COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR

CONTRATO CBTN-CPRM

I-96

448 - S
1

PHL 010656

PROJETO SUL DE SÃO PAULO

RECONHECIMENTO RADIOGEOLÓGICO

RELATÓRIO FINAL

Wilson Dias de Pinho Filho

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

Junho 1975

PROJETO SUL DE SÃO PAULO

Chefe de Projeto: *Wilson Dias de Pinho Filho*

Equipe Executora: *Hélio Canejo da Silva Cunha*
Francisco José Fonseca Ferreira
Paulo Eduardo Prazeres de Oliveira

Colaboração Especial: *Mario José Metelo*

PHL - 010656

CPRM

R E S U M O

O Projeto Sul de São Paulo, abrangendo uma área de 16.000 Km^2 e caminhamentos de 4985 km, consistiu na compilação bibliográfica com cadastramento das ocorrências minerais, no levantamento radiogeológico autoportado, na coleta de granitos para análise e consequente avaliação de seus potenciais uraníferos e na coleta de 509 amostras para estudos de geoquímica dos elementos Pb, Zn, Cu, Mo, Ag e U na região de Araçariguama.

As amostras foram entregues à CBTN para análise, e como não se dispõem dos resultados, não foi possível fazer uma interpretação geoquímica da área de Araçariguama, porém apresenta-se um mapa radiométrico, que se julga de interesse para integração com os dados de análises por parte dos técnicos da CBTN.

Na área do Projeto foram cadastradas ocorrências de estanho, tungstênio, ouro, calcários, caulim e feldspatos.

Foram coletadas 27 amostras de granitos e detectadas 16 anomalias radiométricas assim distribuidas:

10 anomalias contidas em rochas do Complexo Gnaíssico-Migmatítico, apresentando carater muito restrito em rochas feldspatizadas muito alteradas;

2 anomalias em metamorfitos do Grupo Açungui;

1 anomalia em arenito do Grupo Tubarão;

3 anomalias em sedimentos recentes.

Durante o mês de julho de 1974, os geólogos da CNEN, João Hilario Javarone, Nicolau Morrone e Samir Saad, verificaram no campo as anomalias SSP-8, SSP-9, SSP-10, SSP-11, SSP-12 e SSP-13.

Considerando as limitações do método, a não disponibilidade de resultados das análises, a dificuldade de acessos à maioria dos corpos de intrusivas ácidas recomendam-se estudos mais detalhados nestes corpos bem como nas zonas de contato com as encaixantes.

CPRM

S U M Á R I O

Pag.

1 - INTRODUÇÃO 1

1.1. Histórico 1

1.2. Objetivos 1

1.3. Localização, Extensão e Acesso 1

1.4. Dados Físicos de Produção 4

1.5. Aspectos Sócio-Econômicos 5

1.6. Metodologia de Trabalho 6

2 - CLIMA E VEGETAÇÃO 8

2.1. Clima 8

2.2. Vegetação 10

3 - GEOMORFOLOGIA 13

4 - SÍNTESE SOBRE A GEOLOGIA 18

4.1. Estratigrafia 18

4.1.1. Complexo Gnáissico-Migmatítico 18

4.1.1.1. Rochas Graníticas Metassomáticas ou de Anatexia 18

4.1.1.2. Complexo Intermediário de Piracaia 20

4.1.1.3. Migmatitos Homogêneos 21

4.1.1.4. Migmatitos Heterogêneos 21

4.1.1.5. Gnaisses, Micaxistos e Quartzitos 22

4.1.1.6. Mármores Dolomíticos, Rochas Calco-Silicatadas, Anfibolitos e Epidioritos 23

4.1.2. Grupo Açungui 23

4.1.2.1. Gnaisses 24

Pag.

4.1.2.2. Anfibolitos e Anfibólios-Xistos 24

4.1.2.3. Micaxistos..... 25

4.1.2.4. Rochas Carbonáticas 25

4.1.2.5. Filitos, Metassiltitos e Epiquartzitos... 26

4.1.3. Rochas Intrusivas Graníticas 26

4.1.4. Grupo Tubarão 27

4.1.5. Grupo Passa Dois - Formação Irati 28

4.1.6. Formação Serra Geral 28

4.1.7. Intrusivas Alcalinas..... 29

4.1.8. Coberturas Quartzo-Lateríticas..... 29

4.1.9. Grupo Taubaté - Formação São Paulo 30

4.1.10. Sedimentos Quaternários..... 30

4.2. Geologia Estrutural..... 31

4.2.1. Acamamento e Foliação 31

4.2.2. Dobras..... 32

4.2.3. Falhas..... 33

4.2.4. Arranjo Estrutural e Tectônico..... 36

4.2.4.1. Metamorfitos Complexamente Estruturados 36

4.2.4.2. Sinéclise do Paraná 36

4.2.4.3. Bacias Tectônicas..... 37

4.3. Recursos Minerais 37

4.3.1. Ocorrências Minerais de Elementos Metálicos..... 37

4.3.1.1. Estanho e Wolfrânio 37

4.3.1.2. Ouro..... 38

4.3.2. Ocorrências Minerais de Elementos Não Metálicos .. 39

Pag.

4.3.2.1. "Calcários" 39

4.3.2.2. Materiais de Construção 40

4.3.2.3. Caulim e Feldspato 40

5 - INDÍCIO ARAÇARIGUAMA 41

5.1. Introdução 41

5.2. Localização e Acesso 42

5.3. Amostragem 44

5.4. Radiometria 45

6 - PROSPECÇÃO RADIOGEOLÓGICA 73

6.1. Aspectos Gerais 73

6.2. Perfis Radiogeológicos 75

6.2.1. Perfil Ribeirão da Forquilha - Represa do Rasgão ... 75

6.2.2. Perfil Ibiúna - São Roque 77

6.2.3. Perfil Jundiaí - Atibaia 77

6.2.4. Perfil Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I 78

7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 78

8 - BIBLIOGRAFIA 81

9 - ANEXOS

9.1. Fichas de Verificação de Anomalia

9.2. Tabela Sintética das Anomalias

9.3. Tabela Radiométrica das Amostras de Granitos

9.4. Perfil Radiogeológico Ribeirão da Forquilha - Represa do Rasgão

9.5. Perfil Radiogeológico Ibiúna - São Roque

9.6. Perfil Radiogeológico - Jundiaí - Atibaia

9.7. Perfil Radiogeológico - Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I

9.8. Mapa de Amostragem Geoquímica de Araçariguama

9.9. Mapa Radiométrico de Araçariguama

9.10. Diagrama de Barras - Comportamento Radiométrico Médio das Linhas de Amostragem do Indício Araçariguama.

9.11. Mapa de Caminhamento

9.12. Mapa Geológico

1 - INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

O Projeto Sul de São Paulo foi proposto pela Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) e executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, conforme contrato firmado em 07 de novembro de 1973, atendendo à solicitação de Serviços CBTN/CPRM nº 01/73.

1.2. Objetivos

Compilação bibliográfica com cadastramento de todas as ocorrências minerais.

Levantamento radiogeológico autoportado ao longo das estradas existentes, a fim de detectar e amostrar anomalias radiométricas, executando-se ainda coleta de granitos para análise e determinação de seus potenciais uraníferos.

Amostragem geoquímica de solos visando a avaliação do Indício de Araçariguama.

1.3. Localização, Extensão e Acesso

A área do Projeto se extende por 16.000 Km^2, cobrindo parte da região centro-sul do Estado de São Paulo (v. mapa de situação), encerrando total ou parcialmente 68 municípios e apresentando forma de um polígono irregular (v. mapa de localização).

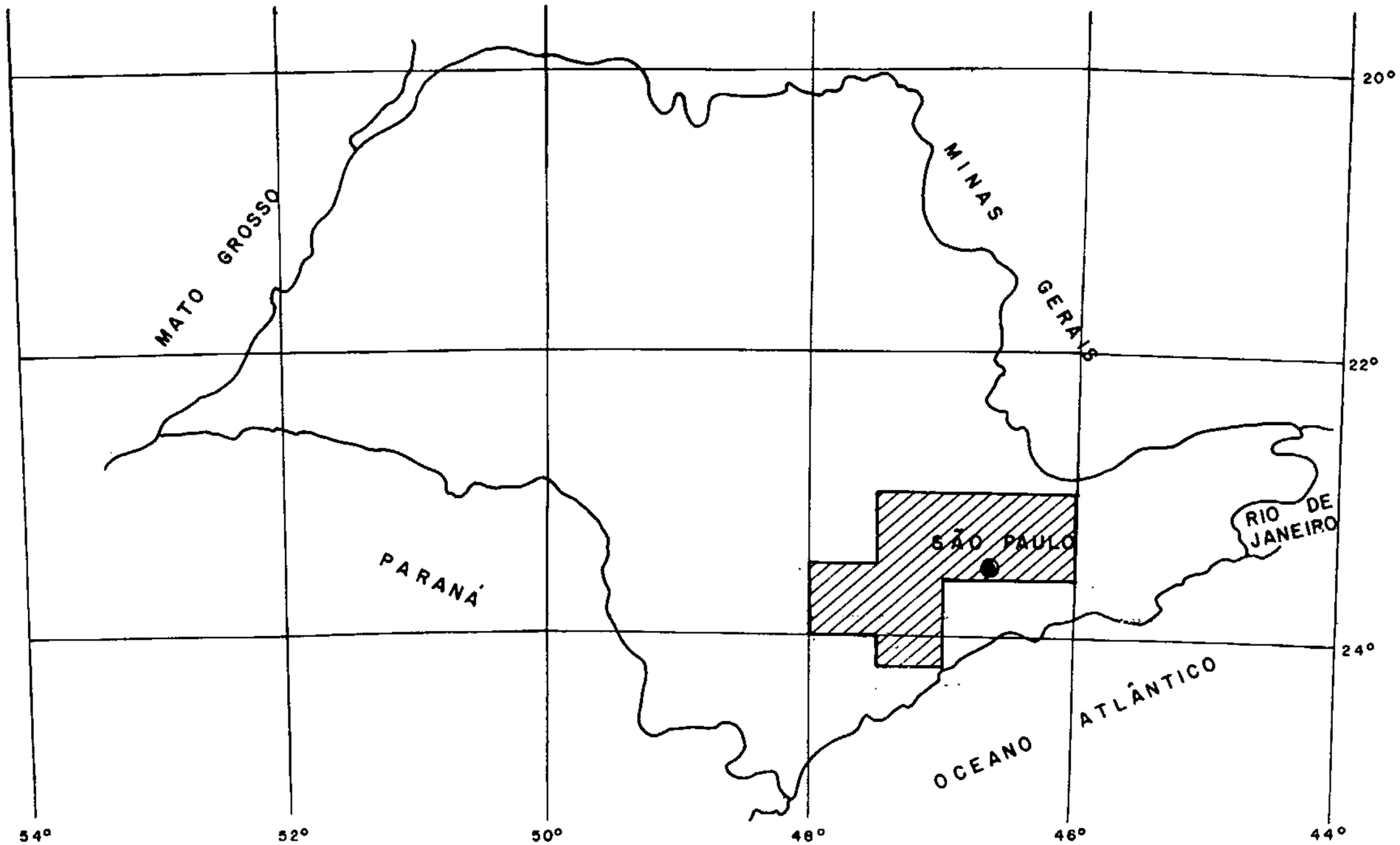
O polígono irregular delimita-se pelos seguintes vértices:

A - 23º00' S - 47º30' W

PROJETO SUL DE SÃO PAULO

MAPA DE SITUAÇÃO

ESCALA: 1:5 000 000

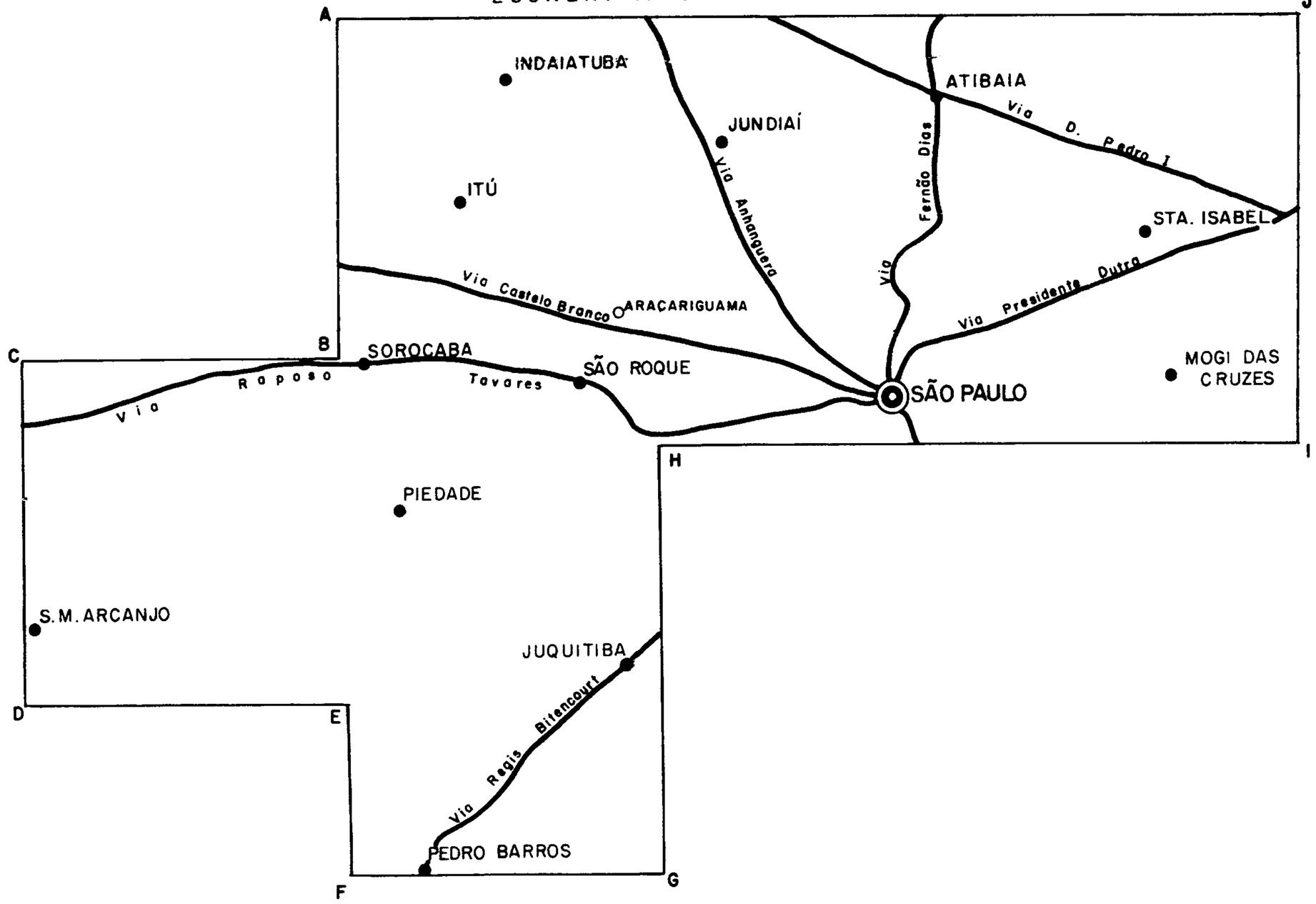


CPRM

PROJETO SUL DE SÃO PAULO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA: 1:1 000 000



CPRM

B - 23º30' S	-	47º30' W
C - 23º30' S	-	48º00' W
D - 24º00' S	-	48º00' W
E - 24º00' S	-	47º30' W
F - 24º15' S	-	47º30' W
G - 24º15' S	-	47º00' W
H - 23º37'30'' S	-	47º00' W
I - 23º37'30'' S	-	46º00' W
J - 23º00' S	-	46º00' W

Já a área do Indício de Araçariguama, englobada pelo polígono referido anteriormente, situa-se no município de São Roque a 50 Km, segundo a direção NW, da capital paulista. Compreende estreita faixa retangular (6 Km^2) de direção NE-SW, limitando-se a NE pelo vale do rio Tietê e a SW pela localidade de Araçariguama.

