COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

PROJETO SÃO MARTINHO
RELATÓRIO DE PESQUISA - ETAPA II

ÁREAS Nºs

SC-03/88
SC-04/88

Rel
3361

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE
fev/93

CPRM
DICTEC

APRESENTAÇÃO

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, é requerente de pedidos de pesquisa para fluorita nos municípios de São Martinho e Imaruí, Estado de Santa Catarina, para as áreas SC-01/88 a SC-05/88. Tendo em vista não ter sido constatada a potencialidade de mineralização na área SC-05/88, quando da realização de pesquisa preliminar, a CPRM requereu a desistência da mesma ao DNPM.

Este relatório de etapa refere-se às atividades de geologia exploratória desenvolvidas nas áreas SC-03/88 e SC-04/88 durante o período de setembro a dezembro de 1992.

A pesquisa geológica executada é de responsabilidade do geólogo Cláudio Antônio A. Gil e do prospector Lindomar Santos. As supervisões técnica e operacional ficaram a cargo do geólogo Luiz Fernando Fontes de Albuquerque.

S U M Á R I O

PÁG.

APRESENTAÇÃO i

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 - Generalidades 1

1.2 - Objetivos e Métodos 1

1.3 - Localização e Infraestrutura 3

1.4 - Situação Legal 5

1.5 - Dados Físicos de Produção 5

2. GEOLOGIA DA ÁREA 7

2.1 - Panorama Geral 7

2.2 - Aspectos Geomorfológicos e Fisiográficos 7

2.3 - Unidades Litológicas Reconhecidas 8

2.3.1 - Biotita-Quartzo-Feldspato-Granito 8

2.3.2 - Granito-Aplito-Riolito 8

2.3.3 - Diabásio/Quartzo-Diorito 9

2.3.4 - Calcedônia-Quartzo-Brecha-Fluorita 9

2.3.5 - Sedimentos do Grupo Itararé 10

2.3.6 - Depósitos Aluvionares e Coluvionares 12

2.4 - Considerações Tectono-Estruturais 13

3. RESULTADOS OBTIDOS 14

4. BIBLIOGRAFIA 15

ANEXOS

1. Mapa geológico Alvo I
2. Mapa de situação dos trabalhos realizados
3. Seções geológicas subalvos I_A e I_B
4. Seções geológicas subalvos I_C e I_D
5. Seções geológicas subalvos I_E e I_F
6. Seção geológica transversal na Trincheira - T6
7. Seções geológicas com propostas dos furos SM-01-SC a SM-06-SC.
8. Seções geológicas com proposta de furos SM-07-SC a SM-12-SC.
9. Seções geológicas com proposta de furos SM-03, 04SC, SM-13 e SM-14-SC.

I. INTRODUÇÃO

1.1 - Generalidades

A avaliação dos resultados obtidos pela pesquisa preliminar do projeto São Martinho, ETAPA I (1991), permitiu a viabilização e o aprofundamento dos trabalhos, agora ao nível de geologia exploratória, executados no ALVO I, situado nas imediações NW de Aratingaúba, S.C. (v. Fig. 1).

Com o levantamento de campo de dois meses e meio, pode-se reconhecer e individualizar 6 sub-alvos (I_A a I_F) naquele local. As pequenas áreas estão superpostas a 9 campos alinhados de calcedônia com disseminações de fluorita. Os dados colhidos deste estudo de detalhe da ETAPA II, principalmente através de caminhamentos geológicos e escavações, revelaram uma estrutura frágil condicionadora destas mineralizações. (v. Fig. 2)

1.2 - Objetivos e Métodos

O projeto São Martinho se originou a partir de uma criteriosa seleção de áreas em que foram conciliadas as diretrizes técnicas sugeridas por Morgental e Kirchner (1983) e as disponibilidades de áreas não oneradas por pedidos de pesquisa ao DNPM.

Pelo estudo dos autores citados, resultados analíticos obtidos pela prospecção hidrogeoquímica (coleta de água fluvial) para flúor revelaram que teores acima de 200ppb justificariam um trabalho de "follow-up" nas áreas que os contivessem. Com isso as pesquisas feitas na ETAPA I, permitiram diferenciar 4 (quatro) alvos para efeito de detalhamento. Destes o ALVO I, objeto deste estudo, mostrou uma clara conformidade entre teores anômalos de até 600ppb de flúor na água e a alta favorabilidade da estrutura geológica, cujo padrão regional está de acordo com o que predomina e condiciona o distrito fluorítico de Santa Catarina. (v. mapa geológico, anexo I)

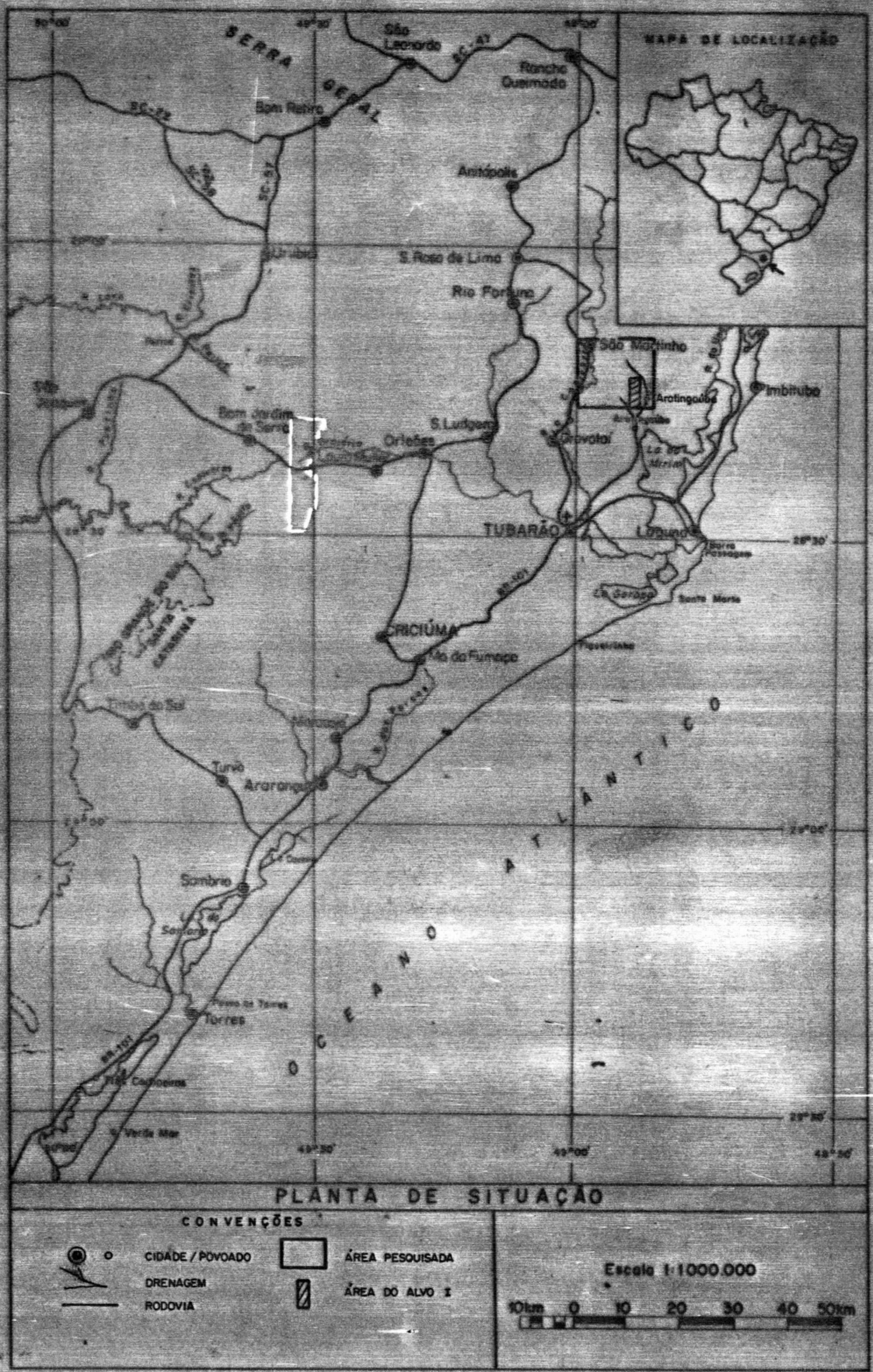

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
SERRA GERAL
São Leonardo
Ranchinho Queimado
Bom Retiro
Anitápolis
S.Rosa de Lima
Rio Fortuna
São Martinho
Arotingaúba
Imbituba
Bom Jardim da Serra
S.Ludgero
Orleães
Grevetaí
TUBARÃO
Laguna
Garopaba
Santa Marta
CRICIÚMA
Rio do Fumaça
Treze de Maio
Turvo
Araranguá
Sombrio
Torres
Rio Caveiras
Vila Verde Mar
ATLÂNTICO
OCEANO
PLANTA DE SITUAÇÃO
CONVENÇÕES
CIDADE / POVOADO
DRENAGEM
RODOVIA
ÁREA PESQUISADA
ÁREA DO ALVO I
Escala 1:1000.000
10km 0 10 20 30 40 50km

Figura 1

Os métodos utilizados durante a ETAPA II resumiram-se, basicamente, aos serviços de geologia exploratória. Estes foram divididos em trabalhos prospectivos e trabalhos de nivelamento topográfico.Ver mapa de localização dos serviços executados, anexo 2.

Em aerofotos 1:25.000 e suas respectivas ampliações 1:10.000, lançou-se os pontos de ocorrências constatadas no campo de calcedônia com fluorita. Verificou-se uma continuidade NNE/SSW num trecho superior a 1.400 metros.

Através de linhas-base e linhas de amarração, foram feitos nivelamentos longitudinais e transversais à estrutura sobre a qual executou-se um trabalho sistemático de aberturas de trincheiras (0,80m x 8,00m x 1,50m), com medições e amostragem de material.

