistema radio-ohm utiliza um receptor VLF, ao qual se acopla um cabo ligado nas duas extremidades a eletrodos especiais, o que permite medir a resistividade aparente do solo, com evidente velocidade em velocidade de trabalho, se bem que se perca em profundidade de penetração.

A cintilometria foi conduzida com um cintilômetro Micro-lab, com leitura da contagem total dos radio-elementos em cps.

As medidas de cintilometria e radio-ohm, nos alvos I e II, foram efetuadas nas mesmas estações de coleta de amostras de solo. Os resultados dessas medidas encontram-se nas Tabelas IV e V.

3.4.4 - Adensamento da Amostragem de Solo

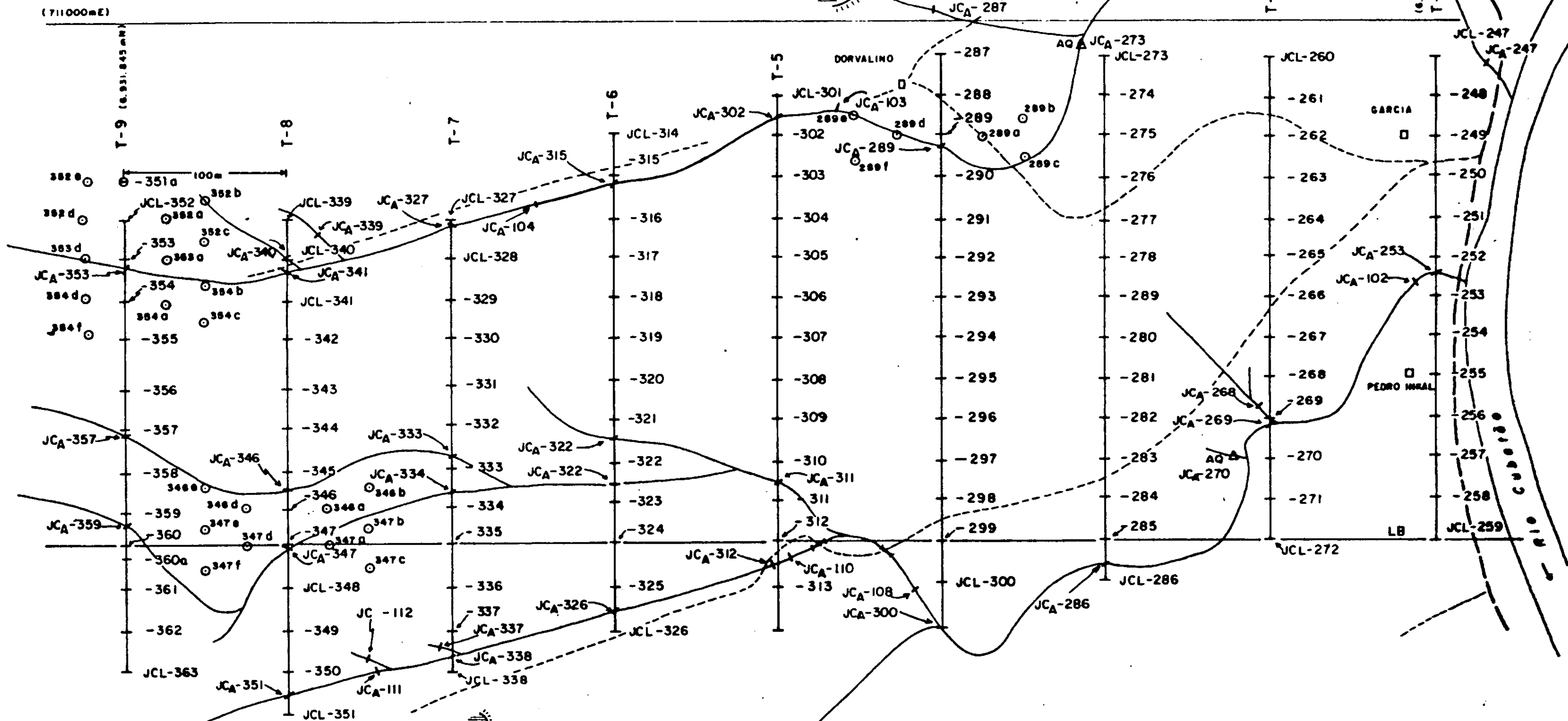
Nos alvos I e II, próximo as estações que apresentaram os resultados mais significativos em solo, foi efetuado um adensamento da amostragem segundo malha de 25 m x 25 m, com a finalidade de avaliar a consistência dos resultados.



- LB LINHA BASE
- DRENAGEM
- ESTRADA CARRETEIRA (CAMINHO)
- BUEIRO
- JCL - (nº) PONTO DE AMOSTRAGEM DE SOLO (medida de rádio ohm e cintilometria)
- JCL_A - (nº) PONTO DE AMOSTRAGEM D'ÁGUA
- O F OCORRÊNCIA DE FLUORITA EM SUPERFÍCIE OBSERVADA NA ROCHA COM LUPA DE BOLSO
- F FRATURA (AFLORAMENTO)
- 206d DETALHE GEOQUÍMICA

Fig. 2
PROJETO RIO CUBATÃO
 CC 2351
ESBOÇO DA AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA
 Alvo: **CÓRREGO GROTAO**
 1 : 2.500

(Dados apanhados com bússola)



- AÇUDE
- DRENAGEM
- RESIDÊNCIA
- ESTRADA DE TERRA
- ESTRADA CARRETEIRA (CAMINHO)
- BUEIRO
- JCL-(nº) PONTO DE AMOSTRAGEM DE SOLO (medida de rádio ohm e cintilometria)
- JCA-(nº) PONTO DE AMOSTRAGEM D'ÁGUA
- AQ FONTE DE ÁGUA QUENTE
- LB LINHA BASE
- 384b DETALHE GEOQUÍMICA

Fig 3
 PROJETO RIO CUBATÃO
 CC 2351
 ESBOÇO DA AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA
 Alvo: CÓRREGO PEDRO INKAL
 1 : 2.500
 (Dados apanhados com bússola)

No Alvo I, este detalhamento abrangeu as estações das amostras 132, 186, 204, 205 e 206, ao passo que no Alvo II incluiu as amostras 289, 346, 347, 352, 353 e 354, conforme registram os mapas de localização das Figuras 2 e 3.

Os resultados desse adensamento compõem a Tabela VII.

3.5 - Interpretação dos Resultados

As áreas-alvo I (Córrego do Grotão) e II (Pedro Inkal) foram detalhadas através de geoquímica de solo e geofísica terrestre, conforme descritos nos itens 3.4.2, 3.4.3 e 3.4.4.

Os resultados obtidos - teor de F em ppm (geoquímica), resistividade aparente em ohms/m (radio-ohm) e contagem total em cps (cintilometria) - estão registrados nas Tabelas IV, V e VI.

Para a interpretação dos resultados, os diferentes valores obtidos foram tratados em microcomputador, através do programa PLOT-3D, de forma a obter mapas com curvas de isovalores para cada uma das medidas efetuadas. Adicionalmente, foram construídos diagramas tridimensionais, ilustrando a distribuição desses valores em cada uma das áreas detalhadas.

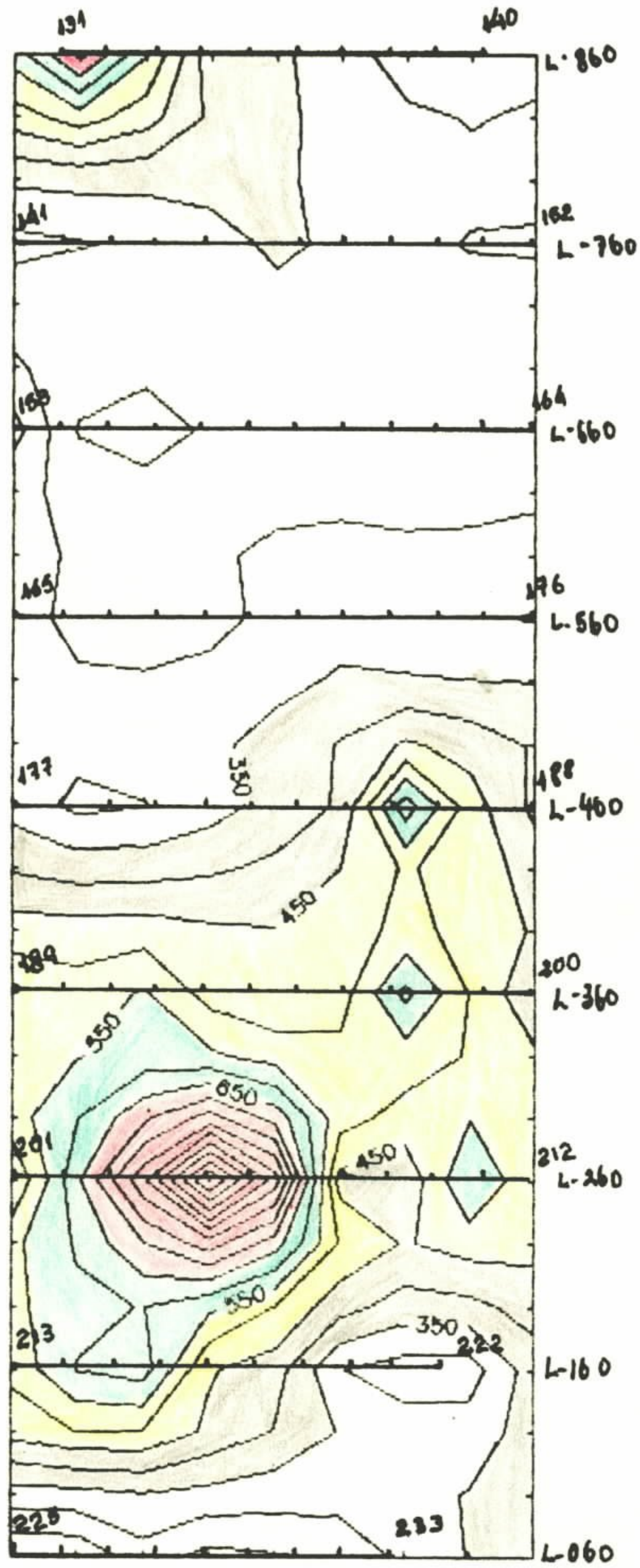
3.5.1 - Alvo I (Córrego do Grotão)

Geoquímica de Solo - Os teores de F mostraram valores variáveis entre 185 ppm e 1850 ppm. Foram definidas duas anomalias, com valores acima de 1000 ppm, sendo uma na linha 260 (estaca 206), e outra na linha 860 (estaca 132) - Figuras 4 e 5.

Cintilometria - Os dados cintilométricos definiram uma faixa com valores acima de 130 cps, de direção aproximada N10°E, que atravessa, praticamente, toda a área-alvo - Figuras 6 e 7.

PROJETO RIO CUBATÃO

Mapa mostrando as curvas de isoteores relativos aos resultados das análises da amostragem de solo



100 m



GEOQ (ppm)

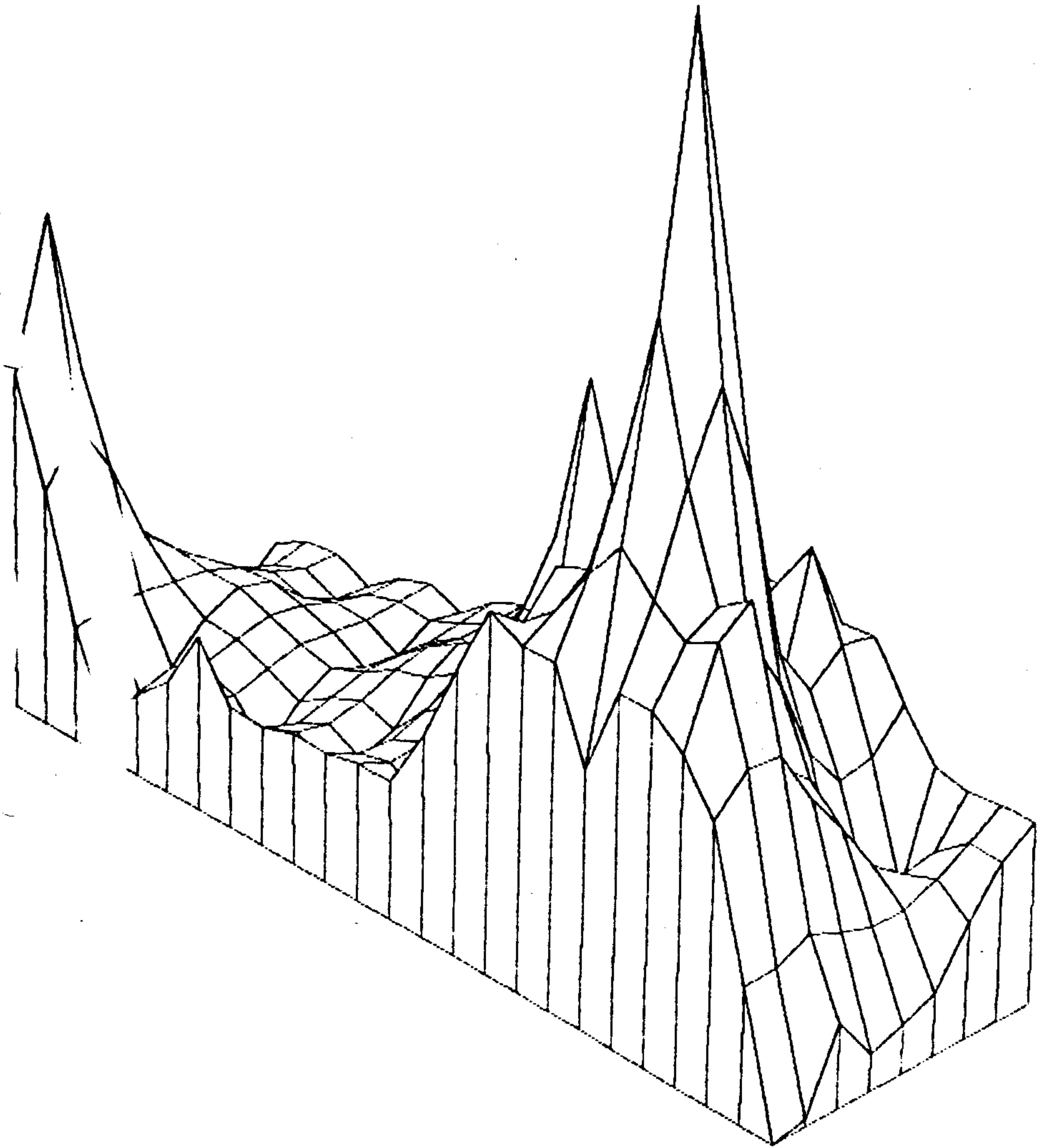
	< 350
	350 - 450
	450 - 550
	550 - 650
	> 650