Diversas rodovias asfaltadas cortam a superfície do Projeto, dentre as principais destacam-se a Presidente Dutra, Fernão Dias, Anhanguera, Marechal Rondon, Presidente Castelo Branco, Rapôso Tavares e Regis Bittencourt. As estradas com leito de terra apresentam boas condições de trafegabilidade durante todo o ano, enquanto as demais, principalmente do sul da área (borda norte do vale do Ribeira) apresentam enormes dificuldades durante as estações das águas.

1.4. Dados Físicos de Produção

Estimou-se em 10.000 Km de estradas o reconhecimento radiogeológico autoportado, para uma área de 16.000 Km^2,

porém, a quilometragem final não foi além de 4985 Km.

Foram detectadas e amostradas 16 anomalias e concomitantemente obtiveram 27 amostras de granitos.

A campanha geoquímica de solos, para a avaliação do Indício de Araçariguama, totalizou 509 amostras.

1.5. Aspectos Sócio-Econômicos

Uma visão sócio-econômica da área do Projeto, mesmo que superficial, torna-se muito complexa, uma vez que tem-se centros com desenvolvimento marcadamente industrial ao lado de outros, onde se desenvolvem mais a agricultura e a pecuária.

A região engloba os três setores básicos da economia estadual, os quais são: a indústria e comércio, a agricultura e a pecuária.

A indústria e o comércio ocupam posicionamento de destaque no município de São Paulo, São Caetano, Santo André, Guarulhos e Osasco.

Considerando-se ainda como pertencente a este setor econômico, tem-se o município de Sorocaba. São indústrias principalmente de transformação, exigindo de outras regiões enorme quantidade de matérias primas (um exemplo é o ramo da construção civil na região da Grande São Paulo, que está consumindo praticamente toda a produção de material de construção, num raio de 50 Km da capital).

A agricultura é mais desenvolvida nas regiões de Jundiaí, Vinhedo, Atibaia, São Roque, Cotia, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim onde se destacam a fruticultura, horticultura e floricultura. Cana-de-açúcar e fibras têxteis são comumente encontradas na porção noroeste da área do Projeto, nos municípios de Capivari, Elias Fausto, Porto Feliz e Itu.

O reflorestamento, baseado em eucalípto e tipos diversos de "pinus", localiza-se frequentemente nos municípios de São Miguel Arcanjo, Sarapuí, Pilar do Sul, Tapiraí e Piedade. Observam-se, quanto ao reflorestamento, incoerências no aproveitamento da terra para tal atividade lucrativa, efetuam-se presentemente derrubadas das matas que capeam a Serra do Paranapiacaba, onde podem ainda constatar-se a presença de madeiras nobres. Em breve, a fauna ali existente estará sensivelmente comprometida, pois troca-se a vegetação heterogênea por outra homogênea, violentando brutalmente o equilíbrio ecológico.

A pecuária caracteristicamente leiteira concentra-se nos municípios de Cabreuva, São Roque, Sorocaba, Porto Feliz, Itupeva, Jundiaí e Louveira.

Outra atividade econômica, porém, de importância menor é a do turismo em cidades históricas, especialmente ao longo da rodovia Marechal Rondon, onde se destaca Itu.

1.6. Metodologia de Trabalho

Realizou-se preliminarmente a compilação bibliográfica das ocorrências minerais contidas na área do Projeto. Es

ta etapa de trabalho, teve por base os projetos inéditos recentes executados por esta Companhia, a saber Projeto Sudeste de São Paulo (Convênio DNPM/CPRM, 1974) e Projeto Sudelpa (Convênio SUDELPA/CPRM, 1975).

A seguir efetuou-se a planificação dos roteiros de autoportada. Este planejamento consistiu em verificar o total de quilômetros das estradas contidas em bases topográficas recentes, na escala 1:50.000, editadas pelo Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Assim como, saber antecipadamente os tipos de estradas a percorrer.

Os trabalhos de autoportada foram executados por uma equipe constituída de um geólogo e um prospector, usando para tal uma Rural Ford 4x4, um cintilômetro SPP-2 e fotografias aéreas tiradas pela USAF, em escala 1:60.000. A velocidade de deslocamento foi aproximadamente de 20 quilômetros horários.

Durante os trabalhos radiométricos de um perfil, executavam-se paradas de dois em dois quilômetros a fim de anotar a geologia, fazer a leitura radiométrica do ponto e apontar a radiometria média do intervalo. Concomitantemente durante o perfil, coletavam-se amostras de granitos frescos.

Quando o cintilômetro acusava zona anômala, interrompia-se o deslocamento e dava-se início a uma busca visando localizar o ponto de maior radiometria, o qual era amos-

trado, plotado em fotografia aérea, preenchendo-se no local a ficha de descrição de anomalias.

As amostras das anomalias assim como dos granitos, eram encaminhados ao Escritório da Comissão Nacional de Energia Nuclear de São Paulo, representando na área a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear.

A avaliação geoquímica do Indício Araçariguama exigiu inicialmente um levantamento topográfico da área a amostrar, em escala de 1:10.000.

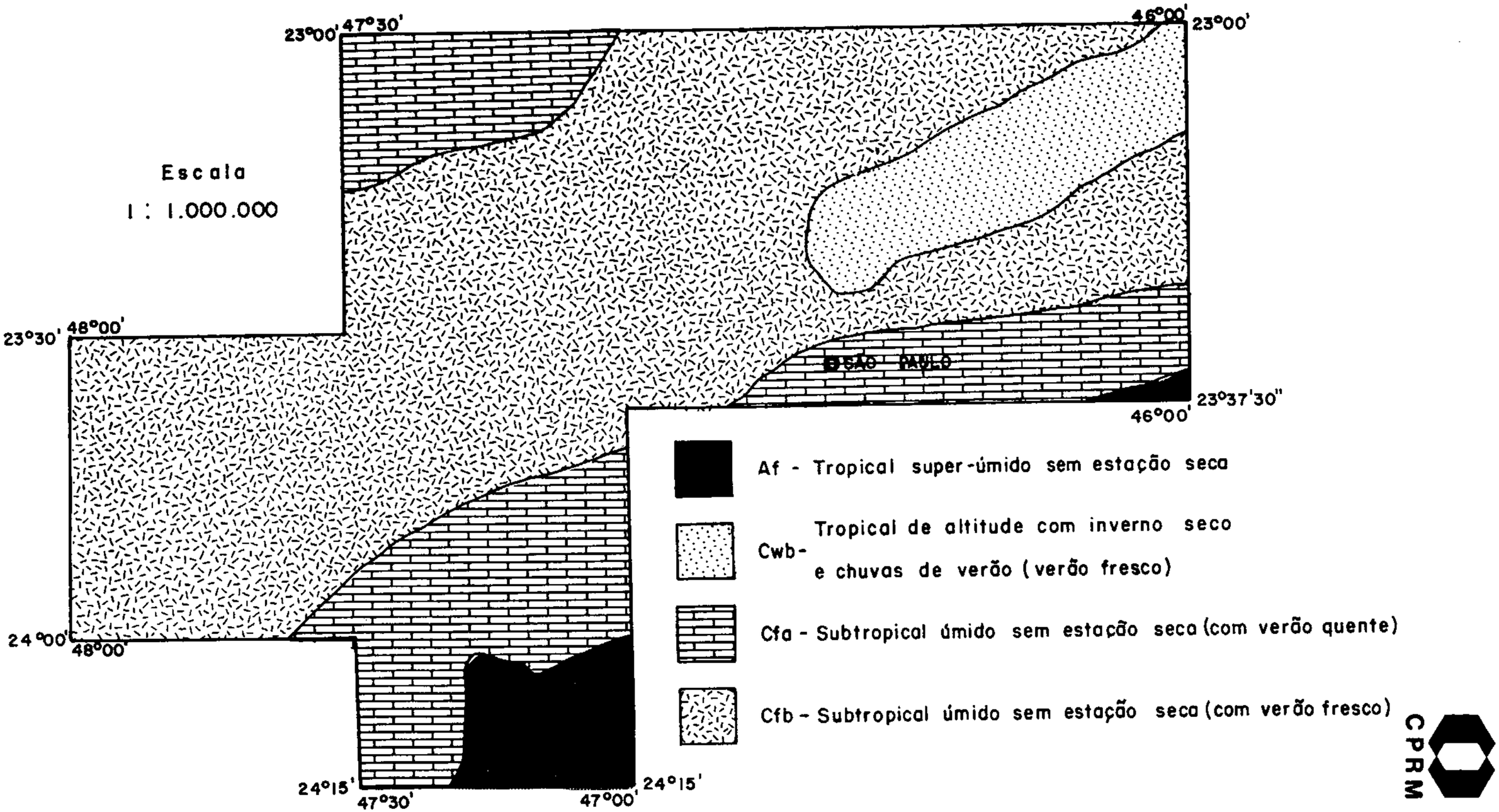
A amostragem de solos ficou a cargo de um geólogo auxiliado por 4 braçais.

A coleta de amostras foi realizada com um trado tipo cavadeira (Prospector 3 da Sondeq) com capacidade de atingir 2 metros de profundidade e retirar mais de 500 gramas de material. O produto da amostragem era enviado semanalmente a representante da CBTN na área (CNEN-SP).

2 - CLIMA E VEGETAÇÃO

2.1. Clima

Ao analisar o quadro climático da área correspondente ao Projeto Sul de São Paulo, depara-se com um caráter predominantemente mesotérmico (na classificação de Köppen) para o clima desta região, ou seja, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18ºC. Isto implica, segundo C.A. de F. Monteiro (1968), numa posição subtropical, com forte amplitu



MAPA DE CLIMAS, SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN

de anual e farta distribuição de chuvas, não se verificando a ocorrência de período seco. Em decorrência, temos a seguinte subdivisão (vide mapa de climas):

Grupo A - Tropicais quentes e úmidos

Af - Tropical super-úmido, sem estação seca

Grupo C - Mesotérmicos

Cw - Tropical de altitude

Cwb - com verão fresco

Cf - Subtropical úmido, sem estação seca

Cfa - com verão quente

Cfb - com verão fresco

Segundo C.A. de F. Monteiro (op.cit.), os invernos se fazem sentir com resfriamentos consideráveis, estando associados à "estação de frio" e não à "estação das chuvas", como ocorre nas regiões equatoriais.

A média anual das precipitações pluviométricas da área do Projeto é de 1400mm, sendo que as maiores precipitações ocorrem ao longo da vertente leste da Serra do Paranapiacaba, onde atingem valores acima de 2.000mm por ano. Entre os locais com menor precipitação pluviométrica, pode-se citar as regiões de Itu e Piedade, com valores pouco inferiores a 1.100 mm/ano.

2.2. Vegetação

Na área correspondente ao Projeto Sul de São Paulo são encontrados três dos grandes grupos de vegetação da clas

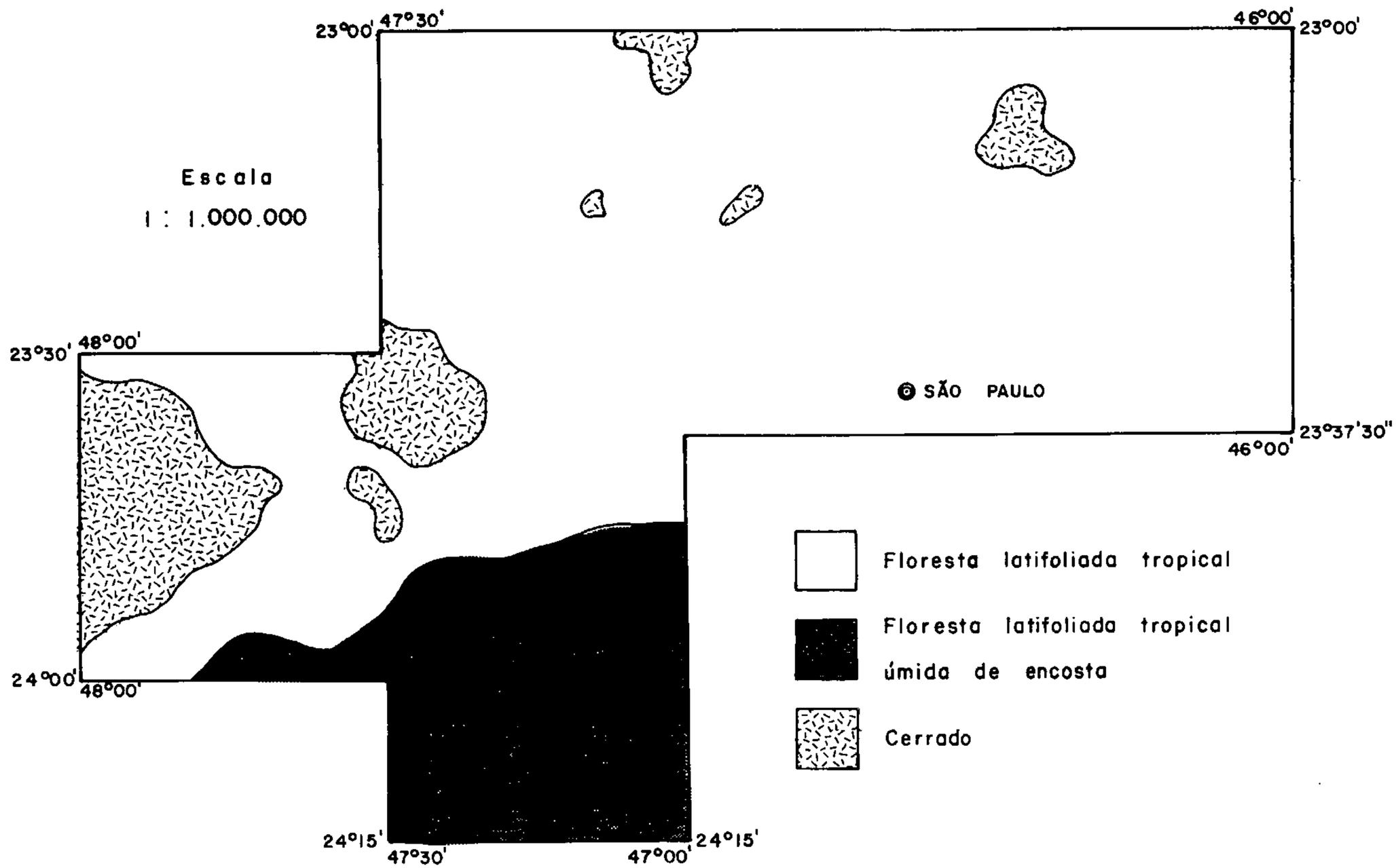
sificação proposta por D. de A. Romariz (In: Geografia do Brasil, Grande Região Sul, 1968), para a Grande Região Sul do Brasil. Tem-se assim, em ordem decrescente de área ocupada (v. mapa de vegetação):

- floresta latifoliada tropical
- floresta latifoliada tropical úmida de encosta
- cerrado

A floresta latifoliada tropical encontra-se, atualmente, bastante depredada, em virtude da intensa ocupação humana nesta área. Entre as reservas florestais deste conjunto pode-se destacar as das regiões norte (alto rio Atibaia) bem como as pequenas representadas pelas reservas das serras da Cantareira, de Itapetinga, do Jaguarê, grandes trechos de aba setentrional da serra de Paranapiacaba.