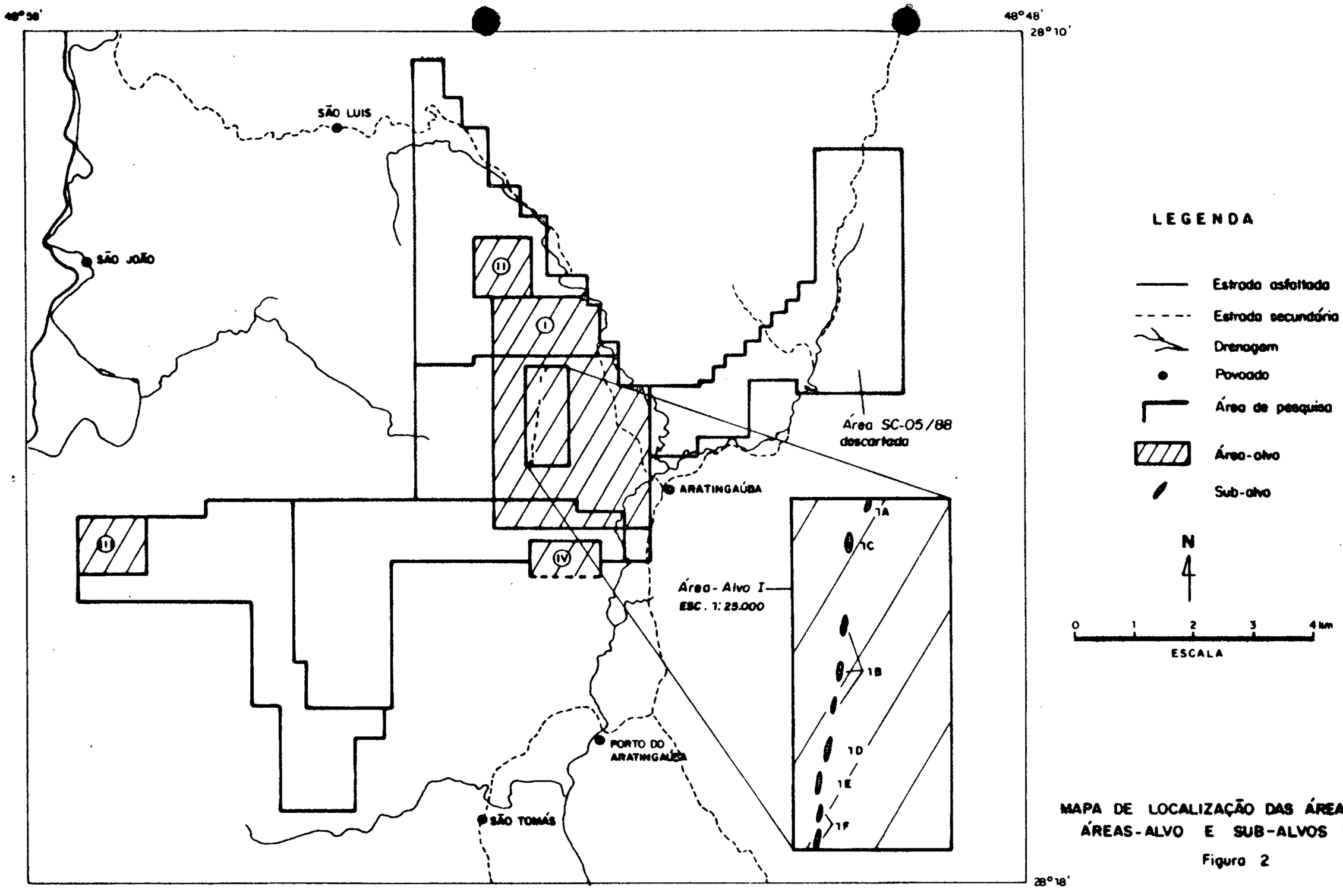
Para a fase final, foram feitas projeções dos veeiros em profundidade. Com isso, estabeleceu-se um programa mínimo de sondagem rotativa no sentido de testar e avaliar a possível extensão das ocorrências em sub-superfície.

1.3 – Localização e Infraestrutura

Estão agrupados no projeto São Martinho cinco áreas de pesquisa (SC-01/88 a SC-05/88), sendo que as áreas SC-04/88 e SC-03/88 foram priorizadas nesta etapa, por apresentarem as melhores exposições da fluorita disseminada na calcedônia.

As áreas estão localizadas nas proximidades (setor NW) de Aratingaúba, município de Imaruí. O relevo é um pouco movimentado junto ao sopé (lado ocidental) da serra de Aratingaúba, 890m de altitude máxima.

O acesso pode ser feito a partir da BR 101 (trevo de Imbituba) seguindo-se para oeste em direção a Imaruí, num percurso de 22Km de estrada asfaltada; daí segue-se mais 18Km por estrada se-



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PESQUISA
ÁREAS-ALVO E SUB-ALVOS SELECIONADOS

Figura 2

cundária, até a Vila de Aratingaúba, proximidades do local da pesquisa.

Para a infraestrutura, dispõe-se de energia elétrica e algumas poucas casas comerciais. O domínio agrícola da região é basicamente, da cultura de fumo; o cultivo do alho e do arroz é comum nas costa da lagoa do Imaruí. Nos terrenos montanhosos estão preservados restos da Mata Atlântica, enquanto nos sopés e nos baixões o desmatamento é generalizado.

1.4 - Situação Legal

Após os resultados obtidos com a pesquisa preliminar, ETAPA I, do projeto São Martinho, selecionou-se as áreas SC-01/88 a SC-04/88 para dar continuidade aos trabalhos exploratórios; a área SC-05/88 foi descartada pelos baixos teores de flúor na água registrados na época.

Para todas as áreas mencionadas, os respectivos processos de legalização acham-se em tramitação e, por conseguinte, continuar-se-á aguardando as concessões dos alvarás de pesquisa requeridas junto ao SEMIC/DNPM/SC.

1.5 - Dados Físicos de Produção

O quadro a seguir representa um demonstrativo dos serviços executados durante a fase de pesquisa de campo, finalizada em 30 de novembro de 1992.

DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

NATUREZA DO SERVIÇO		UNIDADE	EXECUÇÃO
PROSPECTIVO	- Caminhamento Geológico	m	16.900
	- Trincheiras	un	22
	- Afloramentos Descritos	un	45
	- Amostras - Água - Rocha	am	 10 18
	- Ocorrência de Fluorita + Calc.	un	9
TOPOGRÁFICOS	- Nivelamentos Linhas-base	m	2.060
	- Nivelamentos Linhas de Amarração	m	1.250
	- Picadas	m	1.100
	- Perfis Transversais	m	975

Obs.: Área levantada = 1.800 Ha

Período: 15/09/92 a 30/11/92.

2. GEOLOGIA DA ÁREA

2.1 - Panorama Geral

Dentro da área do projeto foram identificados termos litológicos cujas zonas de domínio aparecem representadas no mapa geológico que constitui a Anexo 1. No estabelecimento da coluna estratigráfica para as diferentes unidades optou-se por aquela adotada por Morgental e Kirchner (1983).

Na área, predominam rochas granitóides pré-cambrianas, relacionadas à Suíte Intrusiva Pedras Grandes. Ocorrem em segundo plano diques de diabásio e sedimentos aluvionares restritos, localmente margeando o rio Aratingaúba. Com menor expressão foram descritas finas soleiras de granito aplítico e estreitos veios (filões)de calcedônia com disseminações de "box work" de fluorita, bem como de fluorita visível com cristais de até $1cm^3$,nas cores predominantemente roxo e verde.

2.2 - Aspectos Geomorfológicos e Fisiográficos

A estruturação tectônica da área, a partir de uma seqüência de fraturamentos paralelos, refletiu num modelamento de relevo tipo serrano a muito colinoso, geralmente com formas alongadas e direcionadas para NNE. Esta característica é extensiva a todos os blocos, onde se desenvolve uma paisagem em acordo com a compartimentação geomorfológica do sudeste catarinense, denominado de contrafortes da Serra do Mar.

As altitudes constatadas nos mapas planialtimétricos chegam a 217 metros nas áreas de pesquisa e a 960 metros nas regiões vizinhas. Cotas menores, da ordem de 20 metros acima do nível do mar, são verificadas ao longo da calha do rio Aratingaúba e proximidades da lagoa Imaruí (fora dos limites da área).

A rede hidrográfica é tão somente representada pela bacia do rio Aratingaúba, confinada entre as serras do sertão de mesmo nome, cuja modelagem é imposta sobre um provável paleo-vale glacial; corre de norte para sul, indo desaguar na lagoa do Imaruí.

Segundo Savi e Dardenne (1980) a região é caracterizada por um clima subtropical úmido, havendo maior incidência de chuvas nos meses de agosto e setembro, enquanto que em dezembro e janeiro, predomina a estiagem.

2.3 - Unidades Litológicas Reconhecidas

2.3.1 - Biotita - Quartzo - Feldspato - Granito

Descrição: Rocha granitóide cinza a rosada, granulação média, ou grosseira a porfirítica. É constituída de fenocristais de feldspato cinza e/ou róseo, com tamanhos de até 5 centímetros, esparsamente distribuídos numa mesóstase a quartzo, feldspato e biotita.

Ocorrência: É a unidade dominante, formando o conjunto de serras que baliza o vale do rio Aratingaúba. Os afloramentos apresentam-se como campos de matacões ou em lageados ao longo das drenagens secundárias que descem das serras.

2.3.2 - Granito - Aplito - Riolito

Descrição: Rocha leucocrática, cinza a rósea, de granulação fina a média, isotrópica, constituída essencialmente de quartzo, feldspato traços de mica branca e óxido de ferro; quando alterada apresenta cores esbranquiçada a amarelada.

Ocorrência: Alguns poucos afloramentos são descritos, sendo as melhores exposições, em terras de propriedade dos irmãos Bilica, área SC-03/88. Ocorrem como diques, encaixados ao longo das

zonas de falha NE/SW.

2.3.3 - Diabásio/Quartzo-Diorito

Descrição: Rocha de coloração cinza escuro a preto, muito fina, maciça e homogênea, constituída basicamente de minerais máficos e pontuações esparsas de feldspato. Localmente, na propriedade do Sr. Alvin, sul da área, o corpo de rocha máfica, tem textura gabróica e composição quartzo-diorítica.

Ocorrência: São poucos os afloramentos encontrados. Identifica-se mais pelas cores de alteração marrom avermelhada e solos argilosos, muito barrentos. Diques encaixados na zona de falha e em contato com os sedimentos do Grupo Itararé aparecem juntos ou próximos da estrutura principal.

2.3.4 - Calcedônia - Quartzo - Brecha - Fluorita

Descrição: Trata-se de uma associação petro-tectônica estruturada em veio e/ou filões encaixados nas zonas de falha NS a N30°E, com espessuras variáveis, e contendo abundantes disseminações de fluorita.

Na área, forma diversas lentes com aspecto geral em "contas de rosário", tendo-se mapeado 9 campos de calcedônia mineralizada, onde se mediu espessuras de até 4 metros, por 50 metros de comprimento. As alterações se restringem a uma argilização ocre amarelada junto às paredes dos veios e, localmente, caulinização dos feldspatos, da rocha granítica encaixante. Em certos pontos as brechas evoluem para verdadeiros xistos tectônicos.

Numa extensão superior a 1.400 metros, pode-se observar e descrever a estrutura principal que contém e condiciona os valores anômalos obtidos nos trabalhos pioneiros da prospecção hidrogeoquímica.

Formação: Do ponto de vista genético, esta associação se apresenta formando , ao nível da superfície do solo, campos de rolados, originados a partir da fragmentação de crostas tabulares com espessura de até 40 centímetros, as quais se posicionaram,originalmente, como estreitas soleiras entre a paleo-superfície do terreno granítico (assoalho da bacia da Paraná) e os sedimentos do Grupo Itararé, que foram parcialmente erodidos e, atualmente estão expostos à distâncias superiores a 100m leste da estrutura. (fig.3)

Ocorrência: Ao longo da faixa de ocorrências da fluorita, descobertas durante a ETAPA II do projeto, individualizou-se para efeito de detalhamento, 6 (seis) subalvos, arranjados um após o outro, numa extensão superior a 1.400 metros.