Alvo 1 Corrego Grotao Geoquimica

Fig. 4

PROJETO RIO CUBATÃO

Diagrama tridimensional ilustrativo construído
com base nos resultados das análises para flúor
da amostragem geoquímica

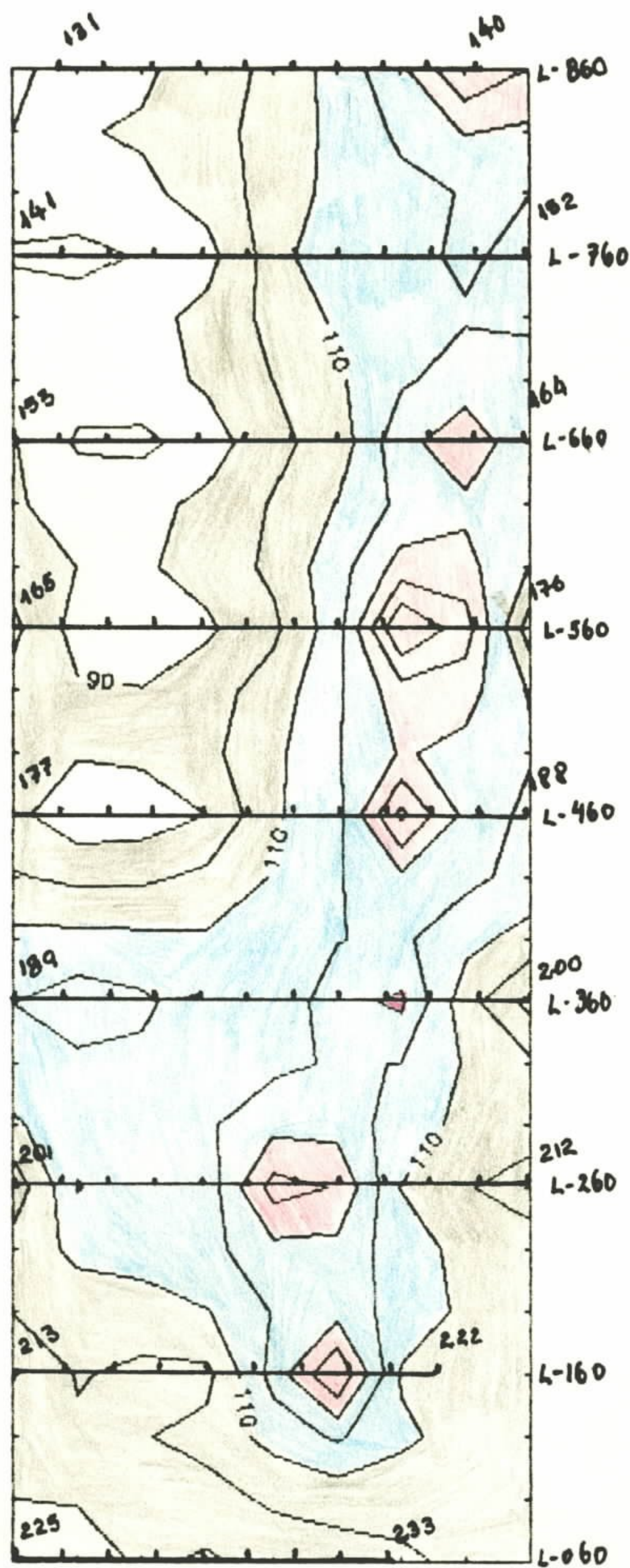


Alvo 1 Corrego Grotao Geoquimica

Fig. 5

PROJETO RIO CUBATÃO

Mapa mostrando as curvas de isocontornos das
medidas de Cintilometria - CPS



100 m



CPS	
	< 90
	90 - 110
	110 - 130
	> 130

Alvo 1 Corrego Grotao Cintilometria

Fig. 6

PROJETO RIO CUBATÃO

**Diagrama tridimensional ilustrativo construído
com base nas medidas de cintilometria**

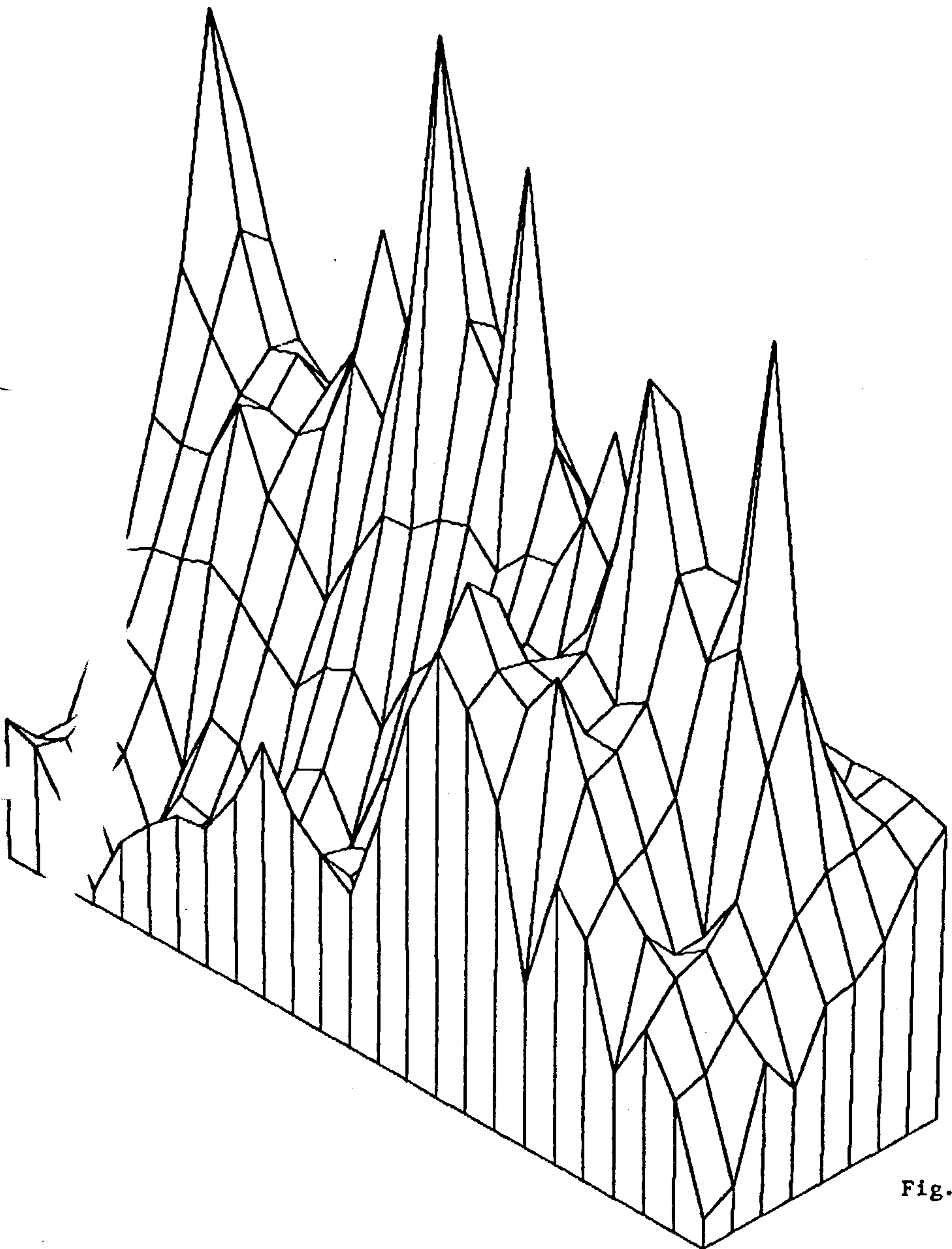


Fig. 7

Alvo 1 Corrego Grotao Cintilometria

Radio-ohm - As medidas de resistividade aparente caracterizaram , igualmente, uma faixa anômala grosseiramente N-S, que ocupa a metade leste da área, conforme ilustram as Figuras 8 e 9.

Interpretação - Associando os dados de geofísica terrestre com os dados de geologia de campo, percebe-se que as anomalias de cintilometria e radio-ohm são coincidentes com uma zona de fraturamento de direção aproximada N10°E. Por sua vez, o exame desta zona de fraturamento, não evidenciou indícios de mineralização de fluorita , como preenchimento por calcedônia, presença de "box-works" cúbicos, etc.

As anomalias registradas em solo são pontuais, refletindo-se, no terreno, apenas por variações locais na composição da rocha granítica; verifica-se nesses pontos, um enriquecimento em biotita da rocha granítica regional.

3.5.2 - Alvo II (Pedro Inkal)

Geoquímica - O detalhamento da área através de geoquímica de solo revelou três pontos com valores acima de 1000 ppm de F, respectivamente nas linhas 1945 e 1845, correspondendo as amostras JC-347 , JC-353 e JC-357 - Figuras 10 e 11.

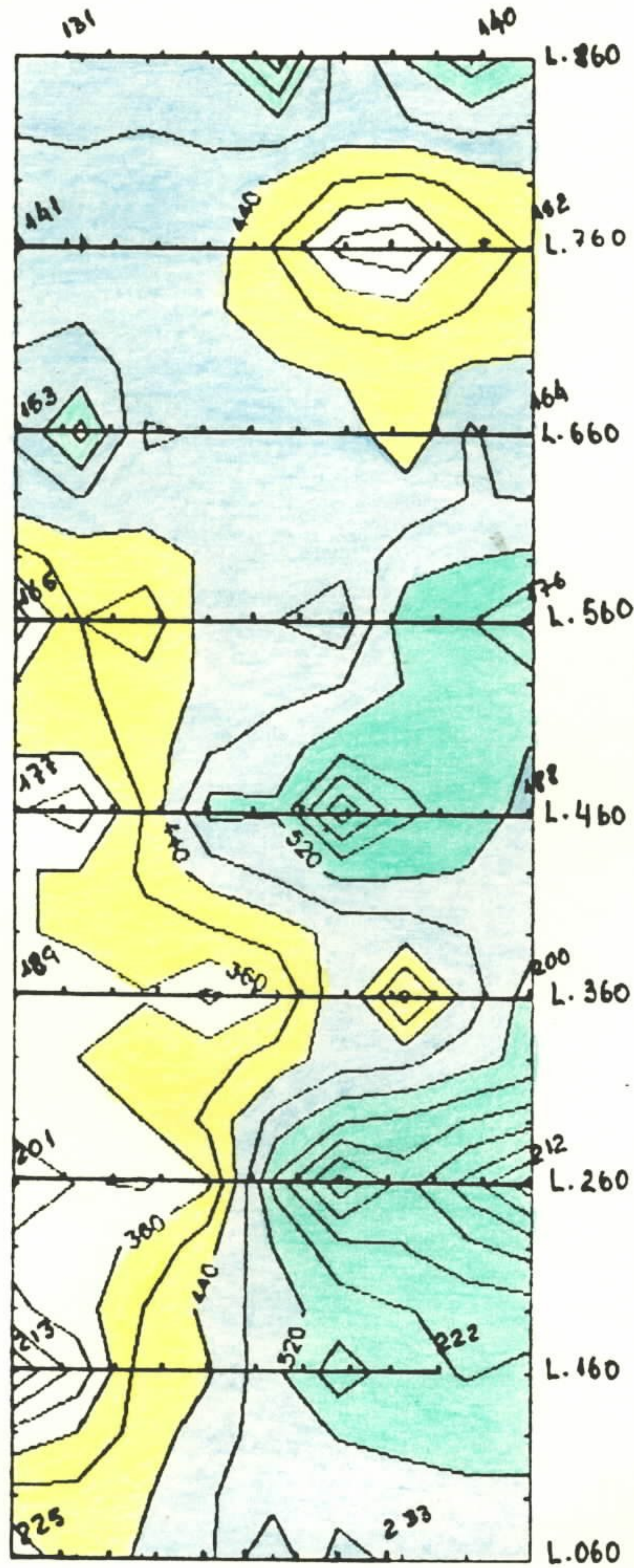
Cintilometria - Os dados cintilométricos destacaram os resultados das linhas 1845 (estacas 352 e 359) e 1945 (estaca 347), com valores em torno de 200 cps, relativamente baixos - Figuras 12 e 13.

Radio-ohm - A resistividade aparente definiu uma pequena faixa anômala de direção NE, conforme ilustrado nas Figuras 14 e 15.