O subtipo floresta latifoliada tropical úmida de encosta acha-se melhormente preservado, em virtude de aparecer em regiões acidentadas, de sorte que a devastação humana não atingiu valores muito acentuados, ainda. Esta floresta, alastra-se por quase todo o vale do rio Ribeira de Iguape. Como o próprio nome indica, está intimamente ligada à alta pluviosidade desta região, bem como à aspereza do relevo. Segundo D. de A. Romaniz (op.cit.), as árvores mais frequentemente encontradas são o cedro, a peroba, o jacarandá, o jatoba, o jequitibá, o vinhático e o angelim. Percebe-se, desde logo, a importância econômica deste grupo fitográfico.

O cerrado vem a ser outro tipo de vegetação, que a-



MAPA DE TIPOS DE VEGETAÇÃO

CPRM

parece em áreas mais restritas, como nas regiões de Sorocaba, Nazaré Paulista e Vinhedo. A característica principal é a presença de arbustos, disseminados numa associação de gramíneas, que apresentam, normalmente, troncos e galhos retorcidos. As seguintes espécies permanentes evidenciam este tipo fitográfico: o barbatimão, o barbatimão de folha miúda, a copaíba, o pau-santo, o cajueiro do campo, o pau-terra e o pequi.

Sobre a origem dos cerrados há controversias, defendendo alguns a "teoria biótica", que atribui a sua existência ao resultado das atividades humanas, principalmente a ação continuada do fogo, o que teria acarretado alterações irreversíveis; outros admitem a "teoria climática" para explicar o seu aparecimento, ressaltando a influência de uma prolongada estação seca; finalmente, a "teoria pedológica" imputa aos solos a maior responsabilidade (In: D. de A. Romariz, op. cit.).

3 - GEOMORFOLOGIA

Os terrenos da área do Projeto são constituidos por rochas cristalinas, em quase 80%, neles estando engastadas as suas bacias modernas, que desempenharam papel fundamental na implantação de muitas cidades.

O restante compreende os sedimentos paleozóicos da bacia do Paraná.

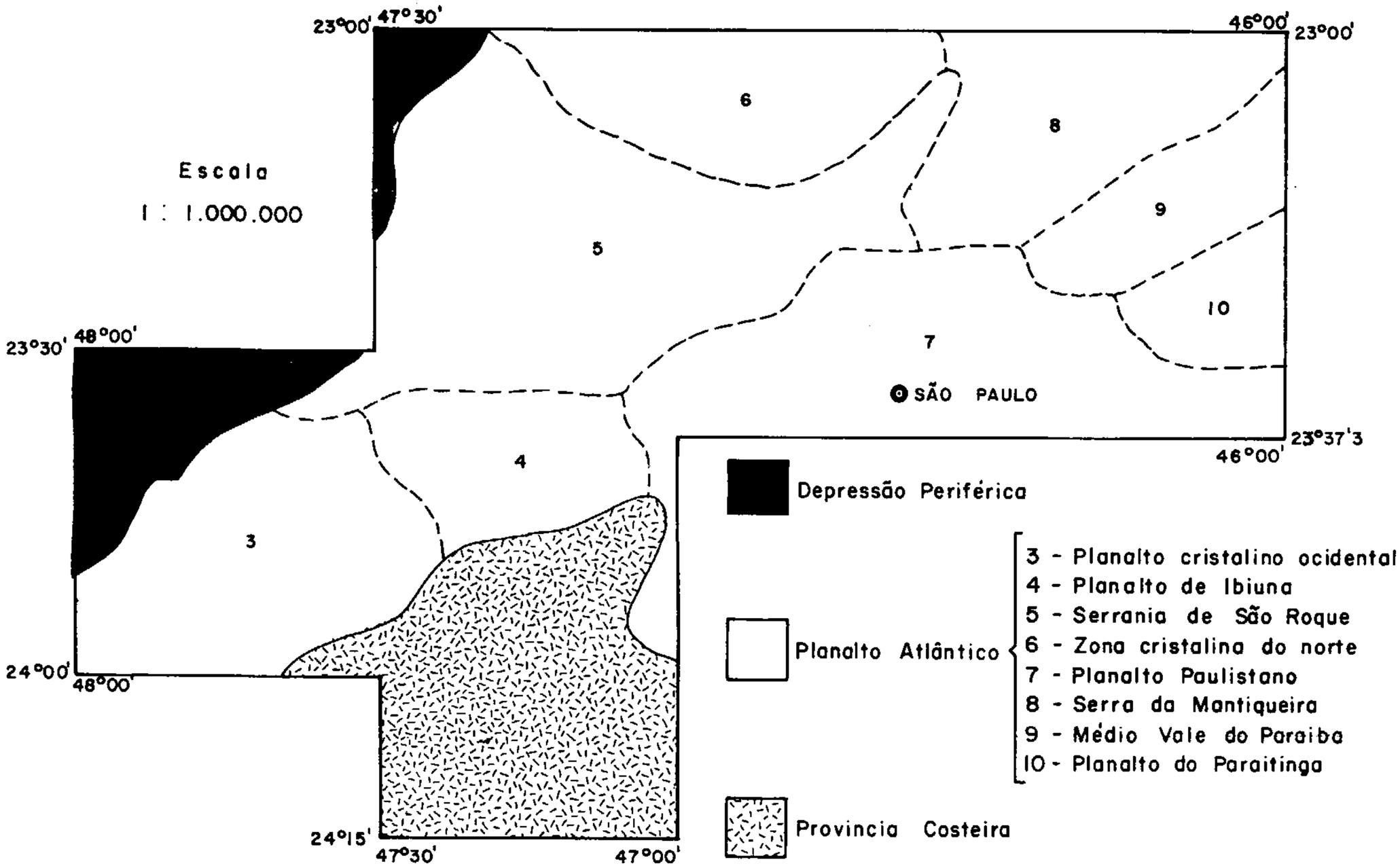
Os aspectos geomorfológicos aqui comentados tem por

base a divisão geomorfológica do estado de São Paulo proposta por F.M. de Almeida em 1964 (v. mapa de divisão geomorfológica).

Os terrenos cristalinos formadores do chamado "planalto Atlântico" (ou "planalto cristalino Atlântico") apresentam, no conjunto, um relevo movimentado, bastante condicionado às estruturas do substrato rochoso. Exemplo notável é a faixa de rochas foliadas orientadas segundo ENE, que, desde o sul de Taubaté até Guararema, regula, de maneira expressiva, o traçado do relevo. Espigões alongados constituem os divisores d'água das principais drenagens dessa região. Para sudeste, outra faixa de rochas foliadas, começando em Cunha e passando por São Luís do Paraitinga e Paraibuna, condiciona o curso médio do rio Paraitinga. Este, juntamente com o rio Paraibuna, constituem os principais formadores do rio Paraíba, que, neste trecho (montante do "cotovelo de Guararema"), flui em sentido oposto ao verificado no vale do Paraíba.

Em áreas de ocorrência de rochas graníticas e gnaissificadas, o relevo se apresenta menos dissecado, contudo, ainda jovem, como o demonstra o rigor da drenagem.

Fato semelhante é observado a oeste da capital paulista, onde o forte entalhamento da serrania de São Roque, em rochas do Grupo Açungui (xistos, filitos, calcários e quartzitos), é posto em confronto com o relevo menos agressivo do planalto de Ibiúna, esculpido em granitos.



MAPA DE DIVISÃO GEOMORFOLÓGICA

CPRM

Já na porção centro-norte da área, onde predominam os migmatitos heterogêneos, nota-se um relevo intermediário, geralmente colinoso e, às vezes, bastante suavisado, frequentemente capeado por sedimentos neocenozóicos. Contudo, ao avizinhar-se das grandes intrusões graníticas, e mesmo nelas, o relevo torna-se extremamente acidentado, como na serra de Itapetinga, onde desníveis superiores a 400 metros nos levam a mais de 1.300 m de altitude.

O mais importante relevo do Estado de São Paulo, a serra da Mantiqueira, está aqui representado apenas por seus primeiros contrafortes, que mal atingem 1.300 metros a. n. m. A porção ocidental dessa serra apresenta-se bastante erodida, tanto pelos rios da bacia do Tietê, como pelos da bacia do Paraíba.

Contrastando com a paisagem dos terrenos cristalinos, que muitos autores têm como exemplo de "mar de morros", vamos encontrar as suaves colinas das bacias da Taubaté e de São Paulo, esculpidas em sedimentos de possível idade plio-pleistocênica.

A bacia de São Paulo, em especial, é palco de numerosos estudos geomorfológicos, quer pela importância da cidade nela estabelecida, quer pelo desafio que o estudo dos terraceamentos representa aos geógrafos mais entusiastas. Dela se tem um bom conhecimento de sub-superfície, graças aos muitos dados de sondagens para água subterrânea, permitindo estimar a sua expessura total máxima em torno de 290 m. Sua

origem tectônica é indiscutível, estando à reativação da antiga zona de falhas a norte da capital paulista.

Também a bacia de Taubaté tem sua origem ligada ao tectonismo. Sua estrutura interna é razoavelmente conhecida, graças às muitas sondagens para pesquisa de folhetos oleígenos. Depositados num Graben alongado, entre a serra da Mantiqueira (a noroeste) e os morros cristalinos (a sudeste). Sua espessura máxima atinge cerca de 350 metros. A paisagem é idêntica à do sítio de São Paulo: colinas suaves e extensas chapadas.

O relevo de perfis mais suavizados de toda a região é aquele esculpido nos sedimentos paleozóicos da bacia do Paraná, ocupando a porção noroeste. Em geral tem-se uma topografia rebaixada em relação aos terrenos vizinhos, constituindo uma unidade geomórfica conhecida como "depressão Periférica". A drenagem subsequente, estabelecida às bordas da bacia, aliada à presença de níveis de rochas mais resistentes à erosão, iria permitir, como resultado final, o entalhe de relevos de cuestas locais.

A totalidade meridional está representada por terrenos antigos, de estrutura complexa e que condicionaram o mais movimentado relevo de toda área do Projeto. Situa-se a sudeste da serra de Paranapiacaba, seu limite natural, sendo totalmente drenada pelo rio Ribeira de Iguape. Tal situação valeu-lhe o título de serrania Costeira.

Separando os terrenos da depressão Periférica, da-

queles pertencentes à província Costeira, temos uma faixa cristalina (planalto cristalino Ocidental), que apresenta um modelado bastante diversificado. Nas áreas de ocorrência de rochas do Grupo Açungui, o relevo é bastante acidentado, refletindo a complexidade estrutural e a variação litológica. Nas áreas de ocorrência de granitos temos uma morraria de amplitudes moderadas e vertentes arredondadas, outorgando um padrão dendrítico à drenagem, à semelhança do que foi observado no planalto de Ibiúna.

4 - SÍNTESE SOBRE A GEOLOGIA

Os aspectos estratigráficos, estruturais e econômicos, a seguir abordados, tiveram por base o trabalho de Algarte et alii, 1975

4.1. Estratigrafia

4.1.1. Complexo Gnáissico-Migamatítico

As rochas do chamado complexo gnáissico-migmatítico predominam em relação as do Grupo Açungui e bacias sedimentares, como depreende-se do mapa geológico. A relação de contato desse grupo de rochas com os metamorfitos Açungui é em geral por falhamentos sem ter sido verificada discordância sedimentar.

As cobertura sedimentares plio - pleitocênicas e recentes repousam em discordância angular e erosiva sobre este complexo.

4.1.1.1. As Rochas Graníticas Metassomáticas ou de Anatexia.

As rochas graníticas dispõem-se no comple

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

PERÍODO	GRUPO	SUBGRUPO	FORMAÇÃO	CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS
Quaternário				Aluviões em geral, depósito coluvio-eluviais antigos. Areias, argilas, e conglomerados inconsolidados. Restos de troncos lignificados.
		Discordância		
Terciário	Taubaté		São Paulo	Argilas e areias, secundariamente conglomerados.
		Discordância		
				Coberturas quartzo-lateriticas.
		Discordância		
Jurássico – Cretáceo				Intrusivas alcalinas.
			Serra Geral	Intrusivas básicas em geral.
		Discordância		
Permiano	Passa Dois	Estrada Nova	Irati	Folhelhos betuminosos, calcarios fossilíferos e siltitos subordinados.
Carbonífero – Permiano	Tubarão	Itararé		Diamictitos, arenitos, siltitos, folhelhos e ritmitos.
		?		
Cambriano-Ordoviciano				Rochas cataclásticas: milonito-gnaisses, cataclasitos, zonas silicificadas, possivelmente quartzomilonitos.
		Discordância		
Pré-Cambriano superior -Cambriano				Rochas graníticas intrusivas: granitos, quartzo-monzonitos e granodioritos.
Pré-Cambriano superior	Açungui		(Indiferenciado)	Mármores calcíticos e dolomíticos, metamargos, calco-xistos, metassiltitos, filitos, otrelita-xistos, sericita-quartzo-xistos, muscovita-sericita-quartzo-xistos, metagrauvacas, metabasitos, anfibolitos, anfibólio-xistos; micaxistos a granada (estaurolita ou sillimanita, ocorrendo nos termos basais ou nas auréolas de metamorfomismo de contato) e gnaisses porfiroblástico, rochas termometamórficas, calco-hornfelses, mármores de contato, escarnitos, xisto a andaluzita e cordieritos e vários corpos de hornfelses básicos
		?		
	Complexo Gnáissico Migmatítico (Incluindo possivelmente, rochas Açungui e do embasamento mais antigo- Grupo Paraíba - rejuvenescidas no ciclo Brasiliano com gradações verticais e laterais para o grupo superior)		(Indiferenciado)	Micaxistos (com termos a granada estaurolita ou sillimanita), mármores dolomiticos, quartzitos, quartzo-xistos, metabasitos, anfibolitos, anfibólio-xistos, rochas calco silicatadas, corpos ultrabásicos retrometamórficos, muscovita-biotita-gnaisses, migmatitos (homogêneos); rochas graníticas metassomáticas ou anatexíticas; dioritos e monzonitos.