No quadro abaixo, condensou-se os valores numéricos da potencialidade dessas ocorrências:

INDICAÇÕES / SUBALVOS	DIMENSÕES MÁX. DOS CAMPOS CALCEDÔNIA	Nº DE VEIOS E ESPESSURAS MÁXIMAS	COTA MÉDIA APROX.	ATITUDE GEOLÓGICA DOS VEIOS	TRINCHEIRAS EXECUTADAS
I_A	180m x 3m	1-0,45,	165m	N15°/85NW	T_1 - T_2 - T_3
I_B	130m x 8m	2 / 0,70m / 0,30m	95m	N30°E/80NW N30°E/75NW	T_4 - T_5 - T_6 T_7 - T_8 - T_9
I_C	190m x 4m	1-0,90m	115m	N.S/VERT.	T_{10} - T_{11} T_{12} - T_{13}
I_D	160m x 7m	2 / 0,40m / 0,25m	170m	N15°E/VERT.	T_{14} - T_{15} T_{16}
I_E	100m x 5m	1-0,25m	145m	N15°E/VERT.	T_{17} - T_{18}
I_F	150m x 8m	2 / 4,00m / 0,60m	140m	N20°E/VERT.	T_{19} - T_{20} T_{21} - T_{22}

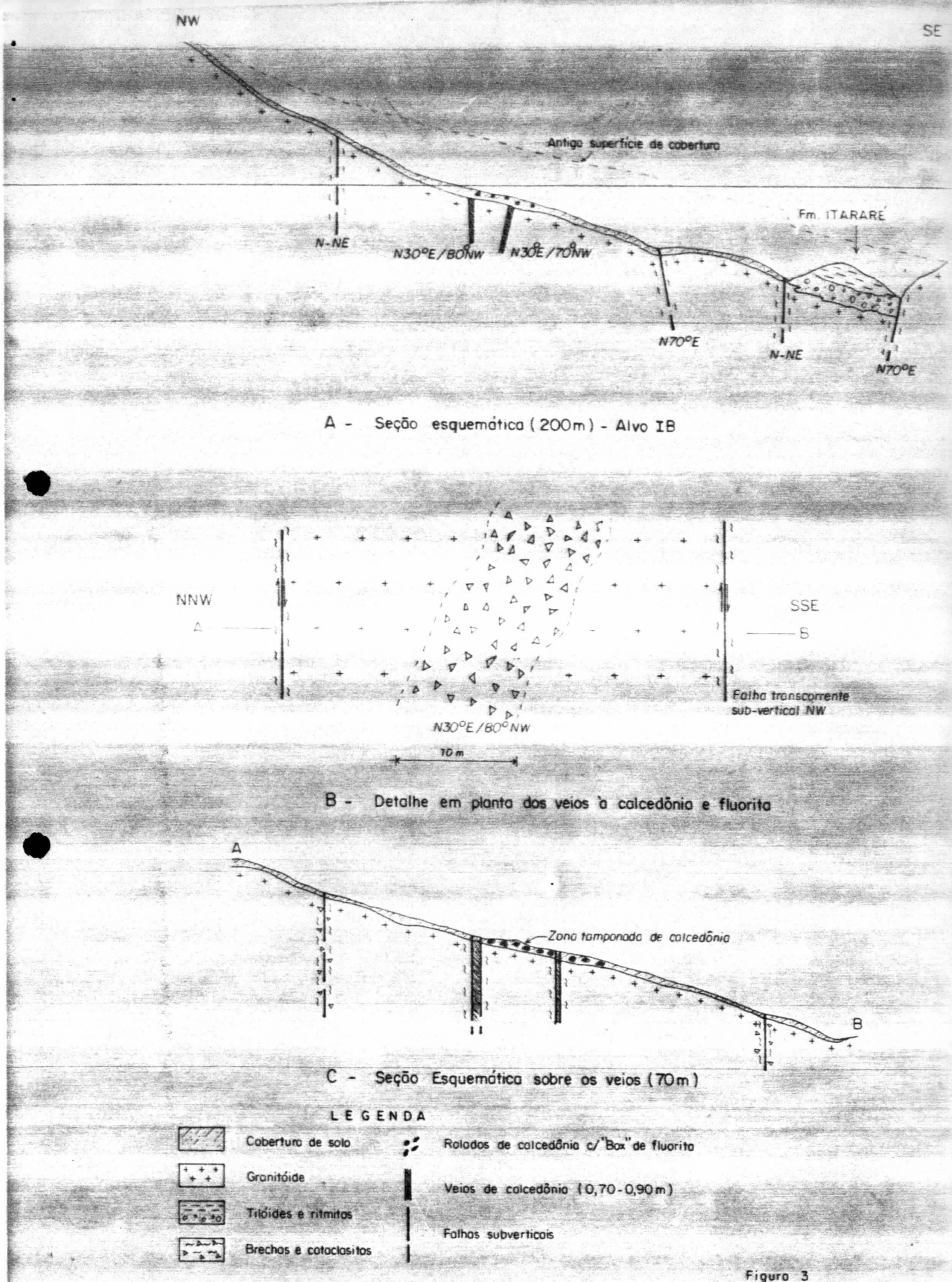

NW
SE
Antigo superfície de cobertura
Fm. ITARARÉ
N-NE
N30°E/80°NW
N30°E/70°NW
N70°E
N-NE
N70°E
A - Seção esquemática (200m) - Alvo IB
NNW
SSE
A
B
Falha transcorrente sub-vertical NW
N30°E/80°NW
10 m
B - Detalhe em planta dos veios à calcedônia e fluorita
A
Zona tamponada de calcedônia
B
C - Seção Esquemática sobre os veios (70m)
LEGENDA
Cobertura de solo
Granitóide
Tilóides e ritmitos
Brechas e cataclasitos
Rolados de calcedônia c/"Box" de fluorita
Veios de calcedônia (0,70-0,90m)
Falhas subverticais

Figura 3

2.3.5 - Sedimentitos do Grupo Itararé

A sequência sedimentar da área pesquisada, inclui uma associação litológica de sedimentação positiva, representada por diamictitos, arenitos e ritmitos de idade permo-carbonífera.

Descrição: Os diamictitos formam bancadas de 1 a 2 metros de espessura, de cor cinza escuro, mal estratificados, contendo seixos, blocos e fragmentos de diferentes tipos de rochas; os seixos tem formas variáveis, podendo ser arredondados, achatados e algumas vezes, facetados.

- Os arenitos são branco-amarelados, granulação fina a média, com proeminente estratificação plano paralela à lenticular;a composição é predominantemente quartzoza com percentagens menores de feldspato, mica branca e óxido de ferro; a deposição é grano-decrescente. A porção superior, é constituída do fácies argiloso,com finas interestratificações de arenitos e siltitos. A estrutura é formada por lâminas finas, ritmicas, de argilito e siltito. Salientando a alternância das cores cinza claro e arroxeado mostra-se com alteração em confetes; seixos pingados de até 50cm de diâmetro é bastante comum.

Ocorrência: Os diamictitos afloram na borda W do vale do rio Aratingaúba, área SC-03/88, em contato discordante sobre o embasamento cristalino, localmente, falhas de gravidade limitam aquele setor. Ponto CG.- 08.

- Arenitos: Uma exposição com 10 metros de espessura, bem acamadado e estratificado ocorre no limite NE da área, fazendo contato NW/SE por falha com os granitóides; a atitude do pacote arenoso é N30°W/10°NE. Ponto CG - 12.

- Ritmito: Os afloramentos representativos desta unidade ocorrem nas proximidades da vila de Aratingaúba e ao longo da estrada de acesso

a propriedade dos irmãos Bilica, junto a estrutura mineralizada. Apresenta laminação colorida, e quando alterado produz solo amarelado e pegajoso em períodos de chuva. Ponto CG - 01.

2.3.6 - Depósitos Aluvionares e Coluvionares

O intenso assoreamento da lagoa do Imaruí, teve forte contribuição do rio Aratingaúba, que a sul da área desenvolveu extensa planície de inundação. É coberta por um manto de material argilo-arenoso. Acima, junto as margens, ocorrem barras arenosas e níveis de cascalho. Estes depósitos, holocênicos, cobrem grande parte dos sedimentos do grupo Itararé, mascarando os contatos e demais estruturas geológicas. Com o desenvolvimento de espesso manto de intemperismo, da ordem dos 30 metros, torna-se comum grandes leques coluviais não mapeados nos flancos do vale do rio Aratingaúba. Esta ação de fluxo gravitacional pode ter interagido na formação dos campos de rolados de calcedônia.

2.4 - Considerações Tectono-Estruturais

O traçado estrutural da área é nitidamente ressaltado pela zona de falha NNE/SSW que secciona o maciço granítico na porção meridiana do bloco de pesquisa.

É ao longo desta estrutura que se posiciona as formas em "contas de rosário" de calcedônia com fluorita.

Trata-se de uma transcorrência com tendência sigmoidal(forma de "S"). Ao longo da zona, a deformação flexural é definida no afloramento CG-05, estrada de acesso ao subalvo I_A.

As ramificações laterais ou fissuras tendem a deflexões para N30°E, propiciando aberturas de caráter transtensivo muito favoráveis ao posicionamento dos hidrotermalitos fluorados.

A tectônica N-S se impõe através das séries N30°-45°W e/ou 30°-45°E; cujas principais fraturas de direção NW controlam o vale do rio Aratingaúba. As reativações atuaram formando o "graben" a leste da área, preenchido pelos depósitos do Grupo Itararé.

O padrão de fraturamento E-W, pouco expressivo, é representado pelas séries N60°W e N60°E, com traços muito marcantes no flanco leste da serra de Aratingaúba. Nestas situações, não se registram indícios de mineralização, o que mostra uma formação pós ações halogênicas na área.

A presença do Grupo Itararé nas proximidades da estrutura principal dá um diagnóstico de que, possivelmente, o nível de erosão se encontra próximo ao topo da mineralização, cujo tamponamento, dessa forma, teria realizado a preservação.

3. RESULTADOS OBTIDOS

Esta etapa de trabalho permitiu atingir os seguintes resultados:

A. A compatibilização da área alvo bloqueada pelas anomalias de Flúor na água detectadas na ETAPA I pela prospecção hidrogeoquímica, com a estrutura mapeada contendo 9 (nove) ocorrências inéditas de fluorita na forma de cristais visíveis disseminados na calcedônia.

B. A modelagem das ocorrências em "contas de rosário" por uma extensão conhecida de 1.400 metros.

C. Cadastramento das ocorrências e a individualização dos campos de calcedônia com fluorita, correspondendo a 6 (seis) subalvos definidos. Anexos 3, 4, 5, 6.