Interpretação - Da avaliação conjunta dos três métodos, verifica-se que as áreas anômalas definidas pela geoquímica de solo, coincidem com os melhores resultados da cintilometria. Ao contrário, os dados de resistividade aparentemente não se integram com os resultados al

PROJETO RIO CUBATÃO

Mapa mostrando as curvas de isocontornos das medidas de Radio-Ohm



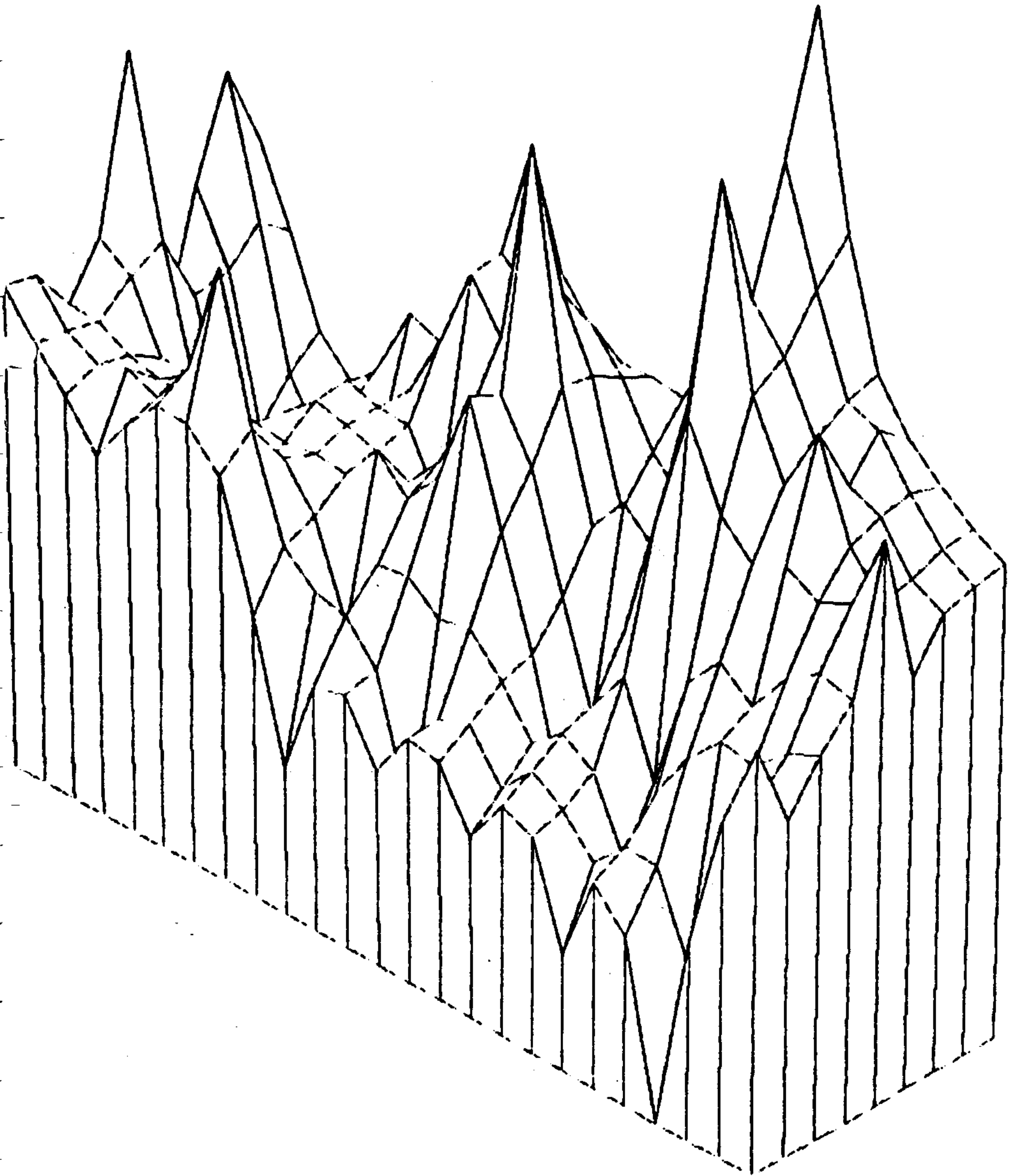
RADIO - OHM	
	< 360
Yellow	360 - 440
Blue	440 - 520
Green	> 520

Alvo 1 Corrego Grotao Radio-ohm

Fig. 8

PROJETO RIO CUBATÃO

Diagrama tridimensional construído com base nas medidas de resistividade aparente

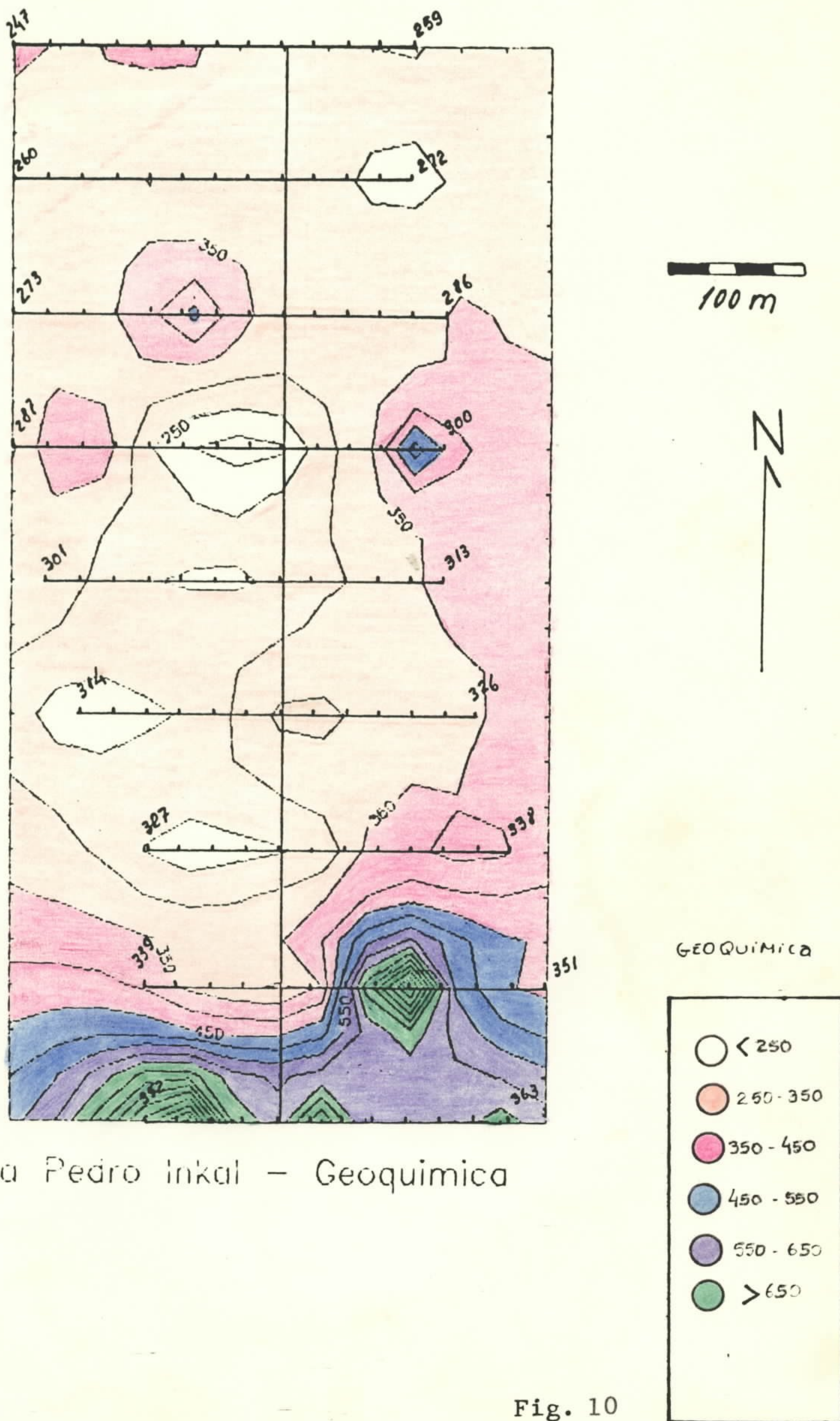


ALVO 1 CORREGO GROTAO RADIO OIIM

Fig. 9

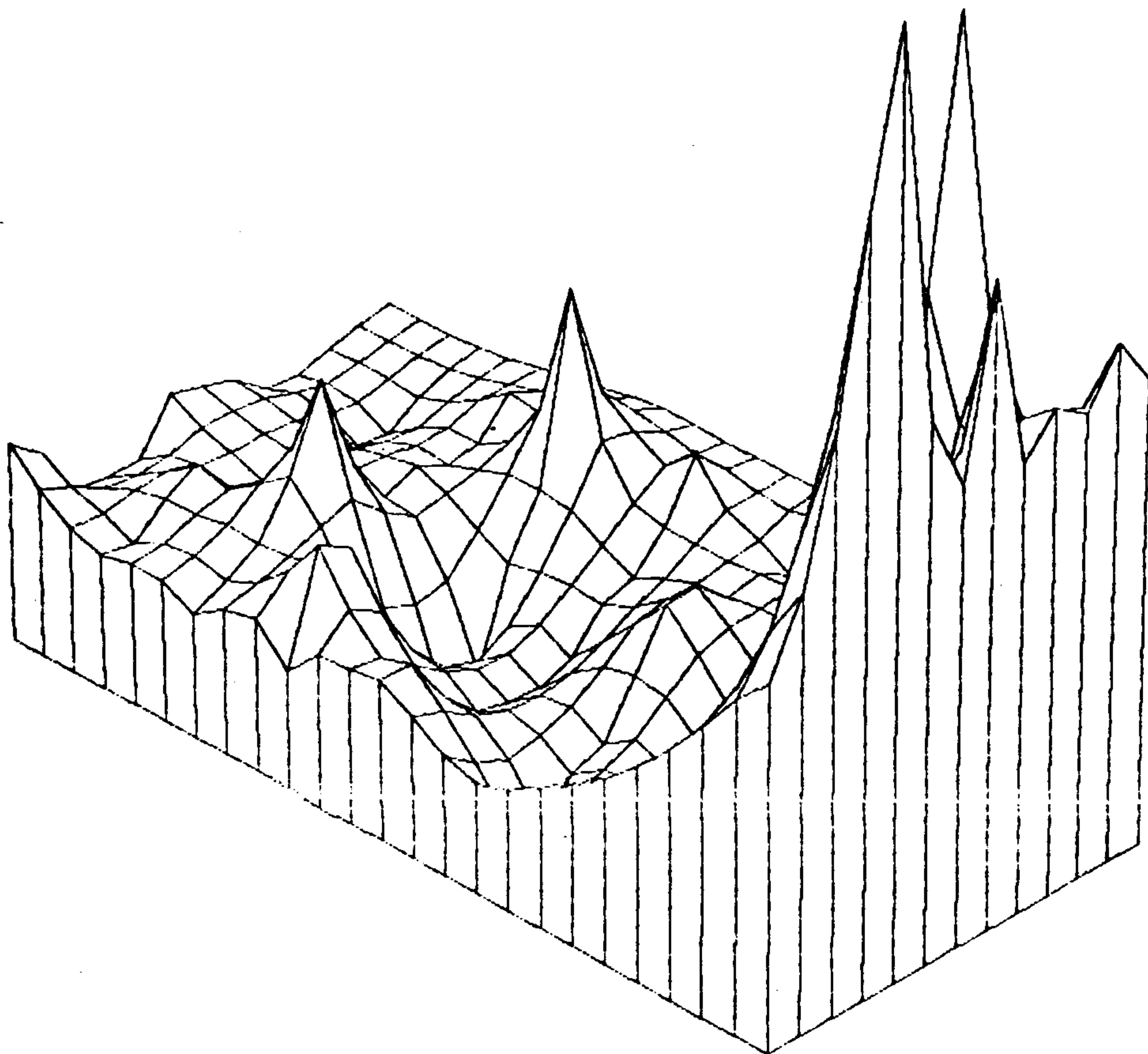
PROJETO RIO CUBATÃO

Mapa mostrando as curvas de isoteores relativos aos resultados das análises da amostragem de solo