CPRM

xo com formas e dimensões variadas, destacando-se o denominado complexo-granítico de Ibiúna ocupando uma área de aproximadamente 670 Km^2 estando parcialmente representado na área do Projeto.

Essas massas graníticas são heterogêneas, exibindo variações nas estruturas internas, gradações laterais a rocha migmatíticas e áreas de extrema similaridade com as rochas encaixantes.

Do ponto de vista do aspecto estrutural, - destacam-se gnáisses com estruturas planares e lineares até massas híbridas de aspecto difuso. A composição mineralógica essencial é representada por microclínio, plagioclásio, quartzo e muscovita, sendo os acessórios mais comuns a apatita, titanita, óxido de ferro, zircão e alanita.

4.1.1.2. Complexo Intermediário de Piracaia.

Forma este complexo um conjunto de rochas compostas principalmente por dioritos e monzonitos em torno da cidade de Piracaia.

Os dioritos são de coloração cinza-escuro, granulação grosseira e sua constituição mineralógica é representada por: plagioclásio (oligoclásio), biotita, hornblenda, augita, uralita, titanita, apatita, carbonato e opacos.

Os monzonitos são de coloração cinza, granulações grosseira e os componentes mineralógicos são: plagi

oclásio, microclínio, ortoclásio, biotita, hornblenda, augita, titanita, apatita, zircão, alanita, carbonatos e opacos.

Nas zonas de falhamento foram observados quartzo dioritos cataclásticos e granodioritos.

4.1.1.3. Migmatitos Homogêneos

A área de predominância dos migmatitos homogêneos é acima do paralelo da cidade de São Paulo, encontrando-se todavia distribuídos em todo o complexo gnáissico-migmatítico.

São representados principalmente pelos embrechitos facoidais que caracterizam as maiores exposições. Na faixa entre Santa Isabel e Arujá, as rochas são tipicamente facoidais passando a termos que perdem parcialmente a estruturação gnáissica.

Os minerais essenciais dessas rochas são: quartzo microclínio, plagioclásio, muscovita e biotita, enquanto os acessórios são: epidoto, alanita, zircão, apatita e opacos.

4.1.1.4. Migmatitos Heterogêneos

Os migmatitos heterogêneos são aqui definidos como rochas metamórficas que sofreram processos metassomáticos quer em escala microscópica, quer de afloramento. Geograficamente distribuem-se acima do paralelo 24º e constituem as rochas predominantes do Complexo Gnáissico - Migmatítico.

O neossoma é representado por bandas quartzo feldspáticas que muitas vezes perdem a continuidade para assumir formas lenticulares.

Os gnaisses e xistos em geral constituem o paleossoma dos migmatitos ocorrendo ainda em menor escala anfibolitos, anfibólio-xistos, rochas calco-silicatadas e mármores dolomíticos.

4.1.1.5. Gnaisses, Micaxistos e Quartzitos

Além das rochas gnáissicas pertencentes ao paleossoma dos migmatitos heterogêneos, destacam-se faixas marginais aos corpos graníticos classificados como ortognaisses, caracterizados por um aspecto de massa granítica gnaissificada mecânicamente. Microscopicamente essas rochas foram classificadas como biotita-plagioclásio-gnaisse.

Os micaxistos ao sul da cidade de São Paulo persistem por algumas centenas de metros, podendo porem pertencerem ao paleossoma dos migmatitos heterogêneos. Torna-se difícil portanto estabelecer o posicionamento estratigráfico dessas rochas sobretudo pela semelhança com as rochas do Grupo Açungui.

Os quartzitos ocorrem em dimensões locais e/ou quilométricas, são destacados em fotografias aéreas e acompanham a foliação das rochas migmatíticas. Sua coloração em geral é clara e a granulação pode variar de fina a grosseira. Mineralógicamente são constituídos por quartzo, albi-

ta, microclínio, biotita, muscovita e opacos.

4.1.1.6. Mármores Dolomíticos, Rochas Calco-Silicatadas, Anfibolitos e Epidioritos.

As ocorrências de mármores dolomíticos e rochas calco-silicatadas do Complexo Gnáissico-Migmatítico - são raras e nada similares aos jazimentos do Grupo Açungui.

As mesmas anfibolíticas integram o paleossoma das rochas migmatíticas e têm coloração escura ou esverdeada, destacando-se o feldspato e a hornblenda. Ao nível de afloramento essas rochas lembram um gabro normal.

Os epidioritos são representados por dois corpos a norte de Juquitiba na parte centro-sul da folha de São Paulo. Suas bordas são anfibolitizadas e milonitizadas sendo aí o reflexo dos inúmeros falhamentos que convergem para aquela região.

4.1.2. Grupo Açungui

As rochas do Grupo Açungui na área do Projeto afloram acima do paralelo 24º entre as regiões de Pilar do Sul e Itu, prolongando-se até o nordeste de São Paulo e o leste de Nazaré Paulista.

O contato dos metamorfitos Açungui (bloco São Roque) com as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e eventuais granitos, se faz geralmente por falhamentos, constituindo muitas vezes cinturões de rochas cataclásticas. Seu

contato com os sedimentos da bacia do Paraná se faz através de discordância angular e erosiva.

4.1.2.1. Gnaisses

Este grupo de rochas é representado na área por tipos gnaissóides ou migmatíticos, geralmente alterados em zonas próximas a corpos graníticos.

As melhores representações encontram-se entre Nazaré Paulista e Guarulhos, onde os gnaisses são bandeados (fenômenos dos cataclásticos) com intercalações ora de leitos quartzo feldspáticos, ora com predominância de palhetas de biotita e prismas de hornblenda.

A composição mineralógica essencial é representada por microclínio, plagioclásio, quartzo, muscovita, biotita e hornblenda.

4.1.2.2. Anfibolitos e Anfibólios-Xistos

Os corpos anfibolíticos são de pequena extensão em área e localizam-se entre a região de Jaraguá e Pirapora do Bom Jesus, como também na represa de Sorocaba e nordeste da cidade de São Paulo.

A coloração destas rochas varia de cinza escuro ou prêto até tons esverdeados. A granulação em geral é fina à média. O anfibólio característico é o hornblenda - sendo comum também a hornblenda-actiniolítica. Em muitos locais a associação hornblenda-actiniolítica, plagioclásio, ti

tanita, zoizita, opacos e opatita é frequente. O quartzo tanto pode faltar como aparecer em grande porcentagem, enquanto zoizita e titanita estão ausentes em algumas espécies.

4.1.2.3. Micaxistos

Os micaxistos apresentam uma ampla faixa de composição mineralógica desde fáceis xisto-verde, até fáceis epidoto anfibolito. Além da distinção mineralógica diferem na granulação e xistosidade, encontrando-se rochas originadas do metamorfismo regional até rochas desenvolvidas em decorrência de intrusões graníticas.

Como minerais essenciais destacam-se muscovita, sericita, clorita e quartzo.

Estudos petrográficos detalhados realizados na região da cidade de São Paulo e arredores, estabeleceram os seguintes fáceis metamórficos: almandina, estaurolita, sillimanita, biotita, feldspato e clorita.

4.1.2.4. Rochas Carbonáticas

As rochas carbonáticas são representadas principalmente por mármores dolomíticos de cores claras em geral com granulação fina e média. As variedades escuras de natureza cálcica são de pouca expressão em área.

Constituem corpos lenticulares de espessuras variadas encaixadas em metassedimentos, ocorrendo entre as regiões de Salto de Pirapora e Votorantim, e entre Pirapora do Bom Jesus e Caieiras.

Nas zonas de contato com os corpos graníticos estas rochas são parcial ou totalmente modificadas, variando para uma coloração cinza claro ou azulado quando as transformações não são energéticas. Ao longo das zonas de influência dos falhamentos as rochas carbonáticas revezam-se com mármores dolomíticos de estrutura brechoide.

4.1.2.5. Filitos, Metassiltitos e Epiquartzitos

Estas rochas são os tipos predominantes do Grupo Açungui. Em termos do mapa geológico apresentado, apenas os quartzitos e epiquartzitos foram individualizados, tendo em conta suas expressões morfológicas. As outras unidades são intimamente associadas ocorrendo ciclicamente.

Os filitos e metassiltitos são muitas vezes confundíveis no campo, enquanto ao microscópio os metassiltitos apresentaram a seguinte composição mineralógica essencial: sericita, quartzo, feldspato, epidoto e turmalina. Os filitos grafitosos e os leucofilitos são encontrados em diversos pontos da área.

4.1.3. Rochas Intrusivas Graníticas

Os corpos graníticos intrusivos perfazem considerável área de afloramentos no Grupo São Roque, e são de expressão menor no chamado Complexo Gnáissico-Migmatítico.

Geralmente apresentam-se alongados na direção estrutural regional sendo seus contatos normais ou através de falhamentos. Tem espetacular destaque topográfico,

constituindo diversas serras (Cantareira, Atibaia e Itapeti).

No que concerne aos aspectos estruturais associados aos batólitos, foram observados termos gnáissicos e migmatíticos frequentemente cortados por veios pegmátiticos, e aplíticos.

Os termos petrográficos desses maciços são preferencialmente porfiróides representados por cristais de feldspato de coloração rósea ou cinza imersos numa matriz média à grosseira.

A textura típica é granular hipidiomórfica,- com um quadro mineralógico composto por microclínio, plagioclásio (oligoclásio), quartzo, biotita e hornblenda como essenciais, e titanita, apatita, opacos e zircão como acessórios. A sericita, carbonato, epidoto e clorita constituem os minerais produto de alteração.

Finalmente considerando a relação feldspatos alcalinos e calco-sódicos encontra-se uma gama de termos desde granitos normais até granodioritos.

4.1.4. Grupo Tubarão

O Grupo Tubarão é representado na área do Projeto pelo sub-grupo Itararé (basal) aflorando nos extremos oeste e noroeste.

A grande variação faciocológica põe em evidência vários tipos ambientais, desde glacial e flúvio-glacial, até lacustre, marinho e de planícies de marés.

4.1.5. Grupo Passa Dois - Formação Irati

O Grupo Passa Dois está representado a oeste da área do Projeto pela Formação Irati.

A Formação Irati é o pacote basal deste Grupo, estando representada por folhelhos betuminosos, algo sílticos com camadas de calcário intercaladas.

Os sedimentos do Irati constituem o mais importante horizonte-guia de toda a sequência gonduânica, pela persistência dos folhelhos betuminosos e pela presença dos fósseis Mesosaurus brasiliensis e Stereosternum termidem.

Os folhelhos depositaram-se em águas profundas e em ambiente redutor e a ocorrência de calcário associados sugere regime semelhante ao de lagos tropicais. Devido a ausência de um fóssil indicativo típico, é discutível a natureza do ambiente, considerado por uns como marinho e por outros como salobre.

4.1.6. Formação Serra Geral

As rochas ígneas básicas intrusivas da Formação Serra Geral, estão concentradas principalmente na porção noroeste e oeste da área pesquisada, e amplamente distribuídas sob a forma de extensas soleiras. Possuem em geral contatos sinuosos e pouco precisos em consequência da intensa decomposição das rochas.

Geneticamente, as soleiras são originárias

da intrusão do magma básico em fissuramentos provocados pelo dobramento de fundo de bacia, cujo clímax ocorreu durante o mesozóico (Jurássico/Cretáceo).

4.1.7. Intrusivas Alcalinas

Ocorrem na região de Piedade; trata-se mais precisamente de um shonkinito-pórfiro, que atravessa o complexo granítico de Ibiúna em forma de dique.

Datações potássio-argônio efetuadas acusaram uma idade de 122 m.a.

4.1.8. Coberturas Quartzo-Lateríticas

Em conexão com as antigas superfícies de erosão estabelecidas no Terciário (a partir da qual foi esculpido o atual relevo brasileiro), desenvolveu-se um prolongado processo de lixiviação e laterização, devido ao lento e progressivo rebaixamento do nível freático e subordinado às características do substrato rochoso.

A formação de material secundário por laterização é fenômeno de maior importância no território brasileiro, tendo levado à formação de grandes jazidas de enriquecimentos supergênicos (manganês, bauxita, ferro, níquel, etc.), na maioria das vêzes relacionadas a "platôs" da superfície sul-americana de L.C. King, bem como delgadas capas de laterita assoalhando altos aplainados. Em vários casos, tais coberturas são responsáveis pela preservação daquelas superfí-

cies, constituindo-se hoje em amplos testemunhos daquele ciclo erosivo.

Na área do Projeto, são poucas as evidências de um grande desenvolvimento daquele ciclo, estando representado apenas nas elevações talhadas em zonas mais quartzíticas, como da serra do Japi e tendo, provavelmente, contribuído para a fixação dos alongados espigões quartzosos, balizando zonas de cisalhamento.

4.1.9. Grupo Taubaté - Formação São Paulo

Os sedimentos pertencentes ao Grupo Taubaté ocorrem em torno da cidade de São Paulo (bacia de São Paulo) e no extremo leste (bacia de Taubaté).

O contato inferior da Formação São Paulo é através de uma discordância erosiva e angular com o Complexo Gnáissico-Migmatítico e com o Grupo Açungúi.

A espessura da Formação São Paulo varia de local para local, imposta pela superfície pretérita irregular do embasamento, atingindo um máximo de 450 m.

Esta formação é composta por sedimentos detríticos de origem flúvio-lacustre, não consolidados, com acamamento horizontal as vezes perturbado por pequenos falhamentos normais ou por efeitos de compactação diferencial.

4.1.10. Sedimentos Quaternários

Os depósitos quaternários estão bem represen

tados na área e podem ser divididos como segue:

- cobertura elúvio-coluviais modernas.
- sedimentos modernos dos Rios Tietê, Paraíba e afluentes.
- depósitos neocenozóicos, incluindo antigos terraços e coberturas não diferenciadas.

4.2. Geologia Estrutural

4.2.1. Acamamento e Foliação

O acamamento em rochas sedimentares da bacia do Paraná é facilmente reconhecível e apresenta-se com valores de mergulhos sub-horizontais (1º a 3º). Observa-se que mergulhos de até 70º ocorrem muito isoladamente, essas anomalias são devidas a falhamentos.