D. Descoberta de um veio de calcedônia com fluorita, de 4 metros de espessura no subalvo I_E.

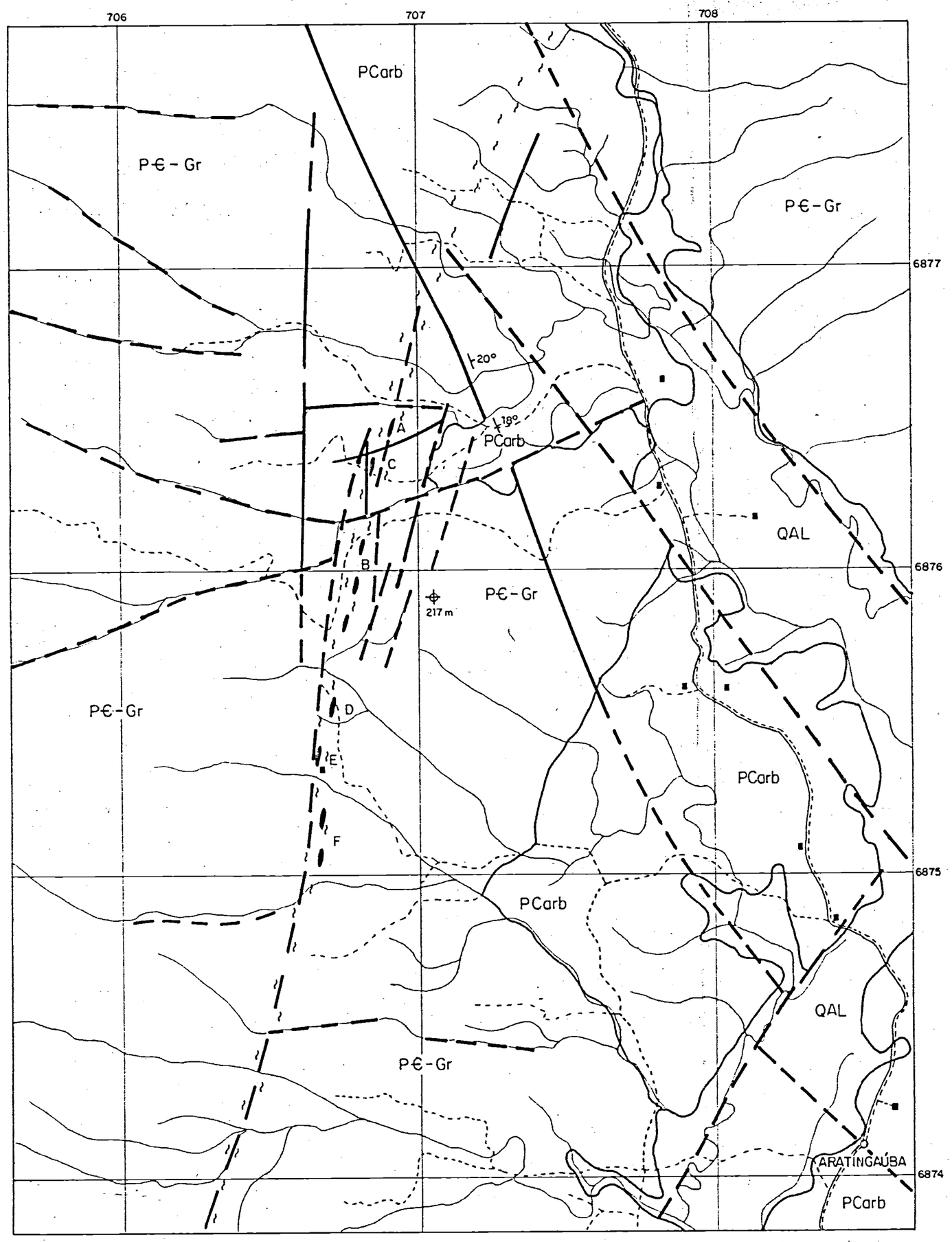
E. Projeção de 9 (nove) furos de sonda, totalizando 1.500 metros de perfuração a serem executados na etapa seguinte. Anexos 7, 8, 9.

4. BIBLIOGRAFIA

KIRCHNER, C.A. & MAORGENTAL, A. - Projeto de Fluorita no Sudeste de Santa Catarian - Etapa 3 - Pesquisa de Métodos. Convênio DNPM/CPRM, Relatório Preliminar, 108 p. (inédito). 1983.

MORGENTAL, A. - 1984 - Caracterização dos Depósitos de Fluorita do Distrito de Santa Carina. 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.



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QAL	Quaternário - Aluviões
PCarb	Permo-Carbonífero - Ritmitos, Diamictitos e Arenitos
P€Gr	Pre-Cambriano - Granitos e Riolitos
~~	Cataclasitos e Brechas
A	Campo de calcedônia e Fluorita
	Contato Litológico
	Falha e Fratura
20°	Atitude da estratificação

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

	Drenagem
	Estrada principal
	Estrada secundária
	Propriedade rural
217m	Ponto cotado

N

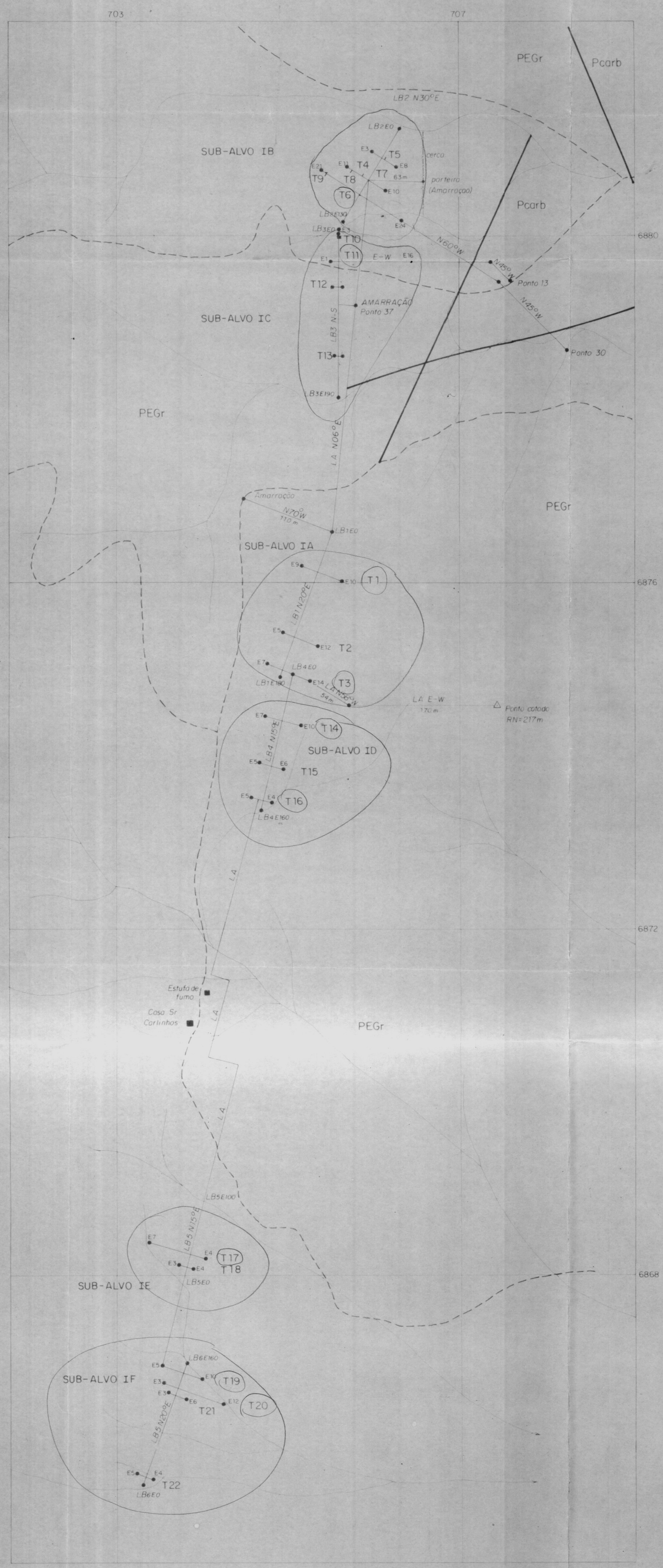
0 0,5 1 km

ESCALA

ANEXO I

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE
PROJETO SÃO MARTINHO
ETAPA II - GEOLOGIA EXPLORATORIA - ALVO I

MAPA GEOLÓGICO COM AS LOCAÇÕES DOS CAMPOS DE CALCEDÔNIA COM MINERALIZAÇÕES DE FLUORITA

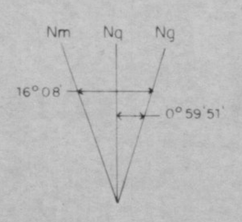


LEGENDA

Pcarb	Permo-Carbonífero - Ritmitos, Diamictitos e Arenitos
PEGr	Pré-Cambriano - Granitos e Riolitos
LA	Linha de amarração
LB	Linha base
T	Trincheira
E	Estacas nivelamento de trincheiras
■	Propriedade rural
/	Falha
- - -	Estrada secundária
	Drenagem
△	Ponto cotado