Area Pedro Inkal - Geoquimica

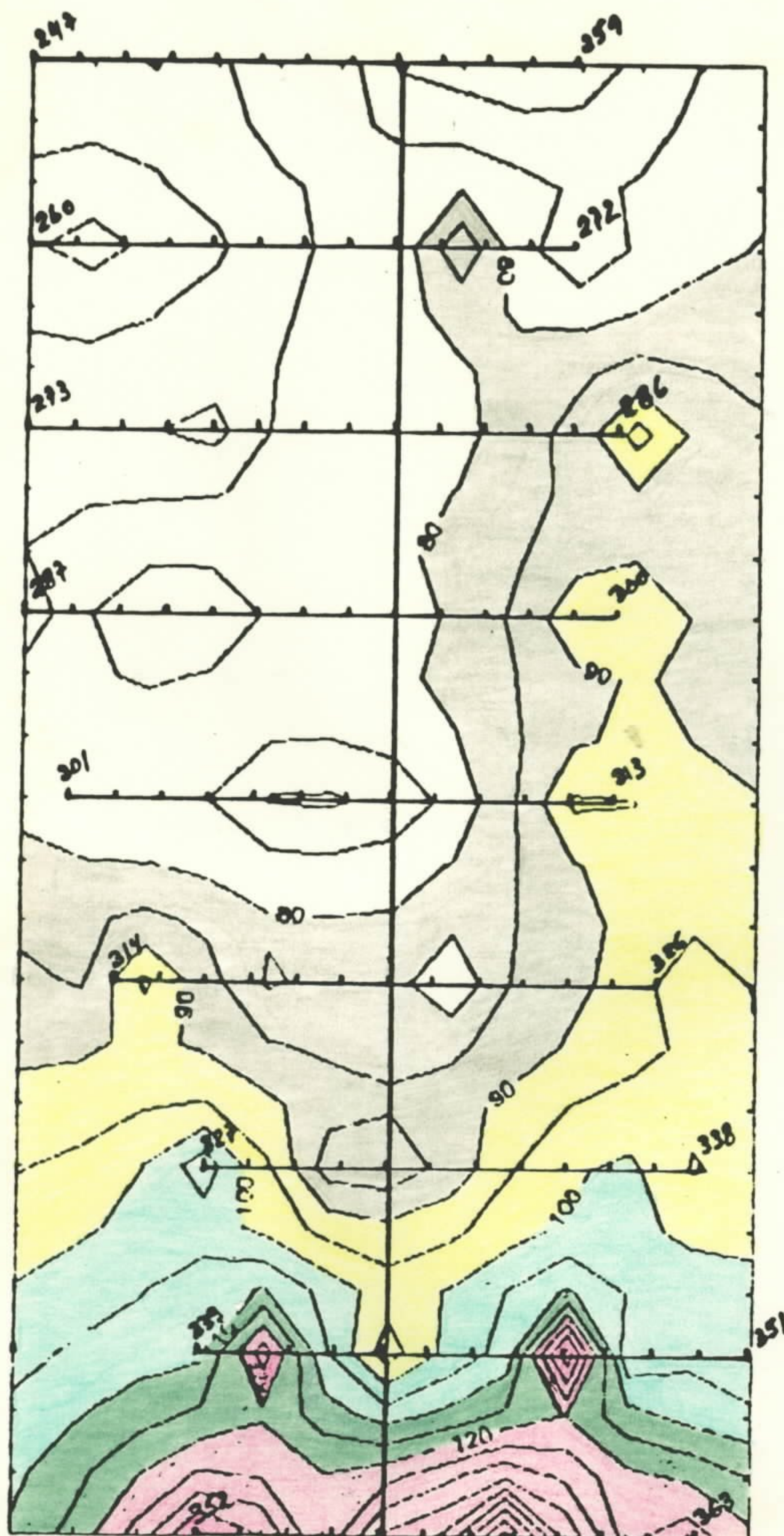
Fig. 10



Area Pedro Inkal - Geoquimica

PROJETO RIO CUBATÃO

Mapa mostrando as curvas de isocontornos das medidas de Cintilometria - CPS



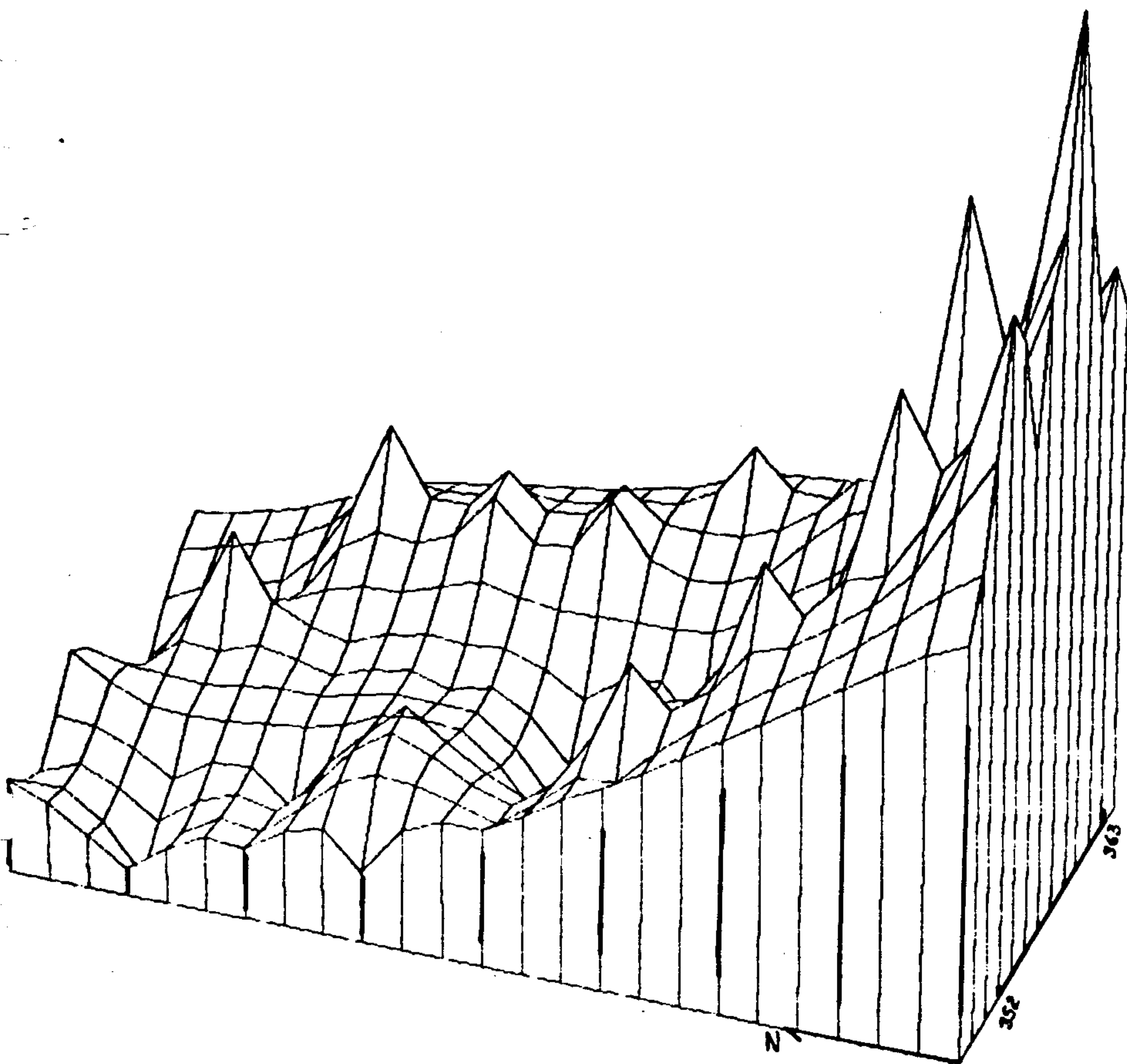
100 m



Alvo 2 Pedro Inkal Cintilometria

CPS	
	< 80
	80 - 90
	90 - 100
	100 - 110
	110 - 120
	> 120

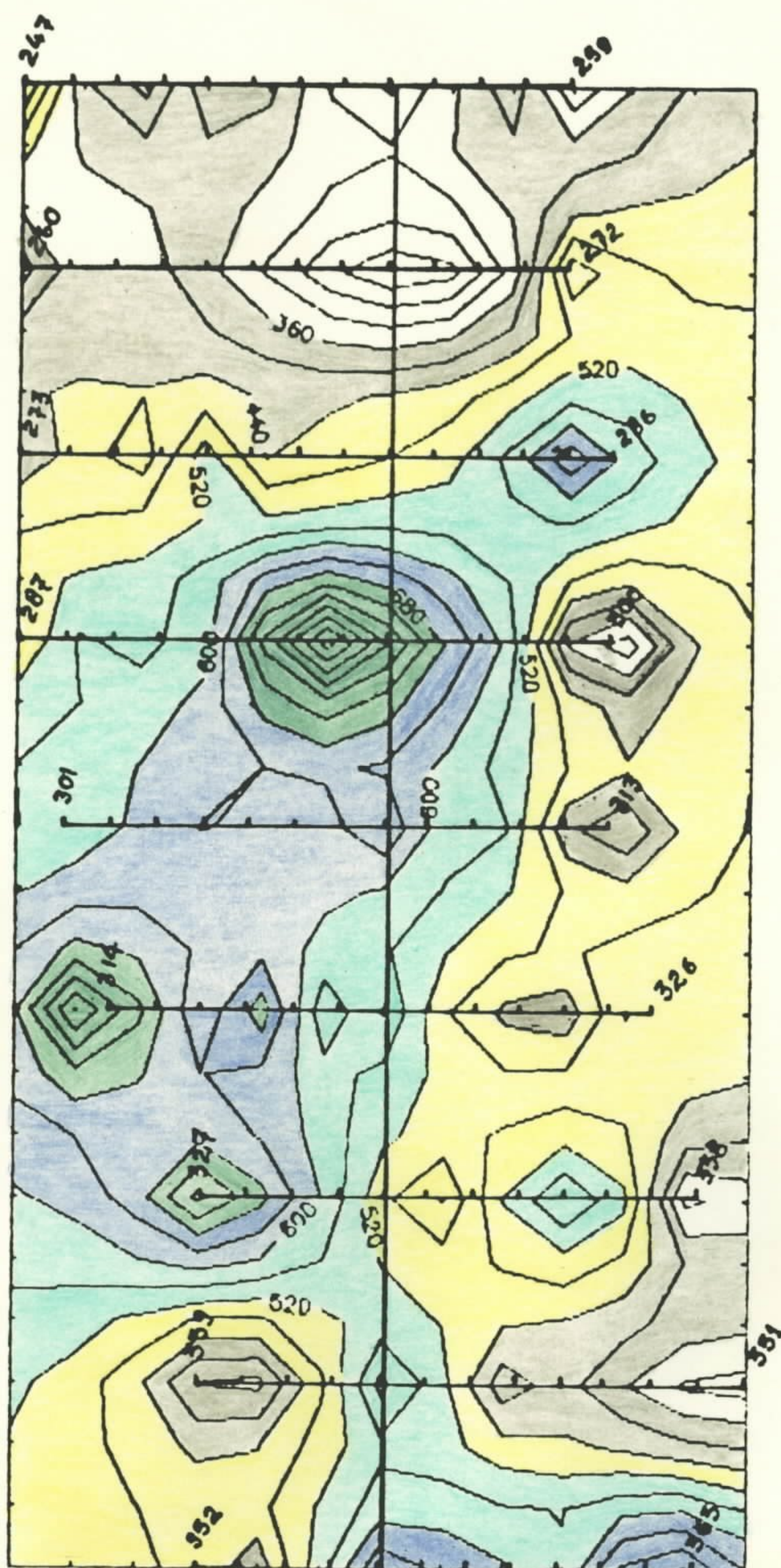
Fig. 12



Alvo 2 Pedro Inkal Cintilometria

PROJETO RIO CUBATÃO

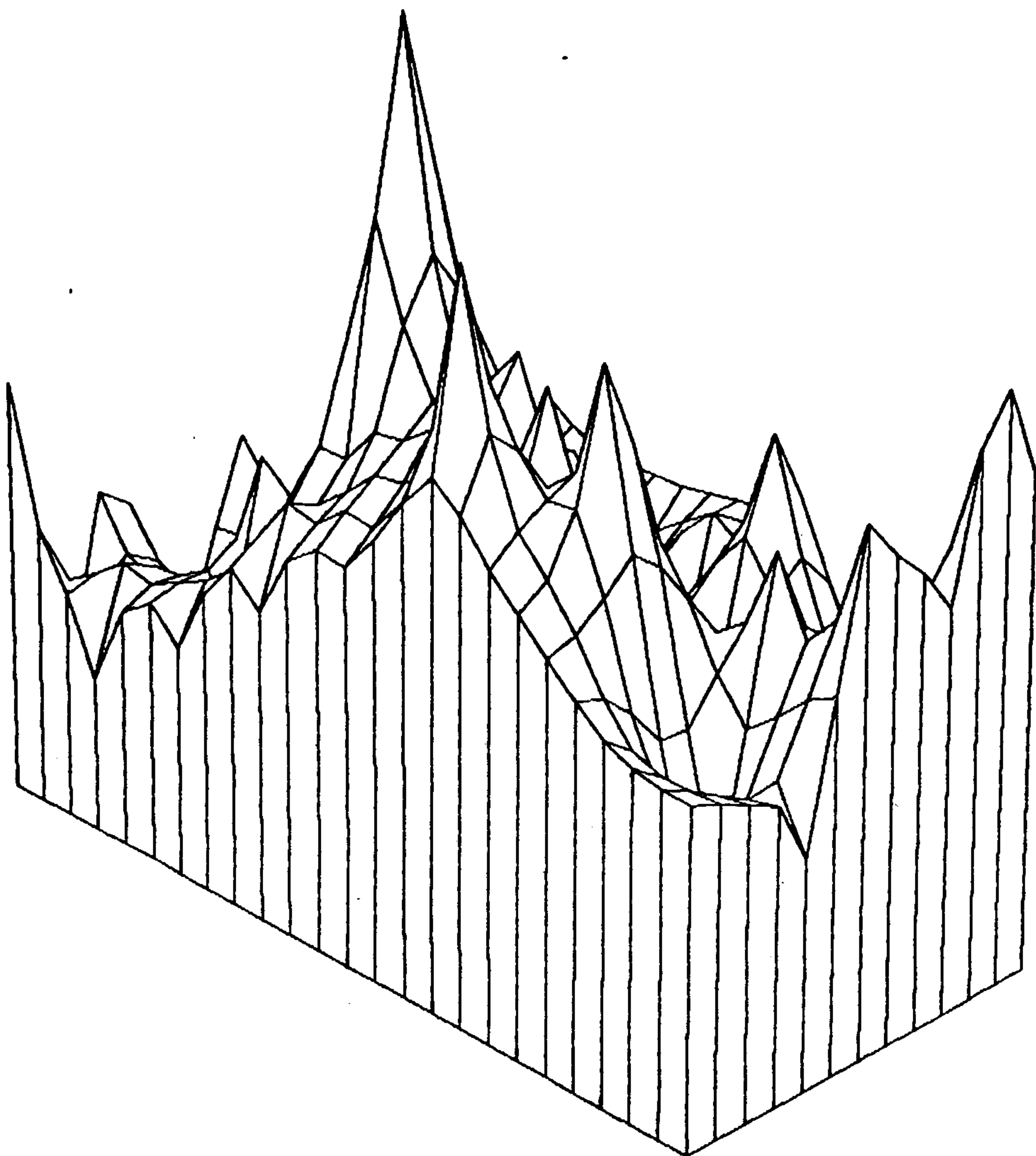
Mapa mostrando as curvas de isocontornos das
medidas de Radio-Ohm



RADIO - OHM

	< 360
	360 - 440
	440 - 520
	520 - 600
	600 - 680
	7680

Alvo 2 Pedro Inkal Radio-ohm



Alvo 2 Pedro Inkal Radio-ohm

cançados pelos dois outros métodos.

Em campo, os setores anômalos definidos pela geoquímica e cintilometria, registram apenas variações faciológicas da rocha granítica, igualmente com um maior enriquecimento em biotita, e ocorrência de esparsos veios de quartzo de dimensões centimétricas.