Também em sedimentos terci-quaternários encontram-se camadas horizontais e sub-horizontais, podendo ocorrer discrepâncias localmente, tendo por origem a compactação ou adensamento superficial, bem como pequenos falhamentos.

Em rochas epimetamórficas do Grupo Açungui, o acamamento é quase sempre reconhecível principalmente pela alternância de tipos litológicos de composição diferente, de espessuras variáveis e colorações distintas. O Grupo Açungui direciona-se, geralmente, para o quadrante nordeste com mergulhos noroeste.

A xistosidade, definida em termos de foliação do plano axial, aparece em diversas exposições, concordando com o acamamento, enquanto que noutras é discordante, principalmente nas proximidades dos ápicos das dobras assimétricas com mergulhos suaves.

O acamamento em rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico é difícil ou mesmo impossível caracterizar, tendo em vista os eventos tectônicos e petrogenéticos nas unidades litológicas que o compõem (dobramentos complexos, transposição estrutural, retrometamorfismo, anatexia, etc.)

4.2.2. Dobras

Dentre as principais estruturas da área, tem se o sinclinório de Pirapora do Bom Jesus - pico do Jaraguá. Regionalmente o eixo principal desta estrutura situa-se segundo N 65º E, sendo que seu fechamento (na região do pico do Jaraguá) mostra caimento para norte, que, no âmbito geral, caracteriza uma estrutura de forma irregular, reflexo de esforços expansivos das massas graníticas próximas.

Em direção nordeste vamos encontrar dobras isoclinais e angulares (Mairiporã).

Nas proximidades de Pilar do Sul, tem-se sucessivos dobramento sinclinais e anticlinais, com eixos nas proximidades da linha N-S e mesmo NW-SE. No conjunto, tem-se um sinclinório com fechamento ao sul da serra dos Lopes e eixo segundo N50º-60ºE.

No âmbito do Complexo Gnáissico-Migmatítico observa-se um anticlinório, envolvendo rochas migmatíticas na área de afloramento do complexo granítico de Ibiúna.

4.2.3. Falhas

Como acidentes tectônicos responsáveis pela compartimentação em blocos da área do projeto, tem-se um sistema nordeste, com envergamentos este-oeste, representado frequentemente, por zonas de falhas, onde foram originadas - rochas cataclásticas, com vários níveis de trituração, tais como microbrechas, cataclasitos, milonitos e filonitos. Estes tipos petrográficos podem apresentar espessuras que variam desde alguns centímetros até centenas de metros. Nesses locais são observados elementos que denunciam a existência de falhas transcorrentes, em alguns pontos, porém, evidenciando caráter misto (transcorrente e inversos), como principais estruturas deste sistema tem-se:

1) Falha de Jundiuvira - apresenta um traço que se inicia nas proximidades de Itu, onde emerge da cobertura paleozóica da bacia do Paraná. A região da serra dos Cristais mostra um brusco arqueamento, que se repete a norte de Francisco Morato, daí continuando para E-W, passando a N 45º E, à altura do cruzamento com a estrada Nazaré Paulista - Cachoeira. Esta estrutura é utilizada como elemento de separação en-

tre os blocos Jundiaí, Mantiqueira e São Roque.

2) Falha de Taxaquara - apresenta uma extensão de mais de 100 Km, a partir da cobertura paleozóica da bacia do Paraná (região de Pilar do Sul), até se perder sob os sedimentos da bacia de São Paulo. Separa o bloco São Roque, a norte, de Cotia, a sul.

   A partir de Barueri, até os sedimentos da bacia de São Paulo, seu traço aproxima-se de este-oeste, cuja continuidade poderá encontrar-se na falha do Alto da Fartura (norte de Mogi das Cruzes).

3) Falha de Caucaia - apresenta, na área mapeada, uma extensão de mais de 95 quilômetros. Inicia-se sob os sedimentos da bacia de São Paulo, segundo S 45º W, e atinge os limites do Projeto, a sul de Tapiraí.

   Suas evidências nos arredores de São Paulo, podem ser encontradas na proximidades do rio Pinheiros, no bairro Butantã. Sua linha principal acompanha o traçado do rio Pirajussara.

   Esta falha separa o bloco Cotia, onde predominam rochas granitóides, do bloco Ju-

quitiba, constituído fundamentalmente por migmatitos estromáticos.

4) Falha do Rio Jaguari - desenvolve-se a partir do Jardim Marilena (Taboão), atingindo as nascentes do vale do rio Jaguari, a norte de Arujá. A noroeste de Conjucas verifica-se uma bifurcação com a falha de Sertãozinho.
Seu prolongamento sudoeste sucumbe sob os sedimentos da bacia de São Paulo. Esta linha separa uma zona de predominância de metamorfitos Açungui (bloco São Roque) de um conjunto de embrechitos facoidais (bloco Cotia).

5) Falha do Alto da Fartura - desenvolve-se ao sul da bacia de Taubaté, iniciando o seu traço a norte de Mogi das Cruzes (borda setentrional do granito da serra do Itapeti), passando no cotovelo de Guaraerma e a sul de Jambeiro, até atingir o Alto da Fartura.

Dentre os falhamentos interiorizados no bloco São Roque, destacam-se os de Mairinque, Sertãozinho, Mandaqui, Piqueri e Pirapora.

Concluindo o quadro das estruturas oriundas de esforços distensivos, destaca-se o "Graben" do Paraíba,

cuja borda norte é delimitada por uma falha aproximadamente, paralela ao rio Parateí.

4.2.4. Arranjo Estrutural e Tectônico

Três unidades distintas, quanto aos aspectos sedimentológicos e estruturais-metamórficos, são perfeitamente individualizadas na área do Projeto, a saber: metamorfitos complexamente estruturados, sinéclise do Paraná e bacias tectônicas encravadas no seio das rochas metamórficas.

4.2.4.1. Metamorfitos Complexamente Estruturados

As rochas pertencentes ao Complexo Gnáissico-Migmatítico, em relação as do Grupo Açungui, se destacam pela imposição de uma intensiva e extensiva tectônica rígida possibilitando uma compartimentação em blocos tectônicos.

No pré-cambriano paulista destacam-se os blocos Jundiaí, Cotia, Costeiro, caracterizados por migmatitos homogêneos. As rochas epimetamórficas do Grupo Açungui - individualizam o bloco São Roque.

4.2.4.2. Sinéclise do Paraná

A bacia do Paraná ocupa uma área restrita nos extremos oeste e noroeste, considerada como bacia intracratônica. O tectonismo imposto à bacia levou ao desenvolvimento de falhas tensionais representadas por "horsts" e "grabens".

4.2.4.3. Bacias Tectônicas Encravadas no Seio das Rochas Metamórficas

Constituem exemplo desse grupo as bacias de São Paulo e Taubaté. As atividades tectônicas aí resultaram provavelmente da reativação de antigas falhas.

As atividades tectônicas durante a deposição dos sedimentos tornam-se muitas vezes evidentes, principalmente pela espessura do pacote Tremembé indicando uma deposição em regime de lenta subsidiência, em ambiente lacustre.

4.3. Recursos Minerais

4.3.1. Ocorrências Minerais de Elementos Metálicos

4.3.1.1 Estanho e Wolfrâmio

A única ocorrência significativa, na área do Projeto, desses elementos, encontra-se na Fazenda Inhandjara, município de Itupeva, a 27 Km a oeste de Jundiaí, ficando próxima a zona de contato do batólito de Itu, em rochas pertencentes ao Complexo Gnáissico-Migmatítico. A mineralização ocorre sob a forma de espessos veios, sendo composta em grande parte por wolframita e cassiterita e, secundariamente, por molibdenita e outros sulfetos metálicos.

Os trabalhos de lavra, a cargo da Sociedade Inhandjara de Mineração Ltda., teve início em 1942, principalmente em depósitos aluviais, esboçando posteriormente,

um trabalho de lavra subterrânea.

Por 9 anos a mina chegou a produzir de 10 a 15 toneladas mensais, com teores médios de 2% de WO_3. A cassiterita aparece na proporção de 1:5 em relação à wolframita. Em 1951 a jazida foi arrendada à Wahchang do Brasil, que a lavrou até 1959, quando a sua reserva foi dada como esgotada, em virtude do decréscimo considerável do teor de WO_3 em profundidade, desde então a lavra encontra-se abandonada.

Tem-se alguma notícia de ocorrência de cassiterita na localidade da Fazenda Cuiabá em Mogi das Cruzes, assim como de wolframita na Fazenda Maria Paula na Serra de São Francisco, no município de São Roque, os quais já foram objeto de lavra em passado distante.

4.3.1.2. Ouro

As ocorrências auríferas conhecidas são relacionadas tanto a depósitos de placers como de filões, atualmente todas se constituem em lavras abandonadas. O ouro proveniente de jazidas aluvinares foi extraído por garimpagem em inúmeros rios da região Jaraguá, Santana do Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus e, em menor escala, nas drenagens próximas a Caieiras, Franco da Rocha, Cajamar, Embu e São Roque. A ocorrência de Araçariguama é constituída de vieiros de quartzo piritoso com galena encaixados em rochas do Grupo Açungui, transformadas por metamorfismo termal imposto pelo granito São Roque. Os veios possuem direção N 85º E, com mergulhos variáveis, aflorando o filão principal numa extensão

de 150 metros. Essa jazida foi considerada como de origem hidrotermal. Uma análise realizada revelou teores elevados de ouro (43,6 g/t), prata (150 g/t) e cobre (60 g/t). Mesmo assim a lavra foi paralizada há mais de 30 anos. Outrora também lavrou-se ouro de filão em Quebra Pedrão (Jaraguá).

4.3.2. Ocorrências Minerais de Elementos não Metálicos

4.3.2.1. "Calcários"

Inicialmente se ressalta que o termo calcário é aqui utilizado no sentido comercial, englobando calcários e dolomitos metamórficos. As principais ocorrências de rochas calcárias são encontradas no domínio do Grupo Açungui, sob a forma de extensas faixas, podendo ocorrer ainda em finos e alongados corpos lenticulares, intercalados em metassedimentos daquele grupo.

Os principais centros produtores se situam nos municípios de Salto de Pirapora, Santana do Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, São Roque, Votorantim, Mairinque, Sorocaba, Jandira e Caieiras. As indústrias que exploram o calcário (para cimento) e o material mais impuro (para cal e corretivos de solos), nesta área, são: S/A. Indústrias Votorantim, Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo, Cia. Siderúrgica Paulista e Companhia de Cimento Santa Rita.

A maior jazida da região é a da Fazenda Itupararanga, município de Votorantim, cuja reserva atinge de 20 milhões de toneladas.

4.3.2.2. Materiais de Construção

Neste ítem englobamos areias, cascalhos e rochas das quais se obtém britas e pedras ornamentais, estas empregadas especialmente em decoração de fachadas e interiores de edificações em geral. Todos esses materiais são explorados próximo ao perímetro urbano da Grande São Paulo e utilizados, em larga escala, pelas inúmeras firmas de construção desta área.

4.3.2.3. Caulim e Feldspato

O caulim ocorre em jazidas de veios de pegmatitos decompostos e nos depósitos provenientes da alteração de rochas extremamente feldspatizadas do Complexo Gnáissico-Migmatítico.

Do primeiro tipo podemos citar as ocorrências da região Caieiras - Perus, originadas a partir da alteração de pegmatitos encaixados em xistos e filitos do Grupo Açungui, cuja origem é atribuída às soluções provenientes das intrusões graníticas próximas. A maior parte do caulim extraído dessas jazidas é destinado à indústria de cerâmica (fabricação de porcelana, louça, azulejos e isoladores elétricos).

Os depósitos caulínicos do segundo tipo ocorrem ao longo de extensa faixa de direção nordeste, abrangendo desde a cidade de Tapirai até às proximidades de Mogi das Cruzes, incluindo os municípios de Juquitiba e Miracatu (Morgental et alii, 1975).

A principal jazida de feldspato encontra-se em Perus, associada a veio pegmatítico de grande possança. O material extraído é usado, essencialmente, na fabricação de porcelana, desconhecendo-se, até o momento, a produção atual da mesma.

Temos ainda uma série de depósitos espalhados por toda a área do Complexo Gnáissico-Migmatítico, alguns dos quais são explorados por pequenas empresas.

5 - INDÍCIO ARAÇARIGUAMA

5.1. Introdução

A campanha geoquímica, visando a avaliação do Indício Araçariguama, previa inicialmente a coleta de 520 amostras de solo e análises por absorção atômica para 5 elementos (Pb, Zn, Cu, Mo e Ag), assim como espectrometria gama para determinação do equivalente U. Sendo que os dados geoquímicos seriam integrados por computadores, a fim de se obter um arquivo em fita e uma listagem organizada do mesmo. Assim como mapas, em escala 1:10.000, com os dados plotados por impressora.

Posteriormente, a CBTN estabeleceu que a CPRM executaria somente a amostragem geoquímica.

Seguindo orientação de técnicos da CNEN, (representantes da CBTN junto ao Projeto) foi fixada uma malha geoquímica constituída de 25 picadas paralelas, cada uma delas de

1 Km de extensão, distanciadas entre si de 250 metros, abrangendo 6 Km^2. Esta estreita faixa de direção NE está compreendida entre a localidade de Araçariguama ao sul, e o rio Tietê, ao norte.

Do ponto de vista geológico, a área em questão, se situa exatamente na zona de contato entre o granito intrusivo São Roque e os epimetamorfitos pertencentes ao Grupo Açungui.

5.2. Localização e Acesso

A área pesquisada situa-se no município de São Roque, a 50 Km em linha reta, a noroeste da cidade de São Paulo.