0 100 200 m

Escala



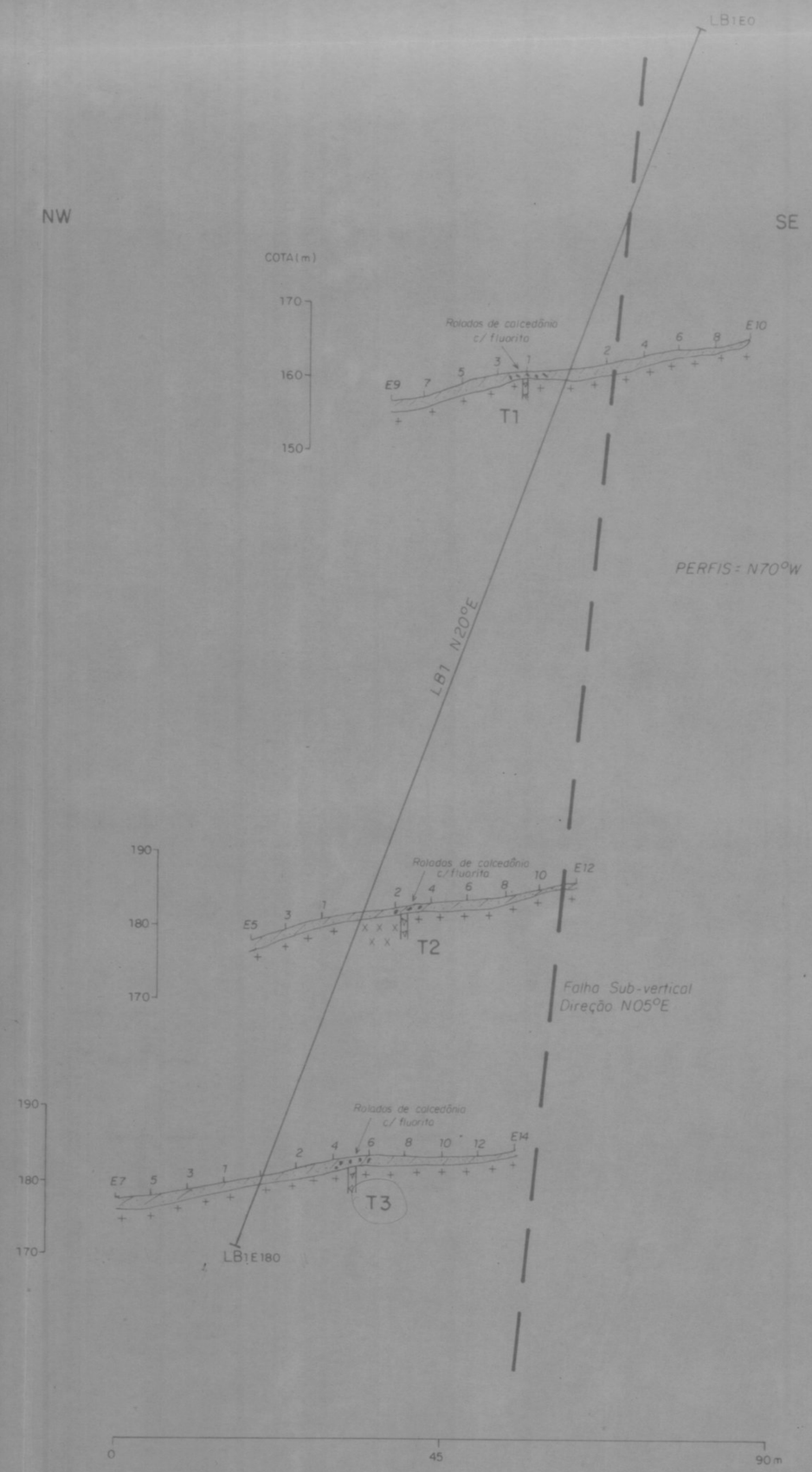
ANEXO 2

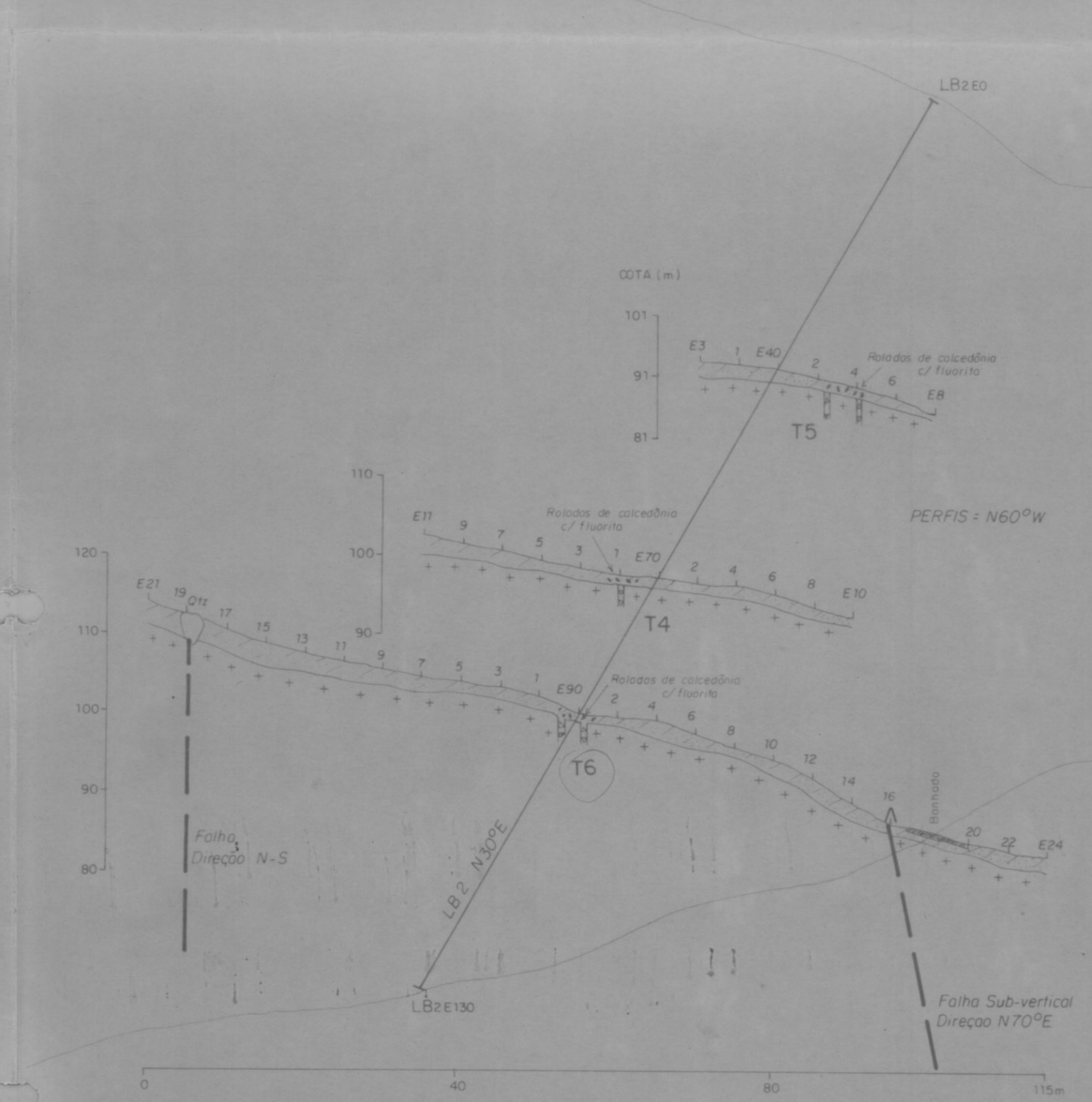
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO SÃO MARTINHO

ETAPA II - GEOLOGIA EXPLORATÓRIA - ALVO I
(com SUB-ALVOS IA a IF)

PLANTA DE SITUAÇÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS NA PRINCIPAL ZONA MINERALIZADA DE FLUORITA





LEGENDA

Solo	Λ	Sonda		Drenagem
Granitóide	T1 à T6	Trincheiras		
Brecha de falha (veio calc.)				
Riolito				