Tendo em vista os dados apresentados nos itens 3.5.1 e 3.5.2 , que não revelaram nenhum elemento adicional que justificasse um avanço na pesquisa para fluorita, nessas áreas-alvo, foram encerrados os trabalhos de pesquisa nos referidos alvos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos através das diversas etapas do trabalho de pesquisa desenvolvido na área do DNPM nº 815.030/85, permitem estabelecer as seguintes considerações finais:

- . Inexistência, na área, de grandes estruturas NS a N30°E que constituem o principal controle da mineralização de fluorita na região;
- . Resultados da hidrogeoquímica que se situam pouco acima do limiar regional ou próximo deste.


Adicionalmente, para as áreas-alvo selecionadas, verificou-se:

- . Resultados de geoquímica de solo pouco consistentes e persistentes;
- . Dados de geofísica terrestre (cintilometria e radio-ohm) de significado reduzido, no sentido de delinear estruturas mineralizadas;
- . Ausência de condicionamento geológico-tectônico local que sugerisse uma estruturação marcante para concentração mineral.

Desta forma, foram frustradas as expectativas da área objeto desta pesquisa encerrar depósitos filoneanos de fluorita, do porte daqueles registrados em outros setores do Distrito de Fluorita de Santa Catarina.

Assim, diante dos resultados obtidos e apresentados, a CPRM submete à apreciação do DNPM o presente Relatório Final de Pes

quiza em cumprimento ao disposto no item VIII do artigo 25 do Regulamento do Código de Mineração, ao mesmo tempo que solicita o arquivamento do mesmo, com base no artigo 32, alínea "c" do referido Regulamento.


Geól. GILBERTO EMÍLIO RAMGRAB
Responsável Técnico
CREA 13.951 - RS
Visto 25.787 - CREA-SC

5. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F. de - 1972 - Tectono-magmatic activation of the South American Platform and associated mineralization. In.: International Geological Congress, 24 th, Montreal, Proceedings, Montreal , seet. 3:339-346.
- DARDENNE, M.A. & SAVI, C.N. - 1984 - Geologia e geoquímica dos filões de fluorita Segunda Linha Torrens e Cocal (SC). Rev. Bras. Geociências, 14 (2):120-127.
- HORBACH, R. et MARIMON, R.G. - 1980 - Esboço da evolução tectônica e seu significado na gênese dos depósitos de fluorita no sudeste catarinense. In.: Cong. Bras. Geol., 31, Balneário de Camboriú/SC. Anais do ... Camboriú, SBG, v.3:1540-1551.
- KIRCHNER, C.A. & MORGENTAL, A. - Projeto Fluorita no Sudeste de Santa Catarina - Etapa 3 - Pesquisa de Métodos. Convênio DNPM/CPRM , Relatório Preliminar, 108 p. (inédito).
- MORGENTAL, A. - 1984 - Caracterização dos depósitos de fluorita do Distrito de Santa Catarina. In.: Cong. Bras. Geol., 33, Rio de Janeiro. Anais do ... Rio de Janeiro, SBG, v.8:3770-3783.
- SAVI, C.N. et DARDENNE, M.A. - 1980 - Zonação, paragênese e controle da mineralização de fluorita do filão Segunda Linha Torrens , município de Morro da Fumaça. In.: Cong. Bras. Geol., 31, Balneário de Camboriú/SC. Anais do ... Camboriú, SBG, v.3:1743-1757.
- SHCHEGLOV, A.D. - 1976 - Fundamentals of metallogenic analysis. Trad. do russo por V. Shiffer, Mir Publishers, Moscow, 1979.



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 85
17 18

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 815030
19 20 21 22 23 24

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA?

SIM NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM

			0	7	T	P	E	S
25	26	27	28	29	30	31	32	

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

C	I	A	D	E	P	E	S	Q	U	I	S	A	D	E	R	E	C	U	R	S	O	S	M	I	N	E	R	A	I	S					
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69	80

07 TELEFONE DO TITULAR

(021) 2950032

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR

NÃO SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM

					0	7
65	66	67	68	69	70	80

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO.

AV PASTEUR 404 - ANEXO

CIDADE: RIO DE JANEIRO CEP: 22.290 UF: RJ

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM

			0	7	C	P	E
25	26	27	28	29	30	31	32

			0	7	C	G	C
25	26	27	28	29	30	31	32

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA)

35	36	37	38	39	40	41	42	43	

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 00091652
33 34 35 36 37 38 39 40

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM

41	42	43

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA: 69
44 45

Nº DO ALV OU DECRETO: 764
46 47 48 49 50 51

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM

			3
80			

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
VII	FLUORITA	X	

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

	C	SUBS
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4
	1	4

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: MARIO FARINA

REPRESENTAÇÃO: POR PROCURAÇÃO ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 000.919.954/34

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE

ASSINATURA: *Mario Farina* DATA: 16/12/88

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: GILBERTO EMÍLIO RAMGRAB

IDENTIDADE: RG. 316.253 - RS CPF: 001.010.442/91

PROFISSÃO: GEÓLOGO CREA: 13.951-RS ASSINATURA: *Gilberto Ramgrab* DATA: 18/12/88

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FÓRTE

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

25 26 27 28

09

25 26 27 28

09

25 26 27 28

09

25 26 27 28

09

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF MUNICÍPIO DISTRITO

2) UF MUNICÍPIO DISTRITO

3) UF MUNICÍPIO DISTRITO

4) UF MUNICÍPIO DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNICÍPIO: 31 32 33 34 35 36 37 38 39

DISTRITO: 31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

27 28 29 30 31 32

19 TOT L

27 28 29 30 31 32

19 SOND

27 28 29 30 31 32

19 POÇO

27 28 29 30 31 32

19 QUÍM

27 28 29 30 31 32

19 GEO F

27 28 29 30 31 32

19 TOPO

27 28 29 30 31 32

19 GEOL

27 28 29 30 31 32

19 INFR

27 28 29 30 31 32

19 GEOQ

27 28 29 30 31 32

19 SDFN

27 28 29 30 31 32

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr\$ 1000)	ANO INÍCIO	ANO TÉRMINO
TOTAL	6725	87	88
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	1680	87	88
GEOFÍSICA	680		88
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	335	87	88
GEOLOGIA	1340	87	88
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)			
GEOQUÍMICA	2690	87	88
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)			

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

27 28

20

27 28

20

27 28

20

27 28

20

27 28

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr\$ 1000)	ANO DA APLICAÇÃO
4655	88
2070	87

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM

REFX SUBS

1 5

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

71 72

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

73 74 75

33 USO EXCL DO DNPM

76

34 USO EXCL DO DNPM

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA INDICADA INFERIDA

TONS

62 63 64 65

UNIDADE DE CUBAGEM :

REFX SUBS

1 6

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR= PRODUT PRINC SBPR= SUBPRODUTO NOCV= SUBST NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
2)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
3)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
4)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
5)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
6)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
7)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
8)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
9)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48
10)	<input type="checkbox"/> MINR <input type="checkbox"/> SBPR <input type="checkbox"/> NOCV	39 40 41 42 43	44 45 46 47 48

REFX CRCT

1 7

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO (FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

27	28	29	30
27	28	29	30
27	28	29	30
27	28	29	30
27	28	29	30
27	28	29	30
27	28	29	30
27	28	29	30
27	28	29	30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL

2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:

2.1. ENERGIA ELETR INSUFICIENTE

2.2. RESERVAS INSUFICIENTES

2.3. TEOR INSUFICIENTE

2.4. TECNOLOGIA MINERAL

2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE

2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE

2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO

2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO

2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.

2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO

2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO

2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS

2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):

41 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32
27	28	29	30	31	32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA

B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A

F. UNIDADE DE RESERVA:

TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CUBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS / HORA

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F

C. ANO DA CUBAGEM.

D. RESERVA MEDIDA = MD
INDICADA = IN
INFERIDA = IF

E. RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

43 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
27	28	29	30	31	32	33	34

C 35 36

D MD
 IN
 IF

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

<input type="checkbox"/>	TONS
<input type="checkbox"/>	KILO
<input type="checkbox"/>	GRAM
<input type="checkbox"/>	QLAT
<input type="checkbox"/>	MCUB
<input type="checkbox"/>	MQUA
<input type="checkbox"/>	LITR
<input type="checkbox"/>	LHOR

49 50 51 52

44 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
27	28	29	30	31	32	33	34

C 35 36

D MD
 IN
 IF

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

<input type="checkbox"/>	TONS
<input type="checkbox"/>	KILO
<input type="checkbox"/>	GRAM
<input type="checkbox"/>	QLAT
<input type="checkbox"/>	MCUB
<input type="checkbox"/>	MQUA
<input type="checkbox"/>	LITR
<input type="checkbox"/>	LHOR

49 50 51 52

45 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
27	28	29	30	31	32	33	34

C 35 36

D MD
 IN
 IF

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

<input type="checkbox"/>	TONS
<input type="checkbox"/>	KILO
<input type="checkbox"/>	GRAM
<input type="checkbox"/>	QLAT
<input type="checkbox"/>	MCUB
<input type="checkbox"/>	MQUA
<input type="checkbox"/>	LITR
<input type="checkbox"/>	LHOR

49 50 51 52

46 USO EXCL DO DNPM

27	28	29	30	31	32	33	34
27	28	29	30	31	32	33	34

C 35 36

D MD
 IN
 IF

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

<input type="checkbox"/>	TONS
<input type="checkbox"/>	KILO
<input type="checkbox"/>	GRAM
<input type="checkbox"/>	QLAT
<input type="checkbox"/>	MCUB
<input type="checkbox"/>	MQUA
<input type="checkbox"/>	LITR
<input type="checkbox"/>	LHOR

49 50 51 52

T A B E L A S

TABELA I

Relação de Amostras de Hidrogeoquímica e respectivos teores de Flúor

Sigla da Amostra (nº campo)	Teor de Flúor (em ppb)	Sigla da Amostra (nº campo)	Teor de Flúor (em ppb)	Sigla da Amostra (nº campo)	Teor de Flúor (em ppb)
JC-001	82	JC-043	88	JC-085	110
JC-002	70	JC-044	97	JC-086	106
JC-003	69	JC-045	74	JC-087	120
JC-004	68	JC-046	64	JC-088	105
JC-005	72	JC-047	70	JC-089	94
JC-006	86	JC-048	88	JC-090	85
JC-007	93	JC-049	79	JC-091	173
JC-008	92	JC-050	77	JC-092	132
JC-009	87	JC-051	155	JC-093	163
JC-010	90	JC-052	115	JC-094	142
JC-011	70	JC-053	98	JC-095	172
JC-012	90	JC-054	97	JC-096	84
JC-013	90	JC-055	68	JC-097	70
JC-014	84	JC-056	76	JC-098	79
JC-015	82	JC-057	78	JC-099	60
JC-016	60	JC-058	162	JC-100	63
JC-017	72	JC-059	118	JC-101	89
JC-018	85	JC-060	215	JC-102	263
JC-019	94	JC-061	165	JC-103	183
JC-020	68	JC-062	94	JC-104	185
JC-021	70	JC-063	77	JC-105	100
JC-022	74	JC-064	73	JC-106	105
JC-023	78	JC-065	74	JC-107	125
JC-024	67	JC-067	77	JC-108	210
JC-025	70	JC-068	76	JC-109	132
JC-026	76	JC-069	98	JC-110	203
JC-027	89	JC-070	90	JC-111	195
JC-028	82	JC-071	69	JC-112	192
JC-029	84	JC-072	89	JC-113	122
JC-030	66	JC-073	107	JC-114	110
JC-031	65	JC-074	86	JC-115	109
JC-032	90	JC-075	74	JC-116	92
JC-033	73	JC-076	92	JC-117	121
JC-034	67	JC-077	90	JC-118	123
JC-035	72	JC-078	103	JC-119	132
JC-036	76	JC-079	88	JC-121	140
JC-037	80	JC-080	98	JC-122	127
JC-038	65	JC-081	72	JC-123	98
JC-040	76	JC-082	102	JC-124	80
JC-041	79	JC-083	110	JC-125	70
JC-042	80	JC-084	145	JC-126	98

TABELA II

Relação de Amostras de Sedimento de Corrente e respectivos teores de Flúor

Sigla de Amostra (nº Campo)	Teor de Flúor (em ppm)	Sigla de Amostra (nº Campo)	Teor de Flúor (em ppm)	Sigla de Amostra (nº Campo)	Teor de Flúor (em ppm)
JC-001	210	JC-052	260	JC-087	440
JC-002	220	JC-054	800	JC-088	370
JC-005	250	JC-055	200	JC-090	200
JC-006	195	JC-058	300	JC-091	350
JC-007	190	JC-062	170	JC-093	450
JC-008	240	JC-063	450	JC-098	440
JC-009	300	JC-066	300	JC-101	95
JC-010	260	JC-068	440	JC-102	190
JC-012	240	JC-069	135	JC-103	390
JC-019	255	JC-072	280	JC-104	400
JC-021	240	JC-073	390	JC-105	700
JC-027	95	JC-075	145	JC-108	370
JC-029	290	JC-077	800	JC-111	650
JC-032	430	JC-078	500	JC-114	240
JC-037	280	JC-081	350	JC-116	300
JC-043	300	JC-085	550	JC-120	380
JC-050	350	JC-086	280	JC-121	250

TABELA III

Relação dos concentrados de bateia com análise mineralógica qualitativa mostrando o teor de cada mineral