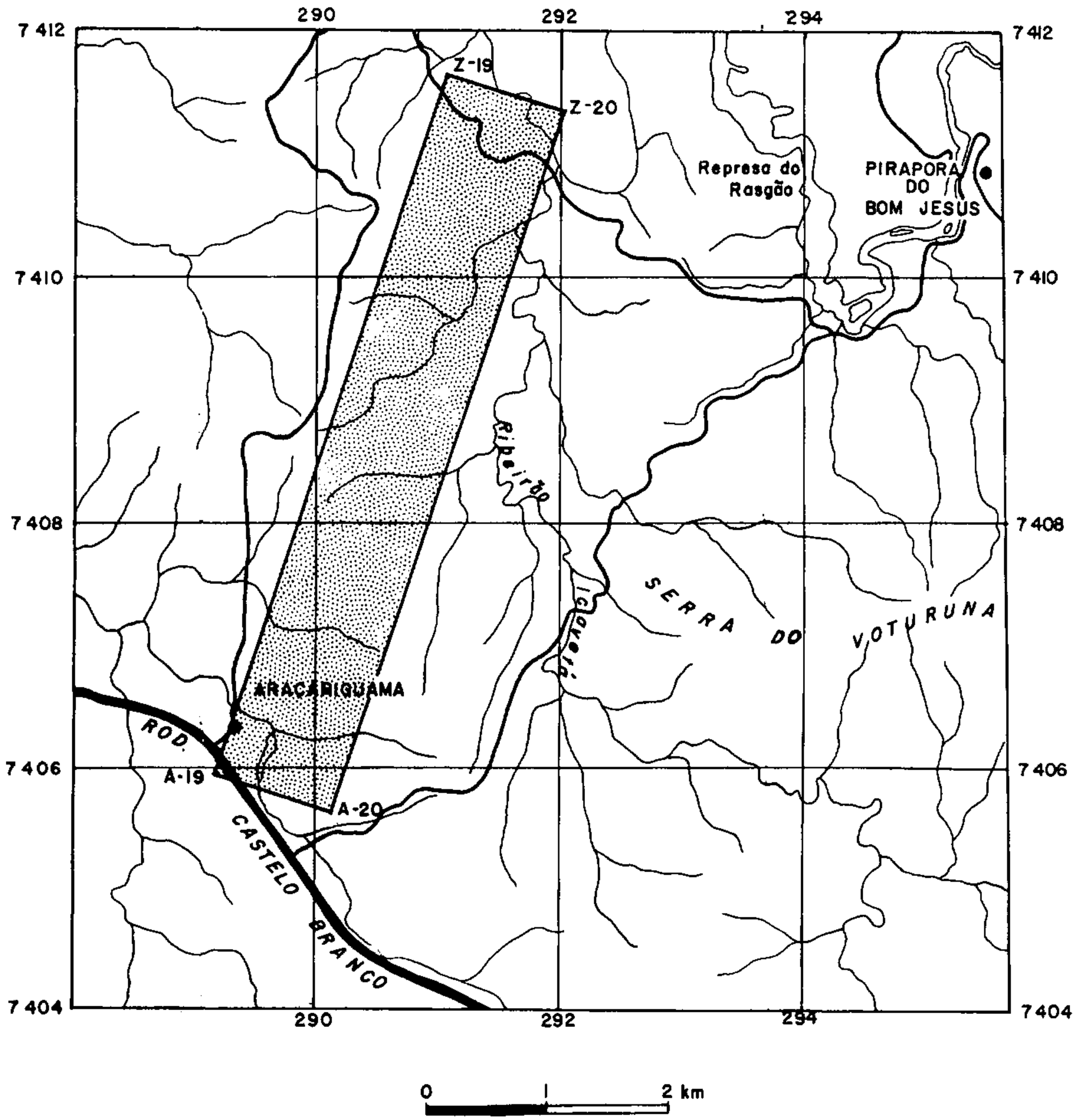
Compreende estreita faixa retangular de direção NE--SW, limitada pelas coordenadas UTM dos seguintes pontos vértices (v. mapa de localização):

A - 19	289,125 Km E	7.405,975 Km N
A - 20	290.075 Km E	7.405,650 Km N
Z - 19	291,025 Km E	7.411,640 Km N
Z - 20	291,950 Km E	7.411,350 Km N

CPRM

PROJETO SUL DE SÃO PAULO

INDÍCIO ARAÇARIGUAMA – MAPA DE LOCALIZAÇÃO



1975

O principal acesso à área, partindo da cidade de São Paulo, é feito pela rodovia Presidente Castelo Branco (SP-280) até o Km 49. Desse ponto, percorrendo 500 metros por uma vicinal à direita, chega-se à localidade de Araçariguama.

A área trabalhada é bem servida por estradas secundárias, transitáveis em quase todo o período do ano, partindo a maioria da via municipal Araçariguama - Pirapora do Bom Jesus.

5.3. Amostragem

Como medida primeira, executou-se o levantamento topográfico da área a pesquisar, visando locação exata das linhas de amostragem e abertura de picadas.

Para facilidade de localização das amostras coletadas ao longo das picadas, estabeleceu-se o critério alfa-numérico. Assim, a partir da linha base, todos os furos situados a sudeste receberão a denominação alfa-numérico ímpar (v. anexo 8)

A maioria das picadas encontram-se espaçadas de 250 metros. Entretanto as distâncias entre as picadas B-C, C-D e Y-Z sofreram modificações para 220, 280 e 220 metros, respectivamente, em virtude de fatores topográficos impróprios a amostragem de solos.

Em todas as picadas foram recolhidas amostras de 50 em 50 metros, num total de 509.

As linhas A, C, I, K e Z não foram integralmente amostradas, face aos obstáculos encontrados no campo tais como brejo (I-19), asfalto (A-9; A-11; A-13; A-15; A-17; e A-19), cidade (C-15; C-17 e C-19), rio (Z-12; Z-14; Z-16; - Z-18 e Z-20) e área cultivada (K-19).

A coleta de amostras foi executada com um trado, tipo cavadeira, de 1,20 metros de comprimento, acionado por dois braçais. Sistematicamente, o material coletado, pesando em média 1 Kg, era observado, ensacado e etiquetado no local, e encaminhado semanalmente ao escritório da CNEN em São Paulo.

Os solos na área pesquisada são pouco profundos, raramente excedendo a 1 metros de espessura; o tipo predominante é o laterítico.

O horizonte A é inexistente ou pouco expressivo, predominando o B e não raro o C. No tôpo das elevações constituídas por filitos, predomina o horizonte C enquanto que, nas meias encostas inferiores e nas áreas de domínio de rochas de contato e graníticas se desenvolve mais o horizonte B. A amostragem se desenvolveu em função do horizonte predominante.

5.4. Radiometria

Paralelamente à coleta de amostras de solos, a chefia do Projeto determinou à realização de leituras radiométricas em cada ponto amostrado, utilizando-se para tal um

cintilômetro Saphyno SRAT modelo SPP-2

Como até a data da confecção deste relatório não foram recebidos os resultados das análises químicas, realizadas pela C.B.T.N., consequentemente não se dispõem de dados para fazer a interpretação geoquímica. Porém, apresenta-se um esbôço radiométrico da área (anexo 9) no qual verificamos 3 unidades de radiatividades distintas;

Unidade I - radioatividade menor que 126 cps, que corresponde ao background da área pesquizada.

Unidade II - radioatividade compreendida entre 126 a 225 cps.

Unidade III - radioatividade entre 226 e 430 cps.

A unidade III é a mais interessante do ponto de vista radiométrico e situa-se em um alto topográfico, onde se encontra uma sequencia filítica afetada pela intrusão granítica, aqui o contato entre os dois tipos da rocha é bastante sinuoso e também verifica-se a ocorrência de inúmeros veios de quartzo hidrotermal no filito.

A unidade II também é constituída principalmente de filito.

A radioatividade média da área de amostragem é da ordem de 130 cps, sendo que os maiores valores foram detectados em I-5 (400 cps) e M-1 (430-cps) e os mais baixos em S-3 (30 cps) e T-3 (40 cps).

O comportamento radiométrico médio de cada linha de amostragem é demonstrado, em conjunto, pelo diagrama de barras, em anexo (v. anexo 10).

A auréola de contato possui considerável largura na borda oriental do granito São Roque, sendo constituida principalmente por micaxistos, gnaisses e anfibolitos bem recristalizados, todos produtos de metamorfismo da fácies anfibolito. No campo, estas rochas foram classificadas como "hornfels" apenas para controle dos valores radiométricos.

A seguir apresentam-se tabelas relacionando as amostras coletadas com a cintilometria e respectiva litologia. Volta-se a frizar que não se dipõem dos dados de laboratório e portanto as descrições das rochas são baseadas exclusivamente em observações de campo do material decomposto.

Perfil "A"

Amostra	C.P.S.	Litologia
A - 19	-	-
A - 17	-	-
A - 15	-	-
A - 13	-	-
A - 11	-	-
A - 9	-	-
A - 7	100	Filito
A - 5	75	Filito
A - 3	90	Filito
A - 1	75	Filito
A - 0	95	Filito
A - 2	75	Filito
A - 4	50	Filito
A - 6	50	Filito
A - 8	60	Filito
A - 10	55	Filito
A - 12	90	Filito
A - 14	80	Filito
A - 16	65	Filito
A - 18	130	Filito
A - 20	140	Filito

- = não amostrado

CPRM

Perfil "B"

Amostra	C.P.S.	Litologia
B - 19	75	Granito
B - 17	75	Granito
B - 15	85	Granito
B - 13	75	Granito
B - 11	75	Granito
B - 9	80	Granito
B - 7	75	Contato Granito/Filito
B - 5	65	Contato Granito/Filito
B - 3	65	Filito
B - 1	65	Filito
B - 0	40	Filito
B - 2	50	Filito
B - 4	50	Filito
B - 6	95	Filito
B - 8	60	Filito
B - 10	160	Filito
B - 12	160	Filito
B - 14	180	Filito
B - 16	200	Filito
B - 18	125	Filito
B - 20	170	Filito

Perfil "C"

Amostra	C.P.S.	Litologia
C - 19	-	-
C - 17	-	-
C - 15	-	-
C - 13	85	Contato granito/Filito
C - 11	75	Contato granito/Filito
C - 9	100	Filito
C - 7	85	Filito
C - 5	120	Hornfels
C - 3	90	não identificado
C - 1	75	Aluvião
C - 0	120	não identificado
C - 2	85	Filito
C - 4	65	Filito
C - 6	200	Filito
C - 8	220	Granito
C - 10	150	Dique granítico
C - 12	180	não identificado
C - 14	160	não identificado
C - 16	190	Filito
C - 18	150	Filito
C - 20	160	Filito

- = não amostrado

CPRM

Perfil "D"

Amostra	C.P.S.	Litologia
D - 19	80	Filito
D - 17	110	Filito
D - 15	100	Filito
D - 13	80	Filito ?
D - 11	100	não identificado
D - 9	85	Granito ?
D - 7	95	Granito
D - 5	100	Granito
D - 3	110	não identificado
D - 1	75	não identificado
D - 0	80	Hornfels
D - 2	260	Filito
D - 4	170	Filito
D - 6	170	Filito
D - 8	170	Filito
D - 10	100	Filito
D - 12	115	Filito
D - 14	110	Filito ?
D - 16	50	Filito ?
D - 18	130	Filito ?
D - 20	110	Filito ?

CPRM

Perfil "E"

Amostra	C.P.S.	Litologia
E - 19	90	Filito
E - 17	75	Filito
E - 15	80	Filito
E - 13	90	Filito
E - 11	85	Filito
E - 9	100	Filito
E - 7	95	Filito
E - 5	65	Filito
E - 3	90	Filito
E - 1	80	Filito
E - 0	100	Filito
E - 2	150	Filito
E - 4	200	Filito
E - 6	160	Filito
E - 8	160	Filito
E - 10	100	Filito
E - 12	150	Filito
E - 14	120	Filito
E - 16	180	Filito
E - 18	220	Filito
E - 20	230	Granito?

CPRM

Perfil "F"

Amostra	C.P.S.	Litologia
F - 19	90	não identificado
F - 17	90	não identificado
F - 15	90	Granito
F - 13	140	Granito
F - 11	90	Filito
F - 9	90	Granito
F - 7	80	Filito
F - 5	90	Filito
F - 3	110	Filito
F - 1	150	Filito
F - 0	90	Filito
F - 2	65	Filito
F - 4	100	não identificado
F - 6	170	não identificado
F - 8	170	Filito
F - 10	85	Filito
F - 12	190	Filito
F - 14	145	não identificado
F - 16	160	não identificado
F - 18	160	Filito
F - 20	125	Filito

CPRM

Perfil "G"

Amostra	C.P.S.	Litologia
G - 19	85	não identificado
G - 17	120	Granito
G - 15	90	Granito
G - 13	95	Granito
G - 11	95	Granito
G - 9	90	Granito
G - 7	100	não identificado
G - 5	115	Filito
G - 3	150	Filito
G - 1	200	Filito
G - 0	190	não identificado
G - 2	170	Filito
G - 4	165	não identificado
G - 6	140	Filito
G - 8	160	Filito
G - 10	125	Filito
G - 12	250	Filito
G - 14	135	Filito
G - 16	190	Filito
G - 18	145	Filito
G - 20	100	Filito

CPRM

Perfil "H"

Amostra	C.P.S.	Litologia
H - 19	85	Granito
H - 17	105	Granito
H - 15	100	Granito
H - 13	95	Granito
H - 11	120	Granito
H - 9	110	Granito
H - 7	120	Granito
H - 5	170	Filito
H - 3	230	Filito
H - 1	250	Filito
H - 0	250	Filito
H - 2	250	Filito
H - 4	190	Filito
H - 6	160	Filito
H - 8	130	Filito
H - 10	170	Filito
H - 12	200	Filito
H - 14	300	Filito
H - 16	220	Filito
H - 18	150	Filito
H - 20	130	Filito

Perfil "I"

Amostra	C.P.S.	Litologia
I - 19	-	-
I - 17	145	Granito
I - 15	150	Granito
I - 13	160	Granito
I - 11	170	não identificado
I - 9	150	Hornfels
I - 7	350	Hornfels
I - 5	400	Filito
I - 3	350	Filito
I - 1	250	Filito
I - 0	220	Granito cataclástico
I - 2	240	Granito
I - 4	270	Granito
I - 6	250	Granito
I - 8	200	Granito
I - 10	290	não identificado
I - 12	260	Granito
I - 14	150	Granito
I - 16	150	Granito
I - 18	150	não identificado
I - 20	145	Filito

- = não amostrado

Perfil "J"

Amostra	C.P.S.	Litologia
J - 19	115	não identificado
J - 17	130	não identificado
J - 15	125	não identificado
J - 13	120	Filito
J - 11	115	Filito
J - 9	200	Filito
J - 7	260	Filito
J - 5	270	Filito
J - 3	240	Filito
J - 1	260	não identificado
J - 0	200	não identificado
J - 2	150	Filito
J - 4	240	Filito
J - 6	160	Filito
J - 8	180	Filito
J - 10	220	Filito
J - 12	120	Filito
J - 14	110	Filito
J - 16	100	Filito
J - 18	105	Filito
J - 20	105	Filito

CPRM

Perfil "K"

Amostra	C.P.S.	Litologia
K - 19	-	-
K - 17	140	não identificado
K - 15	100	Filito
K - 13	70	Filito
K - 11	160	Filito
K - 9	160	Filito
K - 7	220	Filito
K - 5	175	não identificado
K - 3	250	não identificado
K - 1	280	não identificado
K - 0	265	não identificado
K - 2	200	não identificado
K - 4	180	Filito
K - 6	140	Filito
K - 8	115	Filito
K - 10	110	Filito
K - 12	120	Filito
K - 14	95	Filito
K - 16	115	Filito
K - 18	95	Filito
K - 20	105	Filito

- = não amostrado

CPRM

Perfil "L"