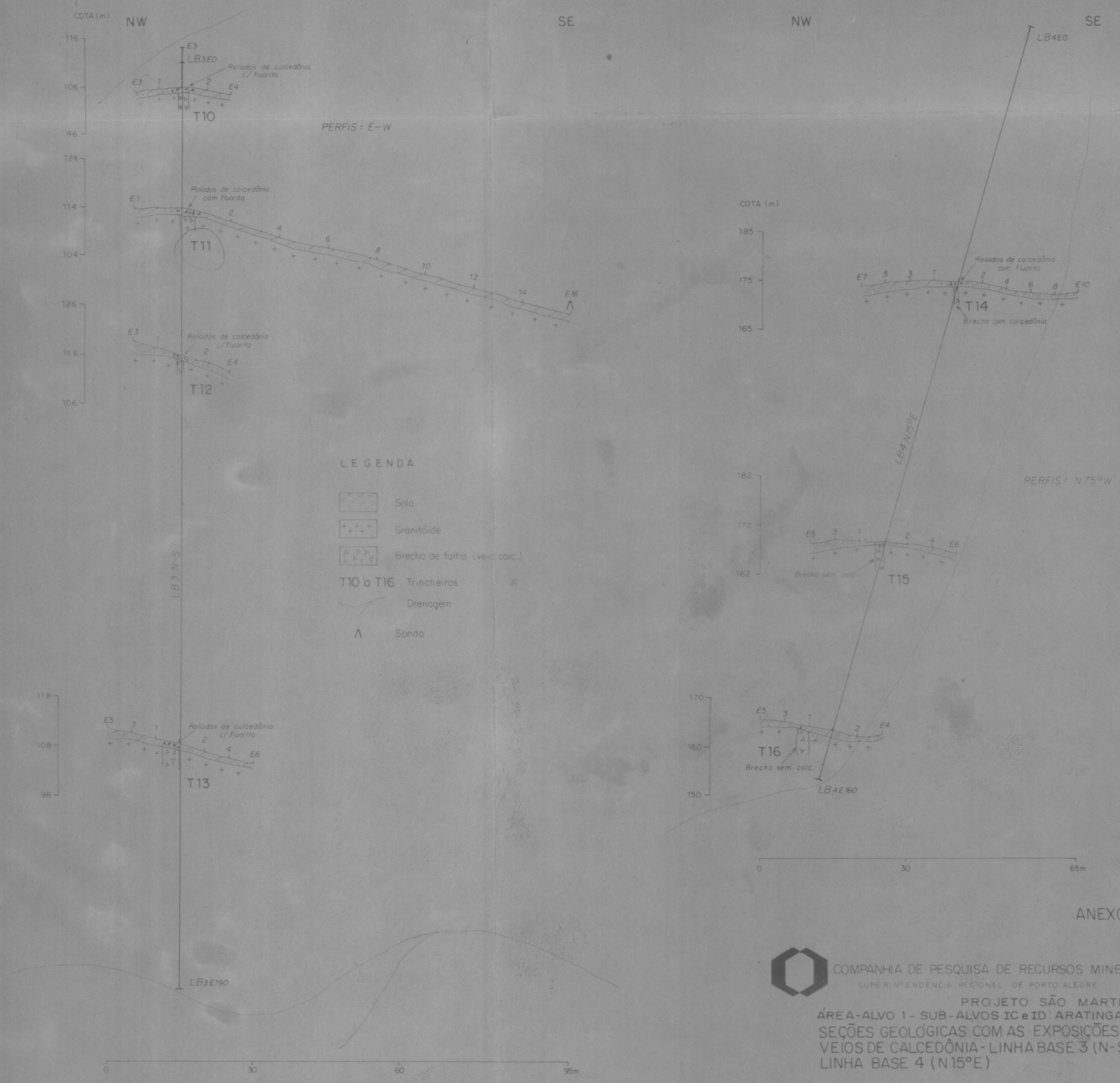
ANEXO 3

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO SÃO MARTINHO

ÁREA-ALVO 1 - SUB-ALVOS IA e IB: ARATINGAÚBA

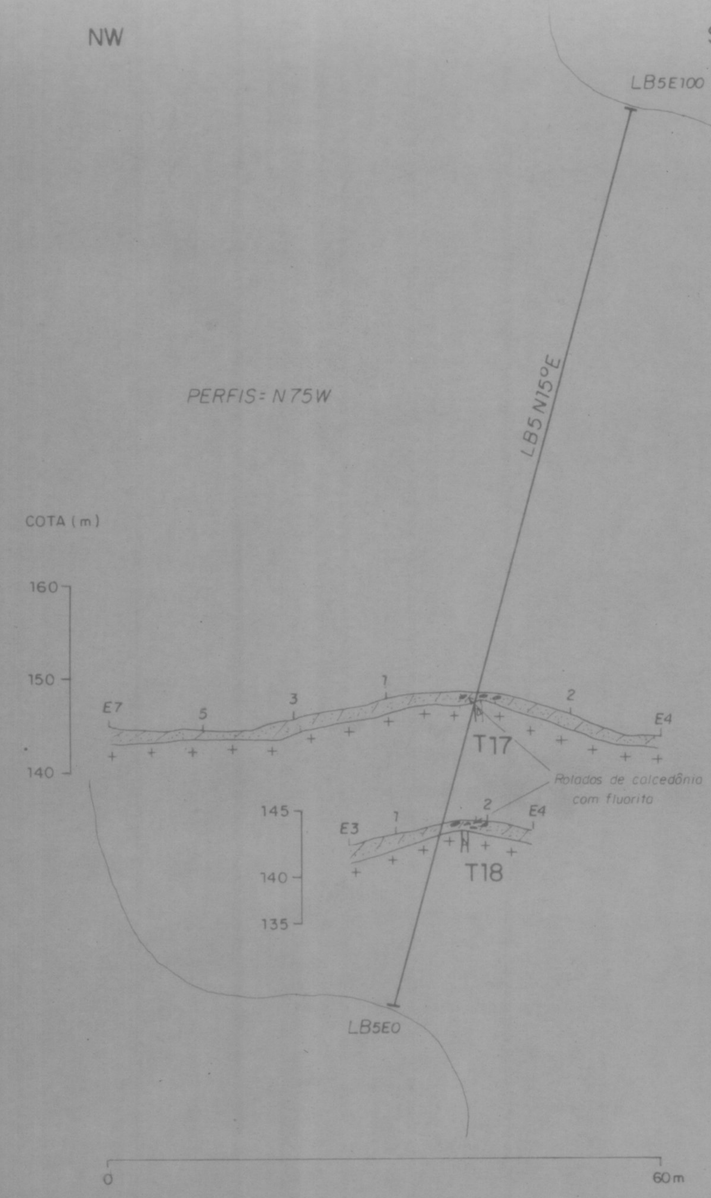
SEÇÕES GEOLÓGICAS COM AS EXPOSIÇÕES DOS VEIOS DE CALCEDÔNIA - LINHA BASE 1 (N20°E) e LINHA BASE 2 (N30°E)

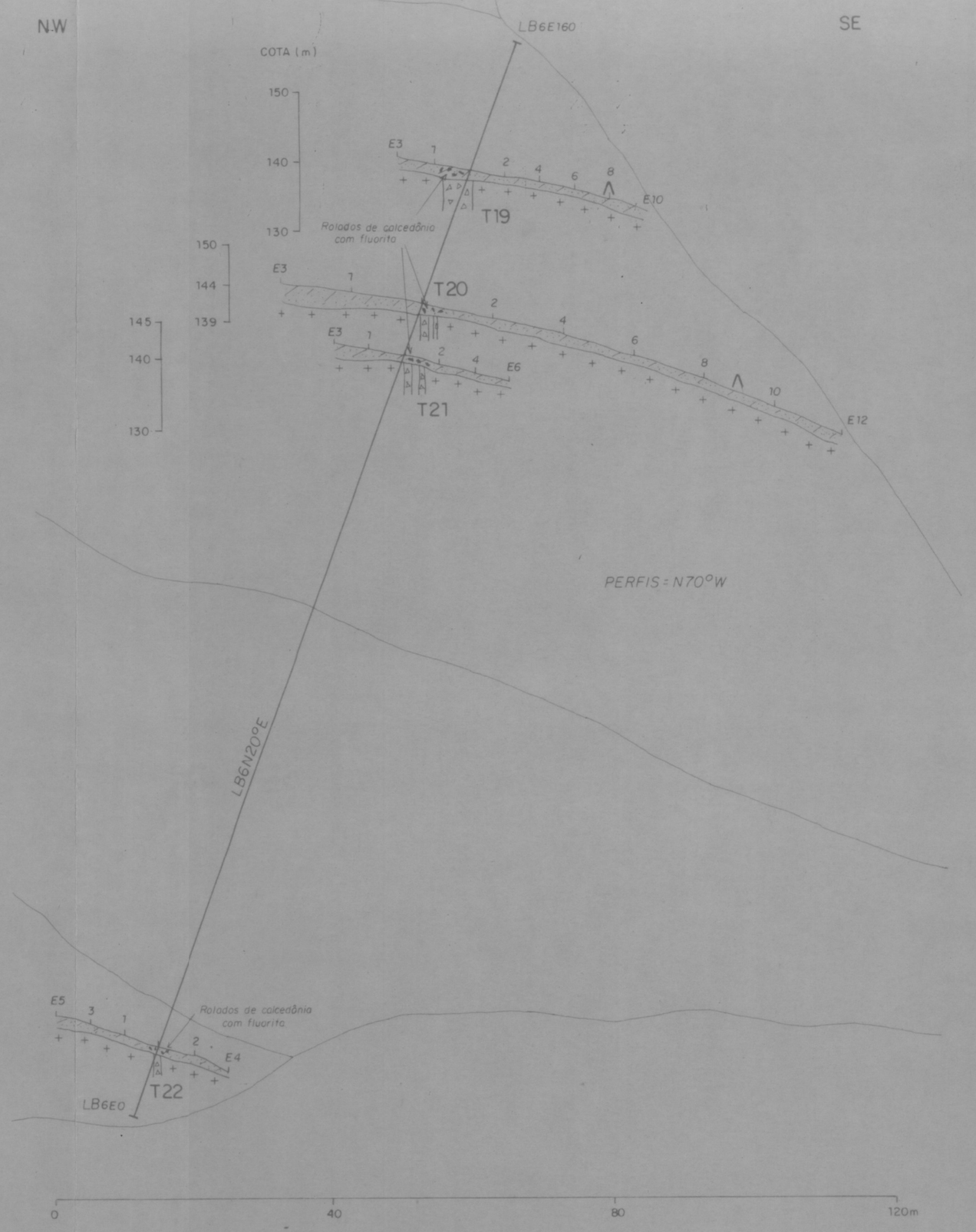


ANEXO 4

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO SÃO MARTINHO
ÁREA-ALVO 1 - SUB-ALVOS IC e ID: ARATINGAÚBA
SEÇÕES GEOLÓGICAS COM AS EXPOSIÇÕES DOS VEIOS DE CALCEDÔNIA - LINHA BASE 3 (N-S) e LINHA BASE 4 (N15°E)





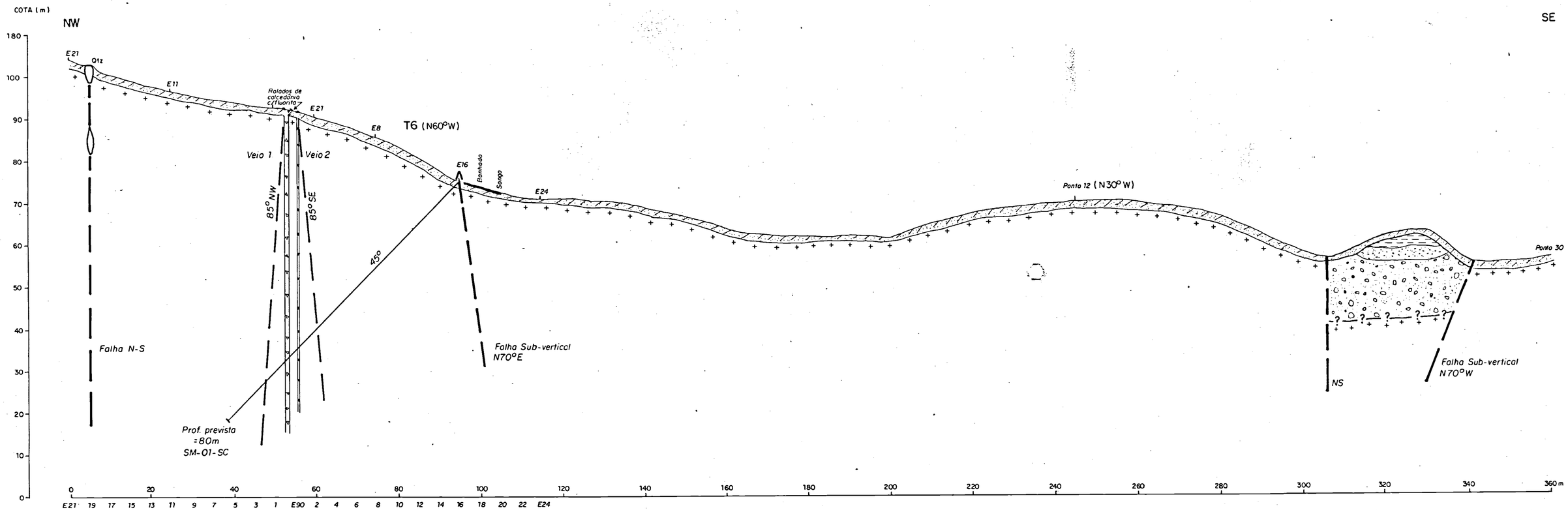
LEGENDA

- Solo
- Granitóide
- Brecha de falha com calcedônia
- T17 à T22 Trincheiras
- Sonda
- Drenagem

ANEXO 5

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO SÃO MARTINHO
ÁREA-ALVO 1 - SUB-ALVOS IE e IF: ARATINGAÚBA
SEÇÕES GEOLÓGICAS COM AS EXPOSIÇÕES DOS VEIOS DE CALCEDONIA-LINHA BASE 5 (N15°E) e LINHA BASE 6 (N20°E)



LEGENDA

- Solo
- Ritmitos
- Arenitos
- Diamictitos
- Granitóides
- Brecha de falha c/ calcedônia
- Sonda