LABORATÓRIO CPRM		Cassiterita	Scheelite	Turmalina	Galena	Cinábrio	Ouro	Monazita	Rutilo	Zircão		Magnetita	Ilmenite	Granada	Estourilho	Distênio	Andaluzite	Antifólio	Epidoto	Siderite	Pirite	OUTROS MINERAIS E OBSERVAÇÕES
Data: 10/87 Projeto: 2351		Columbita Tonfólio	Wolframita	Topázio	Estelárita	Estibnita	Arsenopirita	Monazita nódulos	Anatásio	Xenotimo		Cromita	Hemátitas	Apofita	Esteno	Silimanita	Corindon	Proxênio	Glaucênio	Barita	Marcasita	
NÚMERO DE LABORATÓRIO																						
1 JC-B-05		Z		Z					Z	Y		X	Y	Z				Y	Y		Z	
2 JC-B-68		Y	Z	Z					Z	Y		Y	X	Y		Z		Z	Y		Z	
3 JC-B-93				Z						Y		Y	X						Z		Z	20% frag. rocha tremolita Z
4 JC-B-120		Y							Z	Z		Z	Y					Z	Z		Z	
									Z	Z												



FICHA DE DETERMINAÇÃO DE MINERAIS DETRÍTICOS

- QUALITATIVA (%)
- SEMIQUANTITATIVA (%)
- QUANTITATIVA (g/m³)

QUALITATIVA:
 X > 50%
 Y 5-50%
 Z < 5%

TABELA IV

ALVO I - Córrego Grotão
 Relação das amostras de geoquímica de solo,
 respectivos teores de flúor e dados de geofísica
 (Cintilometria e Radio-Ohm)

1/3

Sigla da Amostra (nº campo)	Geoquímica	Geofísica	
	Teor de Flúor (em ppm)	Radio-Ohm	Cintilometria CPS
JC-131	650	600	90
JC-132	1050	400	78
JC-133	400	500	85
JC-134	250	450	95
JC-135	330	800	90
JC-136	290	700	110
JC-137	260	300	115
JC-138	200	500	120
JC-139	185	700	160
JC-140	180	600	170
JC-141	200	400	75
JC-142	195	500	70
JC-143	250	500	70
JC-144	210	450	75
JC-145	290	500	75
JC-146	300	350	95
JC-147	330	400	120
JC-148	300	200	130
JC-149	250	150	115
JC-150	240	300	125
JC-151	220	400	125
JC-152	230	400	115
JC-153	450	450	95
JC-154	220	700	75
JC-155	165	650	60
JC-156	175	300	70
JC-157	250	450	75
JC-158	250	450	90
JC-159	290	500	100
JC-160	230	500	95
JC-161	220	300	135
JC-162	260	500	140
JC-163	280	550	160
JC-164	250	400	115
JC-165	420	400	115
JC-166	260	350	85

Sigla da Amostra (nº campo)	Geoquímica	Geofísica	
	Teor de Flúor (em ppm)	Radio-Ohm	Cintilometria CPS
JC-167	230	550	60
JC-168	240	200	75
JC-169	250	550	80
JC-170	290	450	90
JC-171	340	400	90
JC-172	350	300	110
JC-173	290	600	180
JC-174	240	700	250
JC-175	310	500	110
JC-176	270	700	85
JC-177	250	100	100
JC-178	230	150	75
JC-179	240	300	70
JC-180	250	400	75
JC-181	280	650	75
JC-182	390	500	100
JC-183	300	550	120
JC-184	330	900	100
JC-185	900	550	200
JC-186	650	650	150
JC-187	390	500	115
JC-188	350	500	115
JC-189	600	300	120
JC-190	440	200	145
JC-191	650	500	115
JC-192	600	300	135
JC-193	450	200	110
JC-194	430	350	110
JC-195	390	200	105
JC-196	430	650	135
JC-197	800	100	160
JC-198	600	500	115
JC-199	450	400	85
JC-200	350	600	70
JC-201	300	200	75
JC-202	800	400	115
JC-203	450	150	160
JC-204	1100	300	95
JC-205	1400	200	105
JC-206	1850	600	135
JC-207	390	700	200
JC-208	290	900	150

Sigla da Amostra (nº campo)	Geoquímica	Geofísica	
	Teor de Flúor (em ppm)	Radio-Ohm	Cintilometria CPS
JC-209	300	600	100
JC-210	440	700	100
JC-211	750	800	90
JC-212	400	900	90
JC-213	500	100	80
JC-214	550	200	95
JC-215	850	300	115
JC-216	700	500	85
JC-217	350	350	85
JC-218	550	650	100
JC-219	300	400	160
JC-220	210	700	190
JC-221	250	500	100
JC-222	130	600	85
JC-225	145	500	75
JC-226	125	450	75
JC-227	150	300	75
JC-228	320	500	100
JC-229	180	400	80
JC-230	135	700	85
JC-231	270	550	100
JC-232	220	400	90
JC-233	300	500	95

TABELA V

ALVO II - Pedro Inkal
 Relação das amostras de geoquímica de solo,
 respectivos teores de flúor e dados de geofísica
 (Cintilometria e Radio-Ohm)

1/3

Sigla da Amostra (nº campo)	Geoquímica	Geofísica	
	Teor de Flúor (em ppm)	Radio-Ohm	Cintilometria CPS
JC-247	390	700	75
JC-248	420	400	70
JC-249	240	150	70
JC-250	290	250	65
JC-251	280	500	75
JC-252	240	600	75
JC-253	320	150	100
JC-254	390	350	70
JC-255	340	200	65
JC-256	290	150	65
JC-257	400	750	65
JC-258	230	350	60
JC-259	300	200	65
JC-260	310	250	65
JC-261	260	500	55
JC-262	330	400	60
JC-263	340	450	65
JC-264	390	350	65
JC-265	310	300	75
JC-266	260	200	75
JC-267	290	150	75
JC-268	310	100	70
JC-269	340	70	110
JC-270	290	200	85
JC-271	260	300	70
JC-272	270	700	65
JC-273	280	350	70
JC-274	300	500	65
JC-275	320	400	75
JC-276	330	300	65
JC-277	390	700	60
JC-278	600	400	75
JC-279	600	300	80
JC-280	270	500	75
JC-281	300	450	75
JC-282	340	550	75

Sigla da Amostra (nº campo)	Geoquímica	Geofísica	
	Teor de Flúor (em ppm)	Radio-Ohm	Cintilometria CPS
JC-283	360	400	80
JC-284	280	700	85
JC-285	310	800	85
JC-286	390	600	110
JC-287	240	400	65
JC-288	320	700	70
JC-289	750	400	105
JC-290	300	600	75
JC-291	210	500	90
JC-292	135	700	75
JC-293	110	1300	85
JC-294	75	1200	75
JC-295	95	900	75
JC-296	280	700	80
JC-297	290	750	80
JC-298	330	600	90
JC-299	750	200	100
JC-300	400	125	100
JC-301	400	450	75
JC-302	270	800	75
JC-303	280	500	75
JC-304	220	700	75
JC-305	230	600	60
JC-306	195	750	65
JC-307	220	550	60
JC-308	220	800	65
JC-309	290	600	75
JC-310	300	450	70
JC-311	280	700	90
JC-312	330	300	105
JC-313	450	250	100
JC-314	145	1200	75
JC-315	175	600	120
JC-316	230	500	85
JC-317	210	900	75
JC-318	250	700	70
JC-319	330	300	85
JC-320	400	750	85
JC-321	450	500	60
JC-322	280	300	75
JC-323	350	400	90

Sigla da Amostra (nº campo)	Geoquímica	Geofísica	
	Teor de Flúor (em ppm)	Radio-Ohm	Cintilometria CPS
JC-324	360	300	90
JC-325	250	600	80
JC-326	400	500	115
JC-327	230	900	120
JC-328	145	800	100
JC-329	170	700	90
JC-330	190	600	65
JC-331	195	450	75
JC-332	175	300	80
JC-333	210	400	85
JC-334	450	700	100
JC-335	340	750	100
JC-336	300	700	110
JC-337	270	500	95
JC-338	340	100	90
JC-339	400	300	100
JC-340	290	200	140
JC-341	250	300	160
JC-342	240	500	75
JC-343	200	750	80
JC-344	195	600	90
JC-345	230	450	115
JC-346	1200	250	90
JC-347	1500	500	190
JC-348	450	300	85
JC-349	430	450	90
JC-350	410	200	110
JC-351	410	300	95
JC-352	900	500	150
JC-353	1650	300	150
JC-354	850	400	130
JC-355	600	600	105
JC-356	480	800	150
JC-357	1250	650	140
JC-358	500	700	160
JC-359	600	600	210
JC-360	650	500	140
JC-361	550	700	110
JC-362	700	900	140
JC-363	750	750	130

TABELA VI

Relação das amostras d'água e resultados em ppb de Flúor realizados paralelamente a amostragem geoquímica

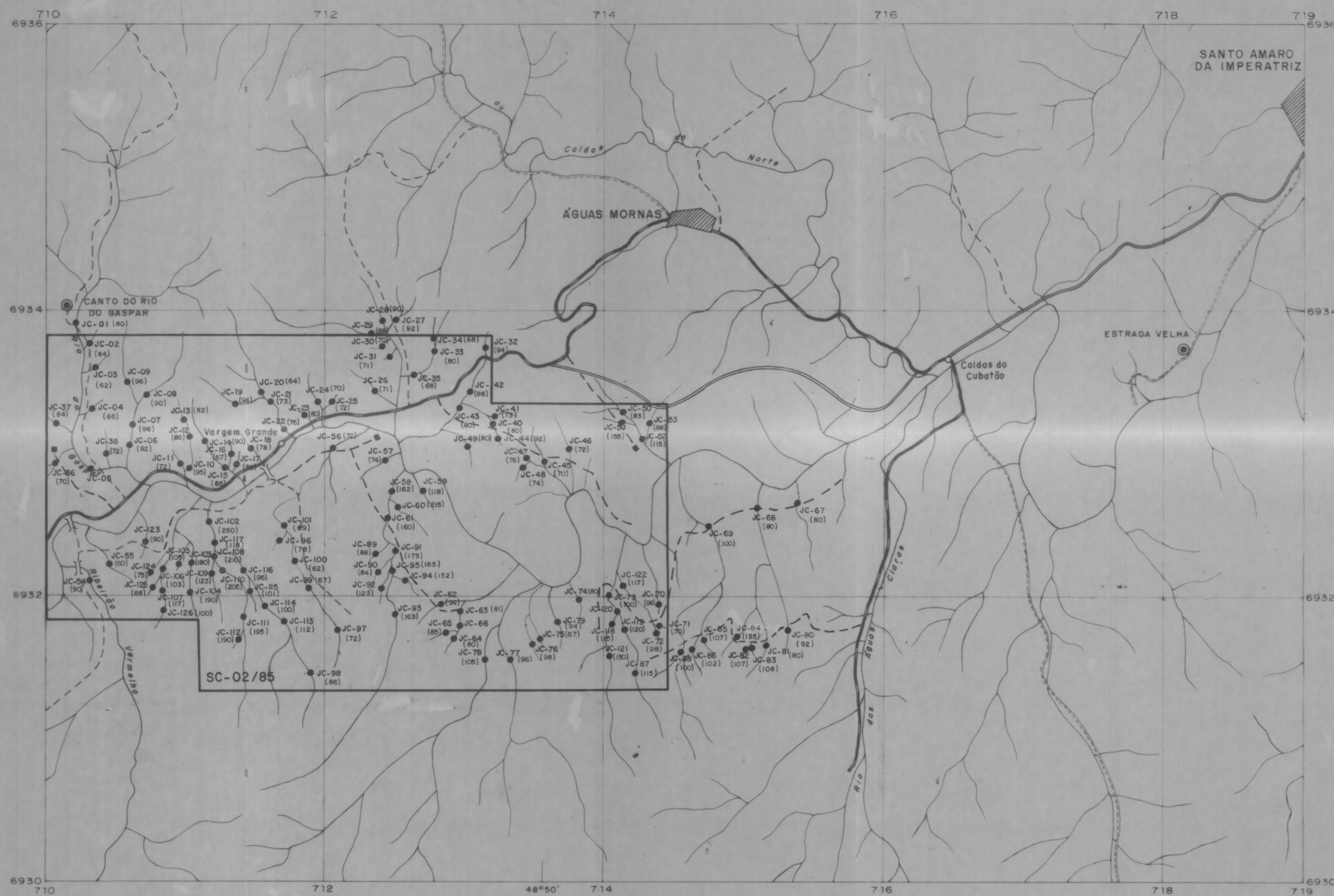
Sigla da Amostra (nº campo)	Teor de Flúor (em ppb)	Sigla da Amostra (nº campo)	Teor de FLúor (em ppb)	Sigla da Amostra (nº campo)	Teor de Flúor (em ppb)
JC-202	160	JC-287	52	JC-334	160
JC-203	160	JC-289	110	JC-337	140
JC-215	140	JC-300	115	JC-338	140
JC-216	130	JC-302	140	JC-339	160
JC-231	97	JC-311	120	JC-340	220
JC-247	150	JC-312	160	JC-341	120
JC-253	170	JC-315	130	JC-346	120
JC-268	120	JC-322	42	JC-347	150
JC-269	210	JC-323	100	JC-351	160
JC-270	800	JC-326	130	JC-353	120
JC-273	130	JC-327	140	JC-357	95
JC-286	118	JC-333	110	JC-359	160

TABELA VII

Relação da Amostragem de Geoquímica de Solo no detalhamento próximo aos pontos anômalos e respectivos teores

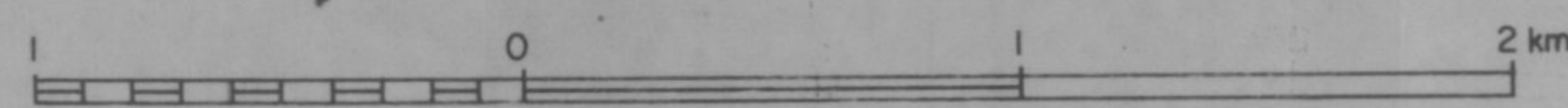
Sigla da Amostra (nº campo)	Teor do Flúor (em ppm)	Sigla da Amostra (nº campo)	Teor do Flúor (em ppm)	Sigla da Amostra (nº campo)	Teor do Flúor (em ppm)
JC-132a	285	JC-204c	395	JC-347c	365
JC-132d	285	JC-204d	850	JC-347d	650
JC-132e	205	JC-204e	900	JC-347e	425
JC-132f	185	JC-204f	1000	JC-347f	365
JC-167a	185	JC-205a	355	JC-351a	405
JC-167b	195	JC-205d	900	JC-352a	285
JC-167c	215	JC-206a	335	JC-352b	265
JC-167d	340	JC-206b	750	JC-352c	235
JC-167e	235	JC-206c	215	JC-352d	1300
JC-167f	205	JC-206d	1250	JC-352e	875
JC-185a	375	JC-206e	650	JC-353a	365
JC-185b	600	JC-206f	1600	JC-353d	1750
JC-185c	365	JC-346a	650	JC-354a	650
JC-185d	600	JC-346b	335	JC-354b	275
JC-185e	335	JC-346d	1500	JC-354c	650
JC-185f	800	JC-346e	850	JC-354d	265
JC-204a	335	JC-347a	700	JC-354f	295
JC-204b	365	JC-347b	750		

A N E X O S



A base topográfica foi obtida a partir da ampliação da folha SANTO AMARO DA IMPERATRIZ SG-22-Z-D-V-1 escala 1:50.000, do IBGE.