Amostra	C.P.S.	Litologia
L - 19	120	Granito
L - 17	125	Granito
L - 15	110	não identificado
L - 13	95	não identificado
L - 11	180	não identificado
L - 9	130	Filito
L - 7	120	Filito
L - 5	260	não identificado
L - 3	180	não identificado
L - 1	290	não identificado
L - 0	320	Granito
L - 2	210	Granito
L - 4	140	não identificado
L - 6	130	não identificado
L - 8	160	Filito
L - 10	160	Filito
L - 12	150	Filito
L - 14	150	Filito
L - 16	135	Filito
L - 18	120	Filito
L - 20	115	Filito

CPRM

Perfil "M"

Amostra	C.P.S.	Litologia
M - 19	110	Granito
M - 17	125	Granito
M - 15	135	Granito
M - 13	105	Granito
M - 11	130	não identificado
M - 9	170	não identificado
M - 7	200	não identificado
M - 5	290	não identificado
M - 3	360	não identificado
M - 1	430	não identificado
M - 0	130	Filito
M - 2	100	Filito
M - 4	100	Filito
M - 6	100	Filito
M - 8	100	Filito
M - 10	85	Filito
M - 12	110	Filito
M - 14	90	Filito
M - 16	115	Filito
M - 18	105	Filito
M - 20	105	Filito

CPRM

Perfil "N"

Amostra	C.P.S.	Litologia
N - 19	100	Granito
N - 17	95	Granito
N - 15	125	não identificado
N - 13	95	não identificado
N - 11	60	não identificado
N - 9	240	Granito
N - 7	200	Granito
N - 5	250	Granito
N - 3	270	não identificado
N - 1	210	Filito
N - 0	100	Filito
N - 2	115	Filito
N - 4	105	Filito
N - 6	110	Filito
N - 8	110	Filito
N - 10	105	Filito
N - 12	110	Filito
N - 14	110	Filito
N - 16	120	Filito
N - 18	130	Filito
N - 20	120	Filito

CPRM

Perfil "O"

Amostra	C.P.S.	Litologia
0 - 19	120	Filito
0 - 17	135	não identificado
0 - 15	120	não identificado
0 - 13	70	não identificado
0 - 11	60	não identificado
0 - 9	80	não identificado
0 - 7	180	não identificado
0 - 5	150	não identificado
0 - 3	100	Filito
0 - 1	115	não identificado
0 - 0	115	Filito
0 - 2	125	Filito
0 - 4	110	Filito
0 - 6	130	Filito
0 - 8	120	Filito
0 - 10	120	Filito
0 - 12	115	Filito
0 - 14	105	Filito
0 - 16	110	Filito
0 - 18	120	Filito
0 - 20	110	não identificado

CPRM

Perfil "P"

Amostra	C.P.S.	Litologia
P - 19	110	Granito
P - 17	110	Granito
P - 15	130	Granito
P - 13	130	não identificado
P - 11	80	não identificado
P - 9	100	não identificado
P - 7	160	não identificado
P - 5	115	não identificado
P - 3	85	não identificado
P - 1	110	Filito
P - 0	105	Filito
P - 2	130	Filito
P - 4	130	Filito
P - 6	110	Filito
P - 8	130	Filito
P - 10	125	Filito
P - 12	110	Filito
P - 14	100	Filito
P - 16	125	Filito
P - 18	100	Filito
P - 20	125	Filito

CPRM

Perfil "Q"

Amostra	C.P.S.	Litologia
Q - 19	125	não identificado
Q - 17	110	não identificado
Q - 15	125	não identificado
Q - 13	50	Hornfels
Q - 11	55	não identificado
Q - 9	60	não identificado
Q - 7	45	não identificado
Q - 5	65	não identificado
Q - 3	55	não identificado
Q - 1	95	não identificado
Q - 0	100	não identificado
Q - 2	115	não identificado
Q - 4	120	Filito
Q - 6	100	Filito
Q - 8	100	Filito
Q - 10	110	Filito
Q - 12	160	Filito
Q - 14	140	Filito
Q - 16	115	Filito
Q - 18	115	Filito
Q - 20	110	Filito

CPRM

Perfil "R"

Amostra	C.P.S.	Litologia
R - 19	140	Xisto?
R - 17	125	não identificado
R - 15	160	não identificado
R - 13	120	não identificado
R - 11	75	não identificado
R - 9	50	não identificado
R - 7	55	não identificado
R - 5	55	não identificado
R - 3	65	não identificado
R - 1	65	não identificado
R - 0	100	Filito
R - 2	110	Filito
R - 4	115	Filito
R - 6	120	Filito
R - 8	100	Filito
R - 10	100	Filito
R - 12	130	Filito
R - 14	100	Filito
R - 16	135	Filito
R - 18	125	Filito
R - 20	115	Filito

Perfil "S"

Amostra	C.P.S.	Litologia
S - 19	150	Granito
S - 17	135	Granito
S - 15	125	Hornfels
S - 13	65	Hornfels
S - 11	45	não identificado
S - 9	50	Xisto
S - 7	125	não identificado
S - 5	45	não identificado
S - 3	25	não identificado
S - 1	50	não identificado
S - 0	125	Granito
S - 2	100	não identificado
S - 4	120	Filito
S - 6	100	Filito
S - 8	105	Filito
S - 10	110	Filito
S - 12	125	Filito
S - 14	115	Filito
S - 16	110	Filito
S - 18	105	Filito
S - 20	90	Filito

CPRM

Perfil "T"

Amostra	C.P.S.	Litologia
T - 19	130	Granito
T - 17	120	Granito
T - 15	115	Granito
T - 13	100	Hornfels
T - 11	135	Xisto
T - 9	110	Xisto
T - 7	60	não identificado
T - 5	35	não identificado
T - 3	35	não identificado
T - 1	80	não identificado
T - 0	55	Filito
T - 2	90	Filito
T - 4	110	Filito
T - 6	110	Filito
T - 8	100	Filito
T - 10	110	Filito
T - 12	115	Filito
T - 14	130	Filito
T - 16	115	Filito
T - 18	110	Filito
T - 20	110	Filito

CPRM

Perfil "U"

Amostra	C.P.S.	Litologia
U - 19	115	Granito
U - 17	100	Granito
U - 15	135	Granito
U - 13	145	não identificado
U - 11	140	não identificado
U - 9	100	não identificado
U - 7	100	não identificado
U - 5	210	não identificado
U - 3	190	metarenito?
U - 1	110	não identificado
U - 0	120	não identificado
U - 2	55	Hornfels
U - 4	110	Hornfels
U - 6	140	Filito
U - 8	110	Filito
U - 10	105	Filito
U - 12	110	Filito
U - 14	105	Filito
U - 16	100	Filito
U - 18	130	Filito
U - 20	90	Filito

Perfil "V"

Amostra	C.P.S.	Litologia
V - 19	125	Granito
V - 17	120	Granito
V - 15	115	não identificado
V - 13	80	não identificado
V - 11	90	não identificado
V - 9	90	não identificado
V - 7	120	não identificado
V - 5	75	não identificado
V - 3	260	não identificado
V - 1	200	não identificado
V - 0	170	Filito
V - 2	110	Filito
V - 4	80	Filito
V - 6	115	Filito
V - 8	110	Filito
V - 10	100	Filito
V - 12	90	Filito
V - 14	90	Filito
V - 16	85	Filito
V - 18	100	Filito
V - 20	100	Filito

CPRM

Perfil "X"

Amostra	C.P.S.	Litologia
X - 19	100	Granito
X - 17	115	Granito
X - 15	135	Granito
X - 13	115	Granito
X - 11	130	Xisto
X - 9	100	Xisto
X - 7	85	não identificado
X - 5	70	não identificado
X - 3	80	não identificado
X - 1	60	Hornfels
X - 0	280	Granito
X - 2	170	Hornfels
X - 4	50	não identificado
X - 6	65	Filito
X - 8	115	Filito
X - 10	110	Filito
X - 12	100	Filito
X - 14	95	Filito
X - 16	115	Filito
X - 18	110	Filito
X - 20	105	Filito

CPRM

Perfil "Y"

Amostra	C.P.S.	Litologia
Y - 19	110	Granito
Y - 17	135	Granito
Y - 15	115	Granito
Y - 13	160	Granito
Y - 11	110	Granito
Y - 9	130	Granito
Y - 7	145	Granito
Y - 5	160	Xisto
Y - 3	95	Xisto
Y - 1	105	Xisto
Y - 0	80	Filito
Y - 2	105	não identificado
Y - 4	160	não identificado
Y - 6	135	não identificado
Y - 8	110	não identificado
Y - 10	145	não identificado
Y - 12	110	não identificado
Y - 14	105	não identificado
Y - 16	110	não identificado
Y - 18	145	não identificado
Y - 20	55	Filito

Perfil "Z"

Amostra	C.P.S.	Litologia
Z - 19	125	Granito
Z - 17	140	Granito
Z - 15	115	Granito
Z - 13	110	Granito
Z - 11	120	Granito
Z - 9	125	Granito
Z - 7	120	Granito
Z - 5	120	Granito
Z - 3	130	Granito
Z - 1	80	Hornfels
Z - 0	90	Hornfels
Z - 2	90	Hornfels
Z - 4	160	Hornfels
Z - 6	140	não identificado
Z - 8	200	não identificado
Z - 10	135	não identificado
Z - 12	-	-
Z - 14	-	-
Z - 16	-	-
Z - 18	-	-
Z - 20	-	-

- = não amostrado

6 - PROSPECÇÃO RADIOGEOLÓGICA

6.1. Aspectos Gerais

Considerando a elevada gama de variação de rochas que ocorrem na área do Projeto, em grande parte cristalinas, torna-se difícil estabelecer um "background" radiométrico para cada tipo litológico. Entretanto, é possível apontar uma média aproximada do "background", assim como seu intervalo de variação radiométrica.

Apresenta-se, a seguir, uma tabela onde figuram os parâmetros radiométricos obtidos para a maioria das unidades litoestratigráficas reconhecidas na área do Projeto (vide página seguinte).

As dezesseis anomalias detectadas durante os trabalhos radiométricos, distribuem-se pelo Complexo Gnáissico-Migmatítico (10), Grupo Açungui (2), Grupo Tubarão (1) e depósitos sedimentares recentes (3)

As anomalias do Complexo Gnáissico-Migmatítico, geralmente localizadas em migmatitos heterogêneos extremamente alterados, acusam em superfície até 800 cps para um "background" médio de 70 cps. Estas anomalias se situam em fácies neossomáticas, sendo do ponto de vista radiométrico muito restritas.

No Grupo Açungui constataram-se duas anomalias, em filito, as quais apontam em superfície valores de 400 e 500

UNIDADE	LITOLOGIA	BAKGROUND MÉDIO (cps)	INTERVALO DE VARIAÇÃO (cps)
FORMAÇÃO SÃO PAULO	ARGILAS	60	50 - 80
	AREIAS	30	20 - 50
FORMAÇÃO SERRA GERAL	BASALTOS	40	30 - 40
FORMAÇÃO IRATI	FOLHELHOS BETUMINOSOS	50	40 - 70
	CALCÁRIOS FOSSILÍFEROS	30	30 - 50
GRUPO TUBARÃO	DIAMICTITOS	40	30 - 60
	ARENITOS	30	20 - 40
	SILTITOS	30	30 - 50
	FOLHELHOS	60	60 - 80
	RITMITOS	40	30 - 50
ROCHAS CATACLÁSTICAS	MILONITOS-GNAISSES E CATACLASITOS	60	50 - 80
ROCHAS INTRUSIVAS GRANÍTICAS	GRANITÓIDES	100	80 - 240
GRUPO AÇUNGUI	METASSEDIMENTOS SÍLTICOS-ARGILOSOS	60	30 - 80
	MÁRMORES CALCÍTICOS E DOLOMÍTICOS	40	30 - 50
	QUARTZITOS E EPIQUARTZITOS	40	30 - 60
	ANFIBOLITOS E METABASITOS	40	40 - 60
	METACONCLOMERADOS POLIMÍTICOS	50	40 - 70
COMPLEXO GNÁISSICO MIGMATÍTICO	MIGMATITOS	70	50 - 120
	GRANITOS ANATEXÍTICOS	50	40 - 80

cps respectivamente, para "background" médio de 60 cps. A primeira tem importância radiométrica por estar contida em um veio de natureza hidrotermal, assumindo feição de anomalia linear.

Um arenito do Grupo Tubarão, mais precisamente em uma concentração ferruginosa, apresentou em superfície 260 para um "background" de 30 cps. Radiométricamente, embora os valores alcançados sejam significativos, apresenta a anomalia um comportamento muito local.

Nos depósitos sedimentares recentes constataram-se três anomalias. Destas, duas se situam em areias portadoras, de plaquetas de mineral cinza escuro metálico, cujos valores radiométricos em superfície variam de 1300 cps a 1500 cps para um "background" médio de 80 cps. Estas anomalias estão contidas nos níveis de areias da planície de inundação do rio Atibaia, nas imediações da cidade de mesmo nome.

Uma terceira anomalia, esta situada em um cascalho da planície de inundação do rio Cachoeira, próximo a Piracaia. O "background" da área é de 90 cps, acusando em superfície 500 cps trata-se de anomalia de âmbito local.

6.2. Perfis Radiogeológicos

6.2.1. Perfil Ribeirão da Forquilha - Represa do Rasgão

Partindo do limite NW da área, precorre-se os

primeiros sete quilômetros em sedimentos do Grupo Tubarão (sub-grupo Itararé), muito raramente aflorantes, apresentando um "background" de 30 cps sem variações, onde predominam os arenitos e siltitos. Passa-se então por uma soleira de basalto muito alterado, proporcionando solo avermelhado escuro, onde a agricultura de cana-de-açúcar se desenvolve melhor e cujo comportamento radiométrico evidencia uma radioatividade constante da ordem de 40 cps. A seguir retorna-se ao Grupo Tubarão que apresenta as mesmas características já descritas. Adentra-se, então, no domínio do granito Itu, com seus campos de matações, que tem por "background" 80 cps com pequenas oscilações. Segue-se uma zona de rochas catáclásticas (milonito, gnaisses e cataclasitos) do falhamento Jundiuvira cujo comportamento da radiação de fundo é de 60 cps sem oscilações. Volta-se ao Grupo Tubarão já citado, retornando à zona do falhamento Jundiuvira. Percorre-se agora a zona de migmatitos heterogêneos muito alterados, os quais têm por "background" 70 cps apresentando poucas variações. Passando novamente pelo granito Itu, agora com "background" de 110 cps, muito possivelmente esta elevação do "background" é devida a efeito de massa, pois o trajeto é em um vale em V que apresenta longa exposição do granito, oscilações da ordem de 10 cps foram constatadas. Após o ribeirão Itaguá, voltam a aparecer os migmatitos com comportamento radiométrico anteriormente comentado. Agora as rochas pertencem ao Grupo Açungui, tratam-se de metassedimentos sílticos argilosos, suaves variações radiométricas em torno do "background" de 50 cps são

observadas. Ao longo dos metassedimentos Açungui, acha-se inserido um quartzito junto do falhamento Mairinque onde o "background" de 50 cps permanece imutável. Próximo à Represa do Rasgão, afloram dolomitos, os quais apresentam o "background" de 30 cps, sem qualquer mutação radiométrica.