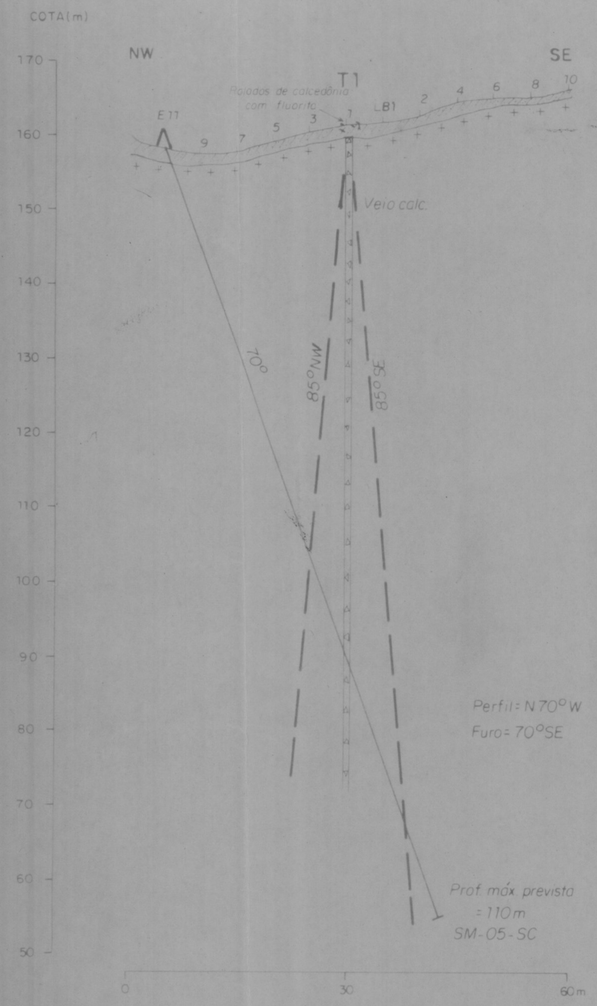
ANEXO 6

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

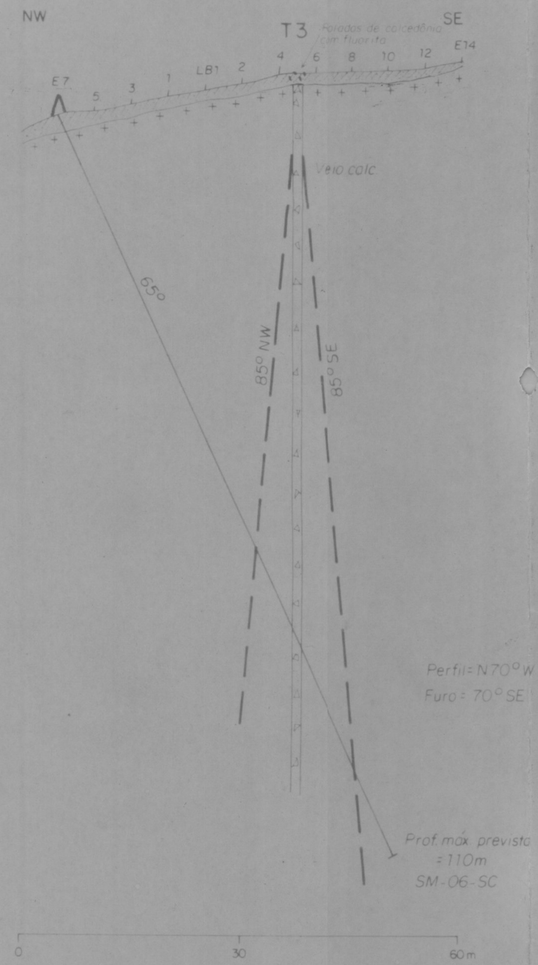
PROJETO SÃO MARTINHO
ÁREA-ALVO 1 - SUB-ALVO 1B : ARATINGAÚBA

SEÇÃO GEOLÓGICA TRANSVERSAL SOBRE A TRINCHEIRA T6 COM A LOCAÇÃO PROPOSTA DO FURO SM-01-SC

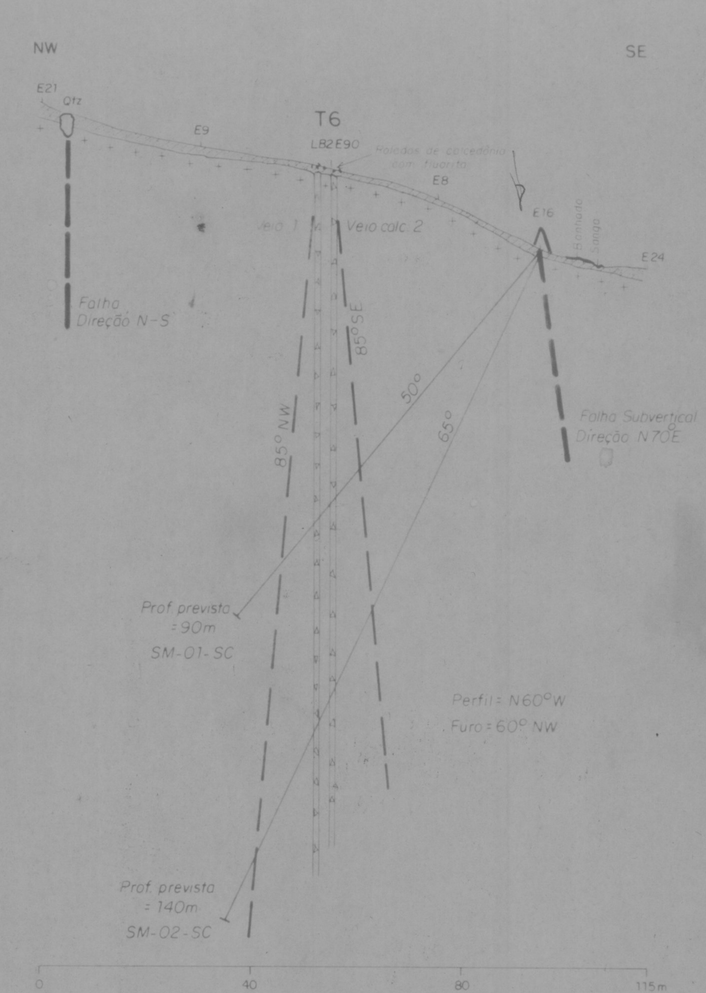
SUB-ALVO IA - Furo SM-05-SC



SUB ALVO IA - Furo SM-06-SC



SUB-ALVO IB - Furos SM-01-SC e SM-02-SC



LEGENDA

- Solo
- Granitóide
- Brecha de falha

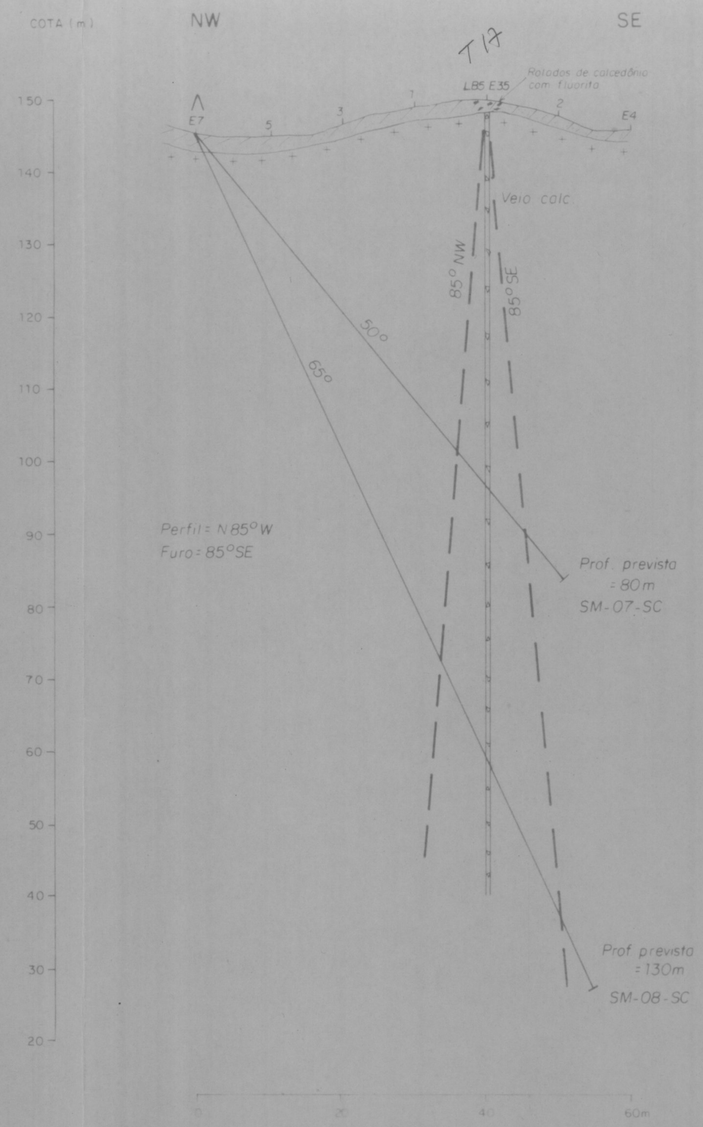
T1, T3, T6 Trincheiras

ANEXO 7

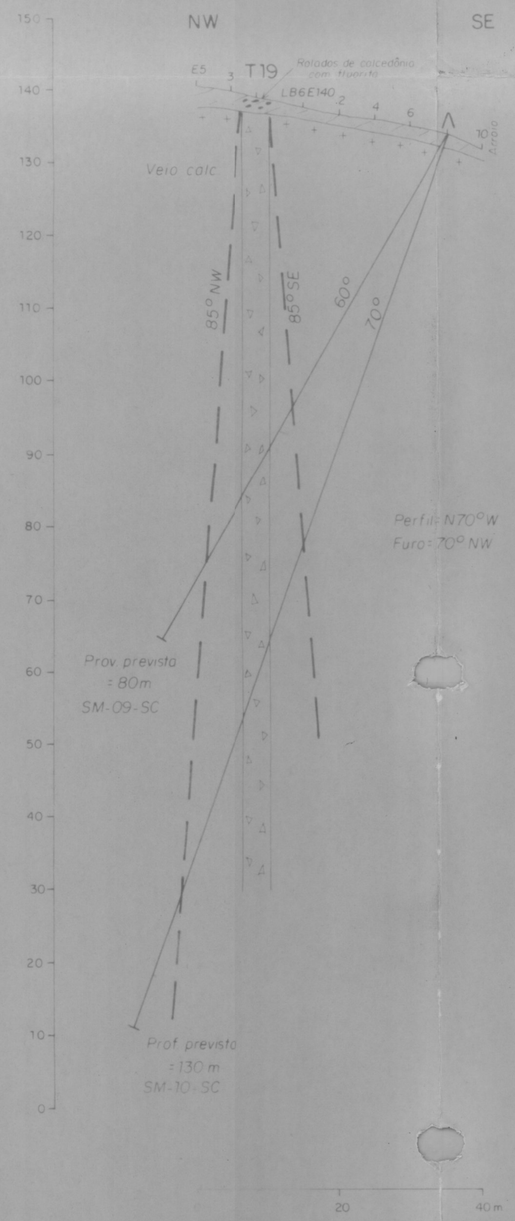
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO SÃO MARTINHO
ÁREA-ALVO 1 — SUB-ALVO IB : ARATINGAÚBA
SEÇÕES GEOLÓGICAS COM AS LOCAÇÕES PROPOSTAS DOS FUROS:
SM-01-SC, SM-02-SC, SM-05-SC e SM-06-SC