ESCALA 1:25.000



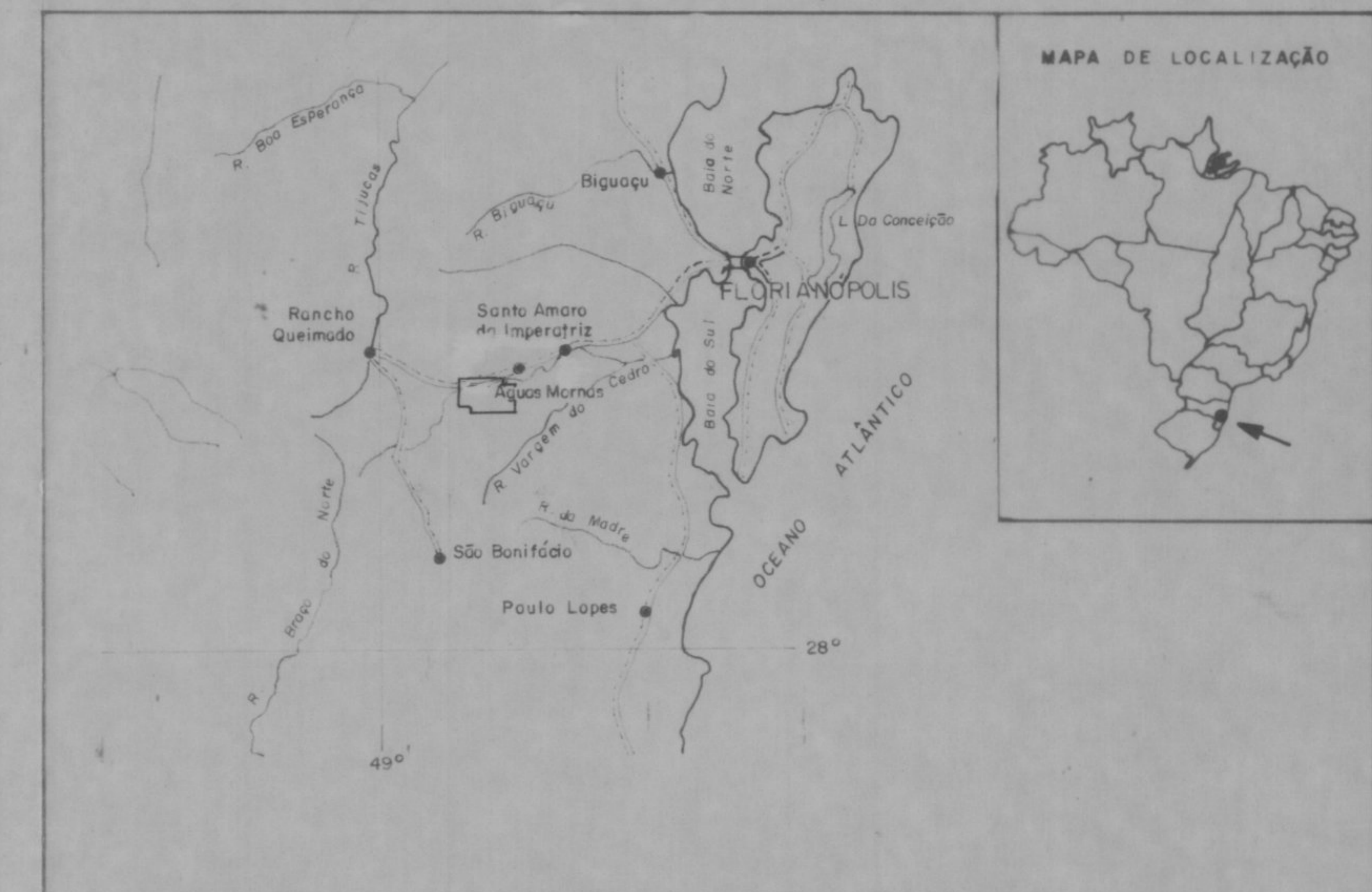
1988

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- CIDADE
- VILA
- POVOADO
- ESTRADA PAVIMENTADA
- ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- CAMINHO
- DRENAGEM

ENQUADRAMENTO

AGUTI	SÃO JOÃO BATISTA	BIGUAÇU
RANCHO QUEIMADO	STO AMARO DA IMPERATRIZ	FLORIANÓPOLIS
ANITÁPOLIS	SÃO BONIFÁCIO	PAULO LOPES

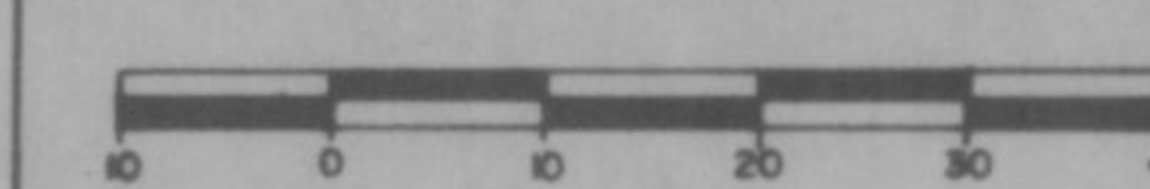


PLANTA DE SITUAÇÃO

CONVENÇÕES

- CIDADE
- RODOVIA
- DRENAGEM
- ÁREA DE PESQUISA

ESCALA 1:1.000.000



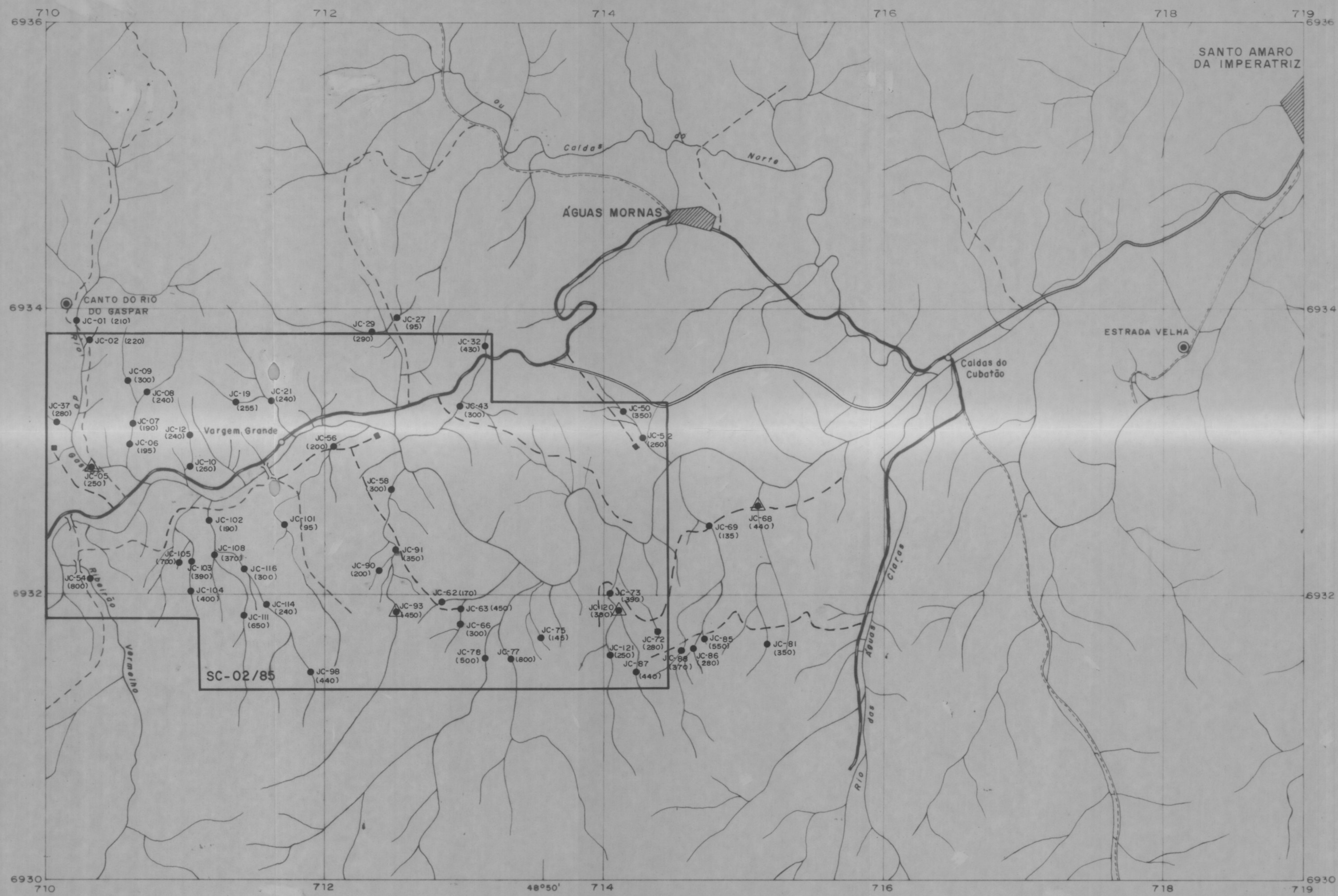
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO RIO CUBATÃO
C.C. 2351

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
DA AMOSTRAGEM HIDROGEOQUÍMICA
E RESULTADOS OBTIDOS

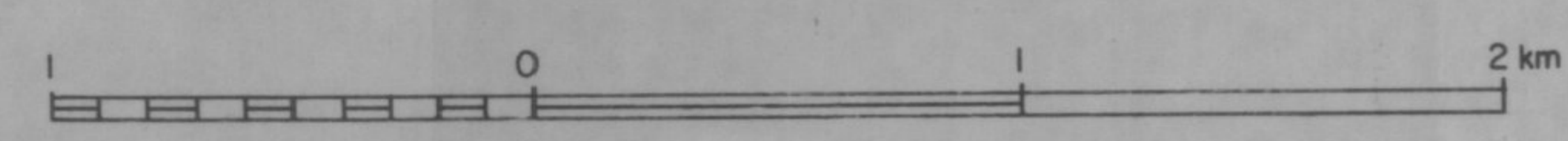
ANEXO III

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
ÁGUAS MORNAS		ÁGUAS MORNAS		SC
PESQUISA DE		ÁREA	ESCALA	
FLUORITA		1000 ha	1:25.000	
REQUERENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO		
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM		 GILBERTO E. RAMGRAB CREA Nº 1951-RS		



A base topográfica foi obtida a partir da ampliação da folha SANTO AMARO DA IMPERATRIZ SG-22-Z-D-V-1 escala 1:50.000, do IBGE.

ESCALA 1:25.000



1988

CONVENÇÕES

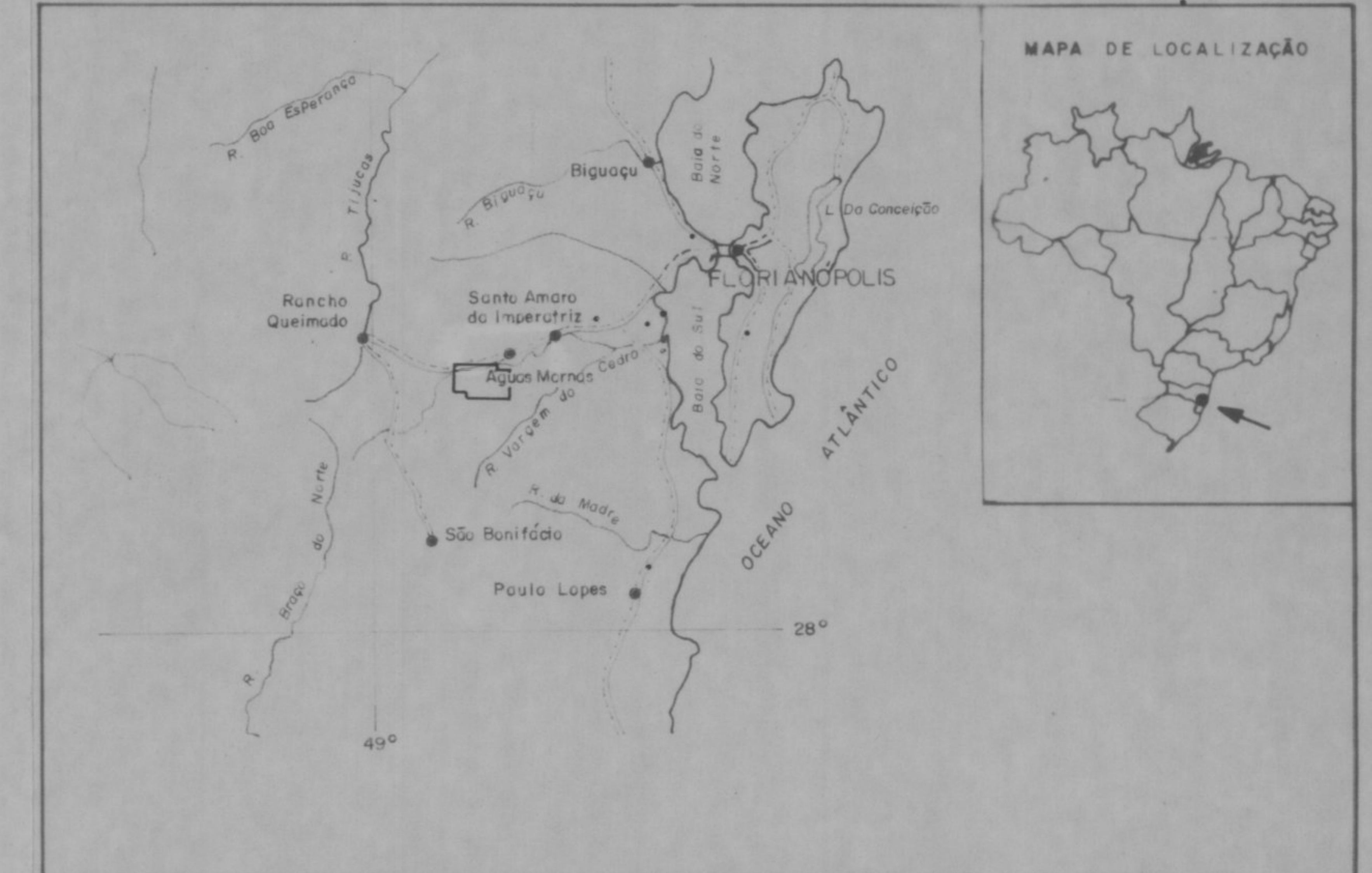
- ÁGUA
- △ CONCENTRADO DE BATEIA

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- ▨ CIDADE
- VILA
- POVOADO
- ESTRADA PAVIMENTADA
- - - - - ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO
- - - - - CAMINHO
- ~ DRENAGEM

ENQUADRAMENTO

AGUTI	SÃO JOÃO BATISTA	BIGUAÇÚ
RANCHO QUEIMADO	STO AMARO DA IMPERATRIZ	FLORIANÓPOLIS
ANITÁPOLIS	SÃO BONIFÁCIO	PAULO LOPES

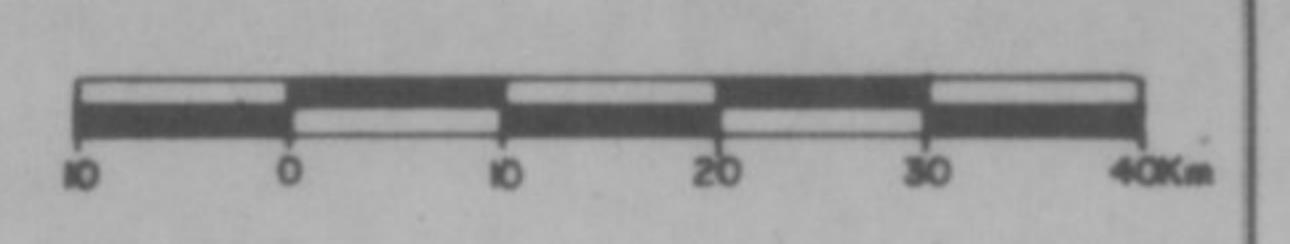


PLANTA DE SITUAÇÃO

CONVENÇÕES

- CIDADE
- - - - - RODOVIA
- ~ DRENAGEM
- ▭ ÁREA DE PESQUISA

ESCALA 1:1.000.000



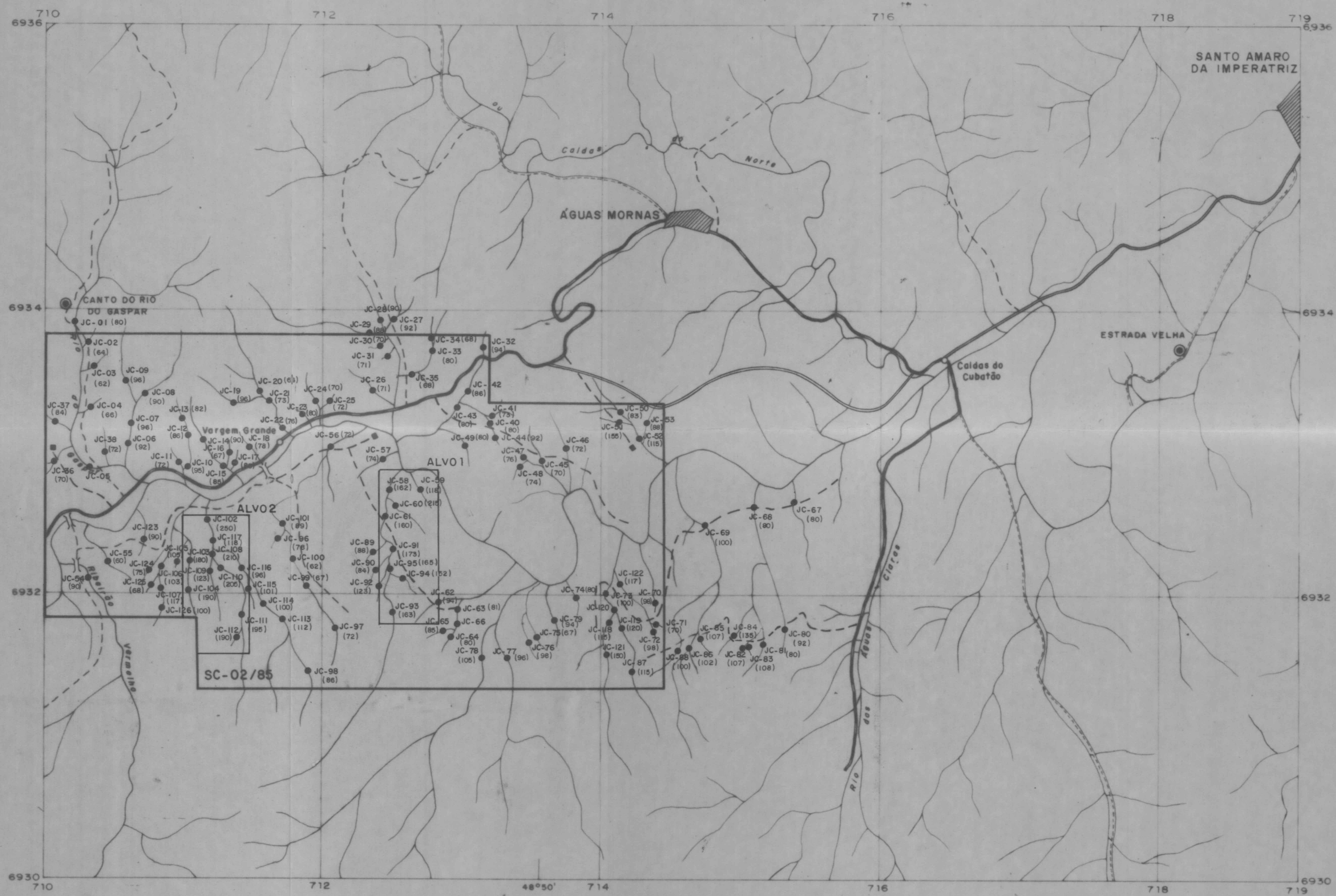
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO RIO CUBATÃO
CC.2351

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO DE CORRENTE, RESULTADOS ÓBTIDOS E AMOSTRAGEM DE CONCENTRADO DE BATEIA

ANEXO IV

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
ÁGUAS MORNAS		ÁGUAS MORNAS		SC
PESQUISA DE		ÁREA	ESCALA	
FLUORITA		1.000 ha	1:25.000	
REQUERENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO		
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM		 GILBERTO E RAMGRAB CREA Nº 3.951-RS		



A base topográfica foi obtida a partir da ampliação da folha SANTO AMARO DA IMPERATRIZ SG-22-Z-D-V-1 escala 1:50.000, do IBGE.

CONVENÇÕES

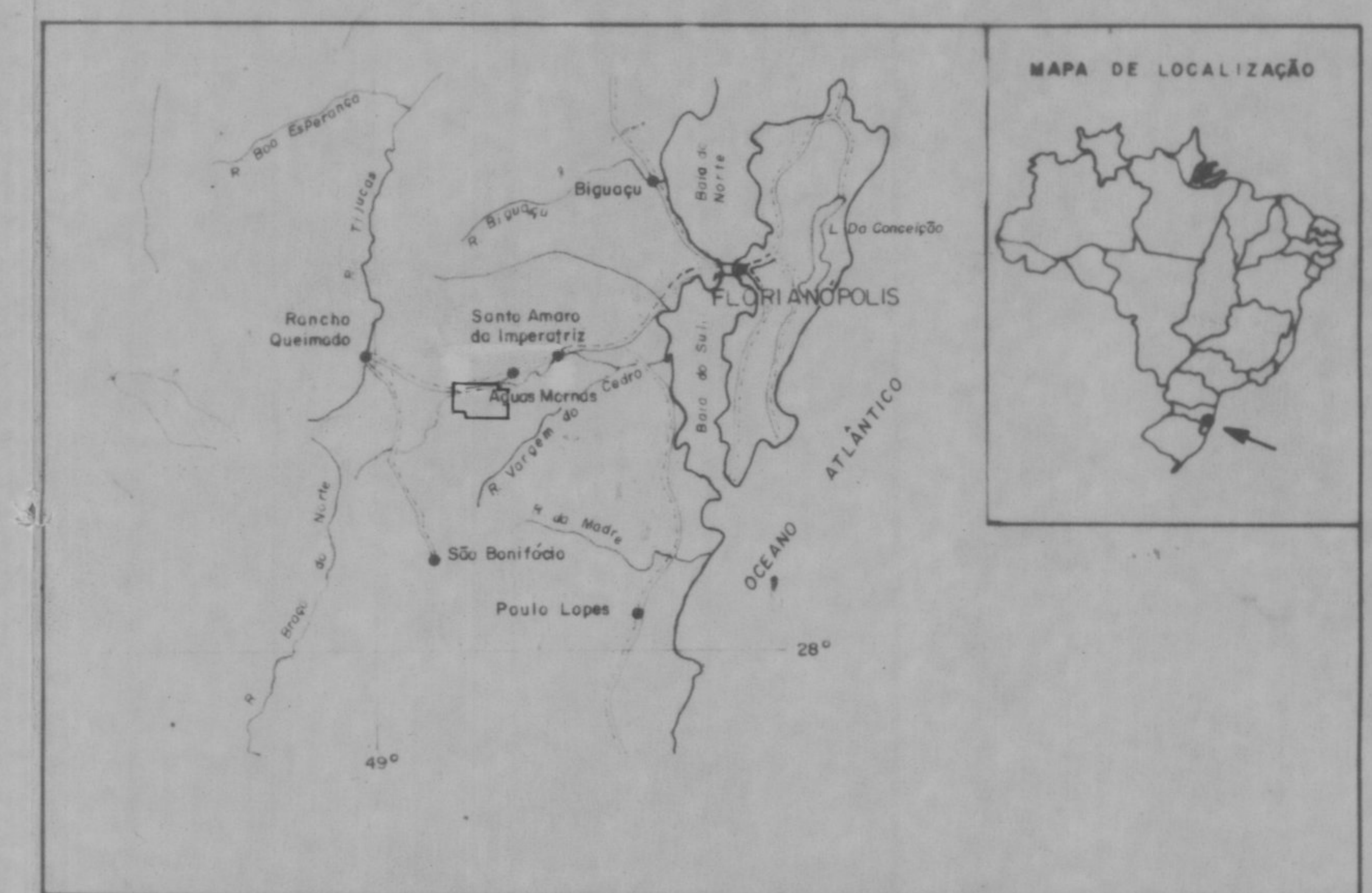
ALVO 1
ALVO PARA PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA DE SOLO

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- CIDADE
- VILA
- POVOADO
- ESTRADA PAVIM.
- ESTRADA SEM PAVIM.
- CAMINHO
- DRENAGEM

ENQUADRAMENTO

AGUTI	SÃO JOÃO BATISTA	BIGUAÇÚ
RANCHO QUEIMADO	STO AMARO DA IMPERATRIZ	FLORIANÓPOLIS
ANITÁPOLIS	SÃO BONIFÁCIO	PAULO LOPES

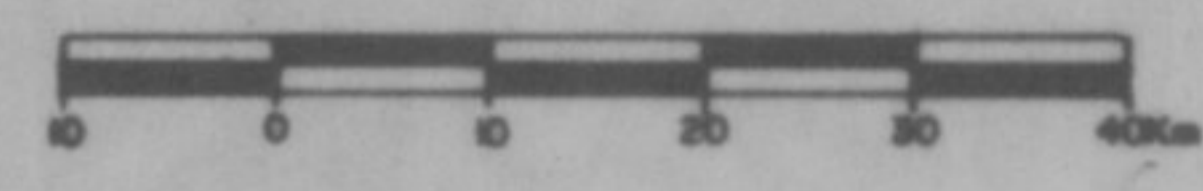


PLANTA DE SITUAÇÃO

CONVENÇÕES

- CIDADE
- RODOVIA
- DRENAGEM
- ÁREA DE PESQUISA

ESCALA: 1:1.000.000



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO RIO CUBATÃO
C.C. 2351

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS ALVOS ANÔMALOS DE DETALHAMENTO DE GEOQUÍMICA DE SOLO E GEOFÍSICA

ALVO 1 - CÓRREGO GROTÃO
ALVO 2 - PEDRO INKAL

ANEXO V

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
ÁGUAS MORNAS		ÁGUAS MORNAS		SC
PESQUISA DE		ÁREA	ESCALA	
FLUORITA		1000 ha	1:25.000	
REQUERENTE		RESPONSÁVEL TÉCNICO		
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM		 GILBERTO J. RAMGRAB CREA Nº 13961-RS		