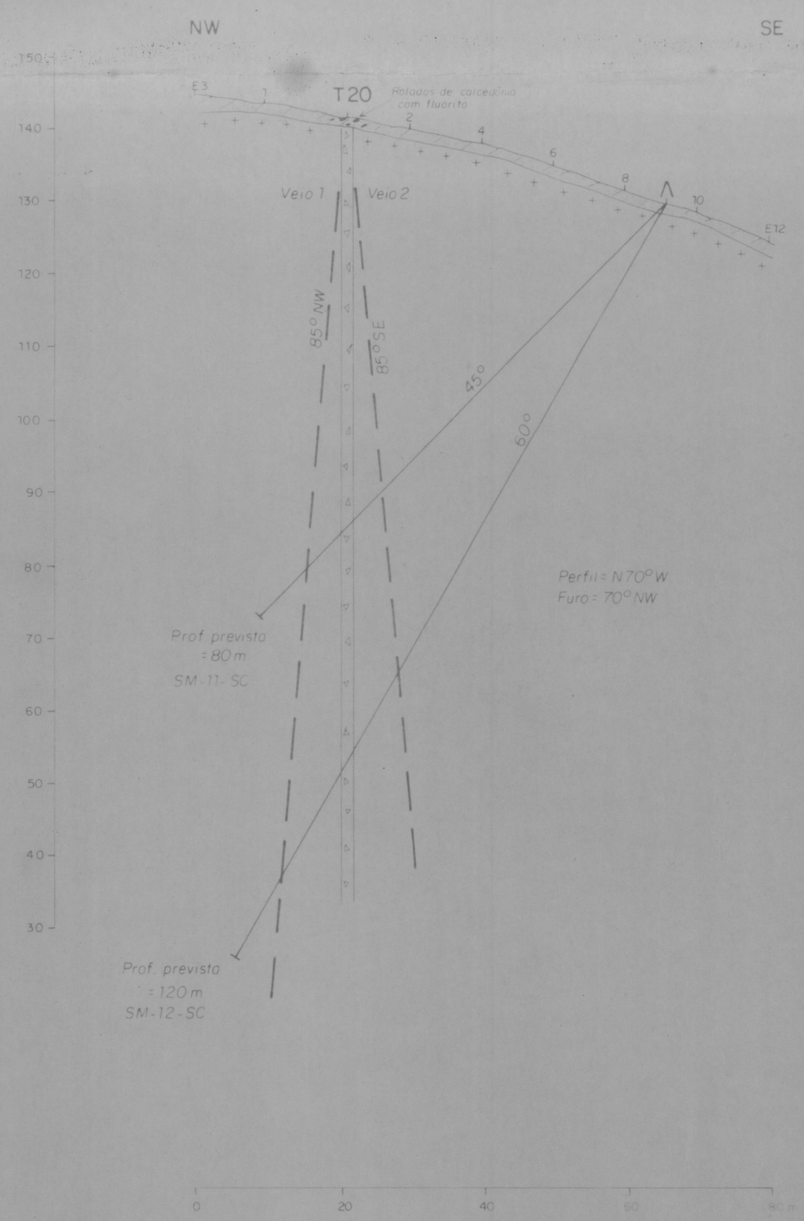
SUB-ALVO IE - Furos SM-07-SC e SM-08-SC



SUB-ALVO IF - Furos SM-09-SC e SM-10-SC



SUB-ALVO IF - Furos SM-11-SC e SM-12-SC



LEGENDA

- Solo
- Granitóide
- Brecha de falha com calcedônia
- T19,T20 Trincheiras
- Λ Sonda

ANEXO 8

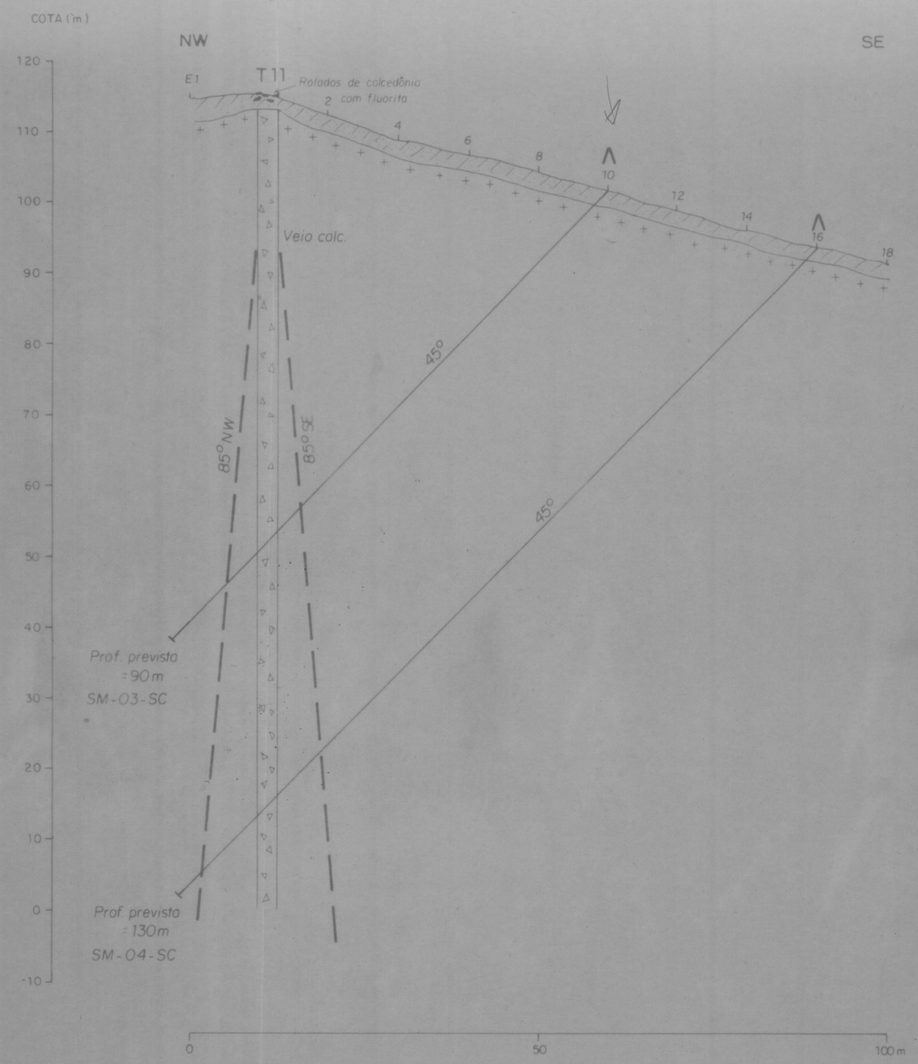
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO SÃO MARTINHO

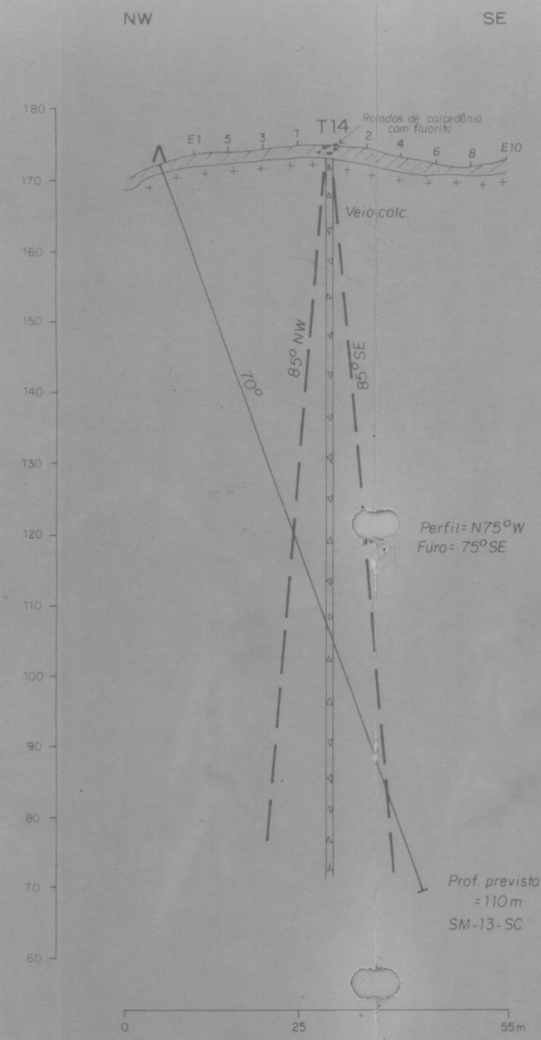
ÁREA-ALVO 1 - SUB-ALVOS IE e IF. ARATINGAÚBA

SEÇÕES GEOLÓGICAS COM AS LOCAÇÕES PROPOSTAS DOS FUROS: SM-07-SC, SM-08-SC, SM-09-SC, SM-10-SC, SM-11-SC e SM-12-SC

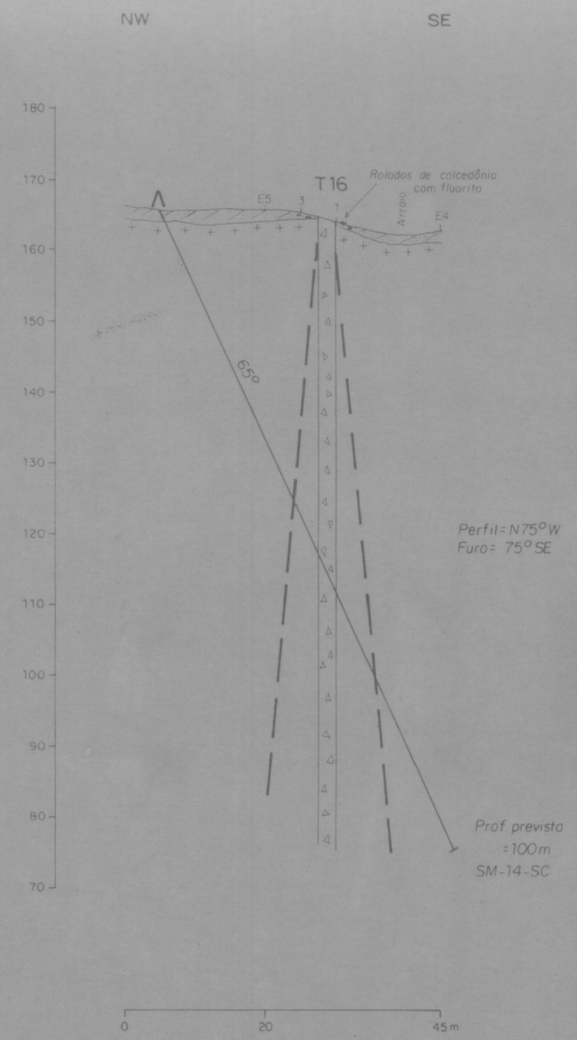
SUB-ALVO IC - Furos SM-03-SC e SM-04-SC



SUB-ALVO ID - Furo SM-13-SC



SUB-ALVO ID - Furo SM-14-SC



LEGENDA

- Solo
- Granitóide
- Brecha de falha com calcedônia
- T11, T14 e T16 — Trincheiras
- Λ — Sonda

ANEXO 9

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROJETO SÃO MARTINHO

ÁREA-ALVO 1 - SUB-ALVOS IC e ID: ARATINGAÚBA

SEÇÕES GEOLÓGICAS COM AS LOCAÇÕES PROPOSTAS DOS FUROS: SM-03-SC, SM-04-SC, SM-13-SC e SM-14-SC