6.2.2. Perfil Ibiuna - São Roque

Os depósitos aluviais dos rios Sorocabuçu e Sorocamirim apresentam radiação de 40 cps. Em grande parte do perfil predominam rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, mais precisamente granitos porfiróides de anatexia, os quais apresentam radiação de 80 cps e migmatitos heterogêneos com paleossoma xistosa de radiação da ordem de 70 cps. Inserido entre as falhas de Pirapora e Taxaquara tem-se metassedimentos siltico-argilosos, onde a radiação de 60 cps, é constante, já em São Roque afloram calcários, mais precisamente rochas calco-silicatadas cuja radioatividade é de 40 cps. Entre estas duas unidades do Grupo Açungui, tem-se o granito intrusivo São Roque, tipicamente porfiróide, onde os porfiroblastos de microclínio atingem até 3 cm, a radiação obtida aqui é de 80 cps.

6.2.3. Jundiaí-Atibaia

De Jundiaí até próximo ao Ribeirão da Falha Larga ocorrem rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, aqui representadas por migmatitos heterogêneos e homogênios, substâncialmente alterados, variando a radioatividade de 60 a

100 cps, além dos valores anômalos cujo máximo atingiu 800 cps. Do ribeirão Falha Larga até Atibaia predominam sedimentos aluviais em geral, onde a radioatividade é de 80 cps, com exceção do valor anômalo obtido da ordem de 1300 cps.

6.2.4. Perfil Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I

Predominam no perfil rochas pertencentes ao Complexo Gnaíssico-Migmatítico, caracterizado por diorito e migmatitos homogêneos e heterogêneos, onde os valores de radioatividade variam de 60 a 80 cps além dos valores anomalos, 300, 400, 1000 e 1500 cps respectivamente. Os metassedimentos siltico-argilosos do Grupo Açungui, acusam a radiação de 80 cps.

O granito intrusivo porfiróide Serra Branca apresenta radioatividade de 100 cps. O comportamento radiométrico dos sedimentos aluviais oscila de 50 a 70 cps, com exceção da radiação anômala de 500 cps.

7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES:

Considerando que o reconhecimento radiogeológico é um método de prospecção preliminar, portanto limitado.

Considerando que este Projeto não recebeu nenhum resultado de análise, tanto das anomalias detectadas como dos granitos amostrados.

São apresentadas as seguintes conclusões, tendo por base única e exclusivamente os dados radiogeológicos:

1) As 10 anomalias detectadas em unidades formadoras do Complexo Gnáissico-Migmatítico estão predominantemente contidas em rochas feldspatizadas muito alteradas, apresentando caracter restrito.

2) De uma maneira geral, a radiometria dos metamorfitos do Grupo Açungui não evidenciaram áreas de possíveis mineralizações, com exceção feita a região do Indício Araçariguama, onde uma anomalia esta contida em veio hidrotermal encaixado em filito, localizando-se na área de amostragem - geoquímica e uma segunda assinalada nas imediações da área amostrada, em filito fraturado.

3) Das rochas graníticas, apenas o granito Serra de São Francisco apresenta particularidades radiométricas interessantes; dirigindo-se de Piedade para Votorantim, verifica-se que suas vertente meridional, delimitada pela Falha de Pirapora, acusa radioatividade de 180 cps, que se mantém com pequenas oscilações até as proximidades da vertente setentrional, onde passa a apontar 350 cps, não se observando macroscopicamente qualquer variação.

4) Os sedimentos do Grupo Tubarão não apresentaram comportamento radiométrico promissor, caracterizando-se pelas baixas e constantes leituras, muito embora tenha sido constatada uma anomalia em arenito, estando a anomalia relacionada a nível ferruginoso de restrita amplitude.

5) As rochas sedimentares da Formação Irati e Formação São Paulo não apresentaram indicações radiométricas de interesse, assim como as intrusivas básicas da Formação Serra Geral.

6) A radiometria dos sedimentos recentes da área do Projeto acusou três anomalias, duas das quais em um nível de areia da planície de inundação do rio Atibaia e outra em cascalho na do rio Cachoeira, a viabilidade de que estes sedimentos estejam mineralizados a urânio, mesmo estando próximos de fontes genéticas como os granitos Atibaia e Pedra Branca, é restrita muito embora a grande capacidade migratória do urânio, a qual poderia concorrer para uma concentração nestes sedimentos, o que muito dificilmente ocorreria devido a inexistência de condições favoráveis a fixação do urânio por não possuirem cimentação entre grãos ou seixos.

Diante do exposto, voltando a frisar que não se dispõem de resultados de análises, recomenda-se:

a) A amplicação da amostragem geoquímica da área de Araçariguama considerando-se a detectação de anomalia fora da malha geoquímica e a ocorrência de sulfetos metálicos sobejamente conhecidos.

b) Prospecção de detalhe dos granitos intrusivos - existentes na área bem como as zonas de contato com as encaixantes, considerando estas intrusivas, potencialmente fontes genéticas de urânio, não foram devidamente prospectadas em virtude da escassez de acesso.

8 - BIBLIOGRAFIA

ALGARTE, José Peres et alii - Projeto Sudeste do Estado de São Paulo. Relatório Geológico integrado. DNPM/CPRM. São Paulo, 83 - 189, maio 1974.

ALMEIDA, Fernando F. M. de - Fundamentos geológicos do relevo paulista. Inst. Geogr. Geol., B., São Paulo, nº 41: 169-273, 1964.

MONTEIRO, Carlos A. de F. - Clima. In: Geografia do Brasil Grande Região Sul, Inst. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 18 (111): 114-166, 1968

MORGENTAL, Antonio et alii - Projeto Sudelpa. Relatório Final Geologia - SUDELPA/CPRM. São Paulo, 553-560, fev. 1975.

ROMARIZ, Dora de A. - Vegetação. In: Geografia do Brasil Grande Região Sul. Inst. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 18 (111): 167-187, 1968.

CPRM

9. ANEXOS

CPRM

ANEXO 9.1

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Piracaia

Município: Piracaia

Anomalia: SSP-1

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SSP-2/1167

Radiação de Fundo: 80 cps

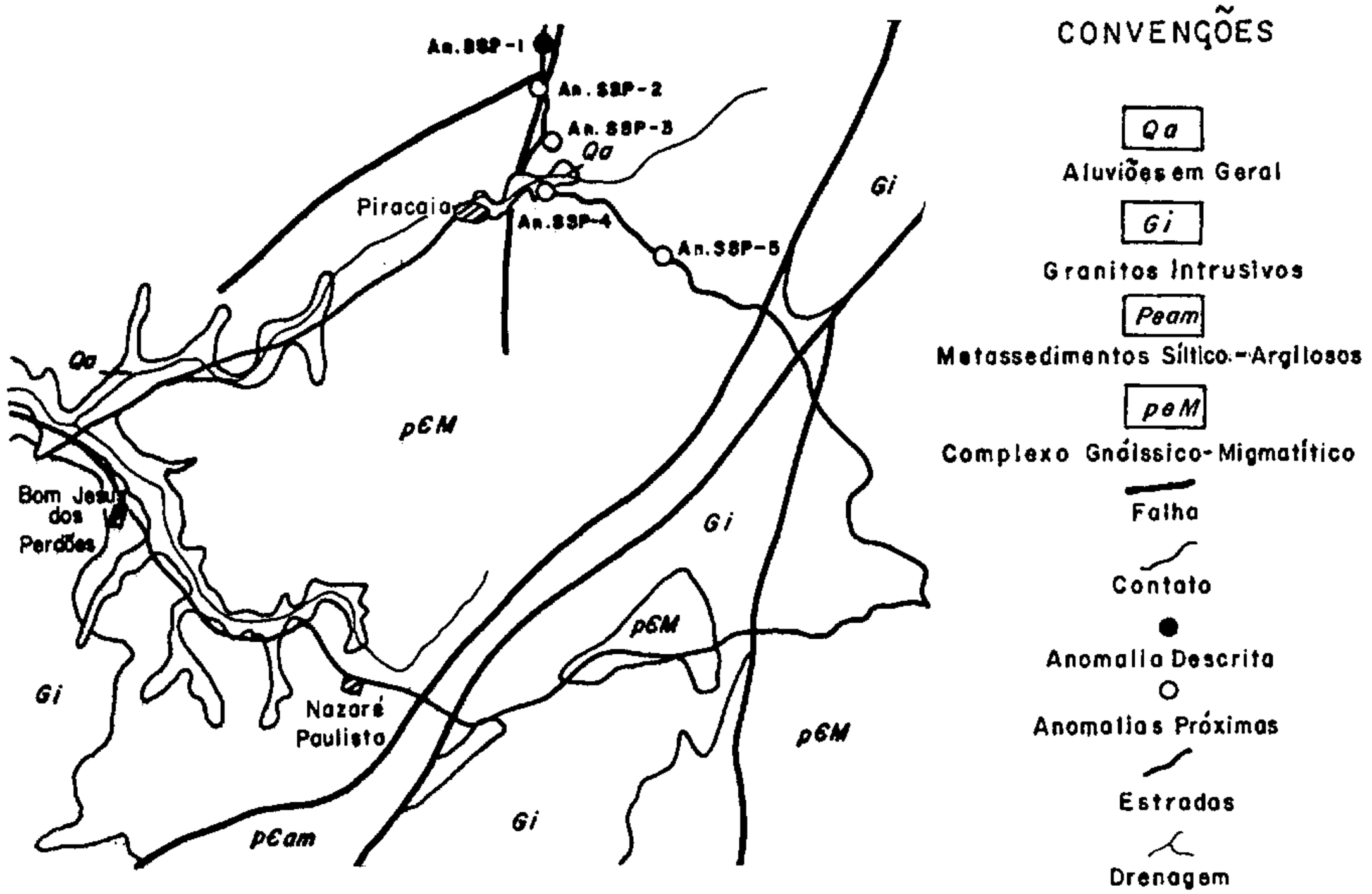
Radioatividade Máxima: 1400 cps

Perfil: Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: diorito

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Distante 6,8 km de Piracaia, localizando-se na estrada de revestimento solto que liga Piracaia a Marcilio Leite, em frente à entrada da Faz. Roque Fiorentine

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-1 e situa num afloramento de diorito muito alterado, pertencente ao complexo monzonito - diorito de Piracaia. O BG da área é de 80 cps, a anomalia em superfície acusa 1000 cps, já na cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 1400 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Piracaia

Município: Piracaia

Anomalia: SSP-2

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SSPP-2/1167

Radiação de Fundo: 70 cps

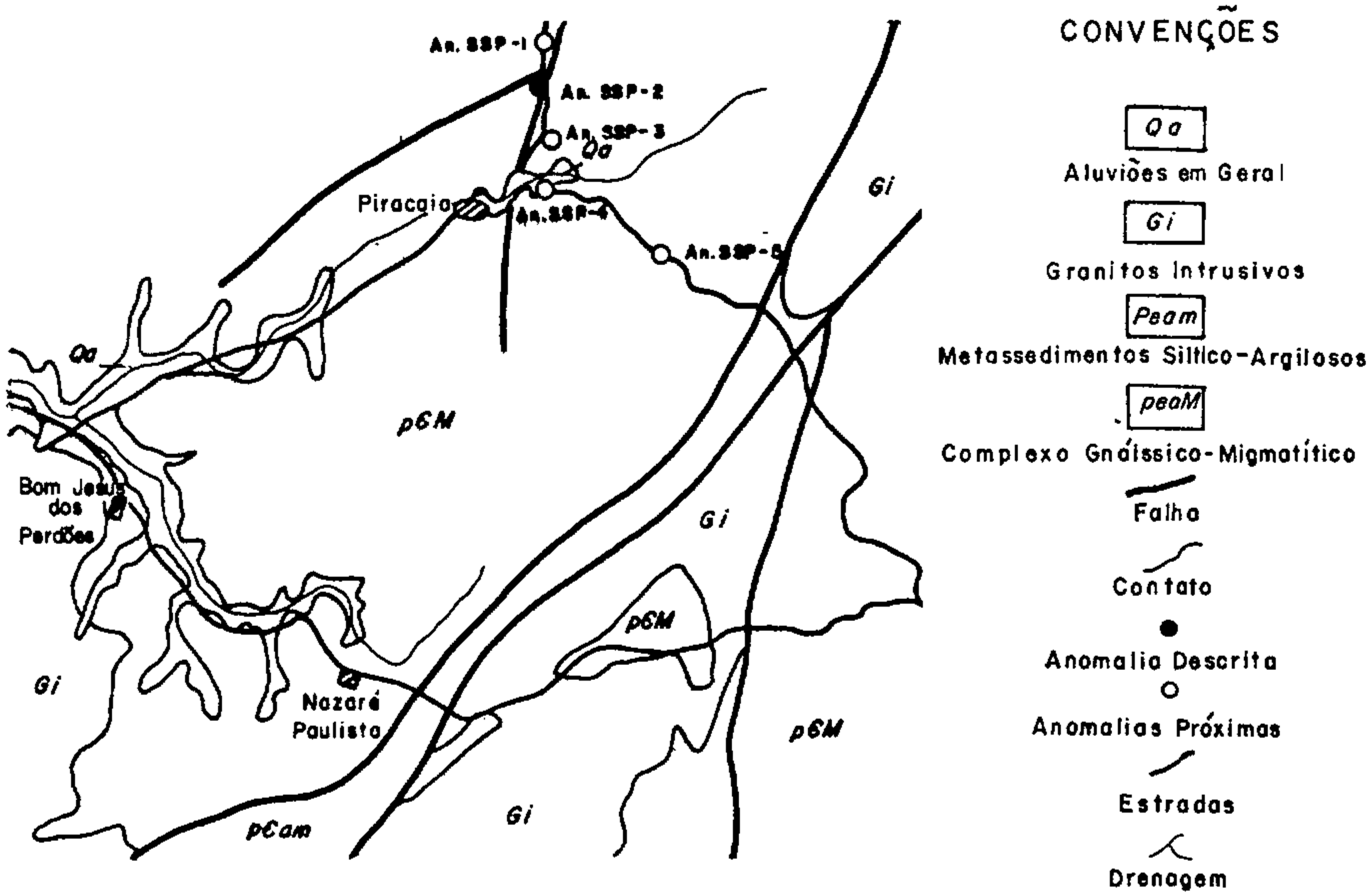
Radioatividade Máxima: 400 cps

Perfil: Fazenda Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: diorito

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Distante 5,3 km de Piracaia, localizando-se na estrada de revestimento solto, que liga Piracaia a Marcilio Leite.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-2 se situa num afloramento de diorito muito alterado, pertencente ao complexo monzonito diorito de Piracaia. O BG da área é de 70 cps, a anomalia em superfície acusa 300 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostras, evidenciou 400 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Piracaia

Município: Piracaia

Anomalia: SSP-3

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 70 cps

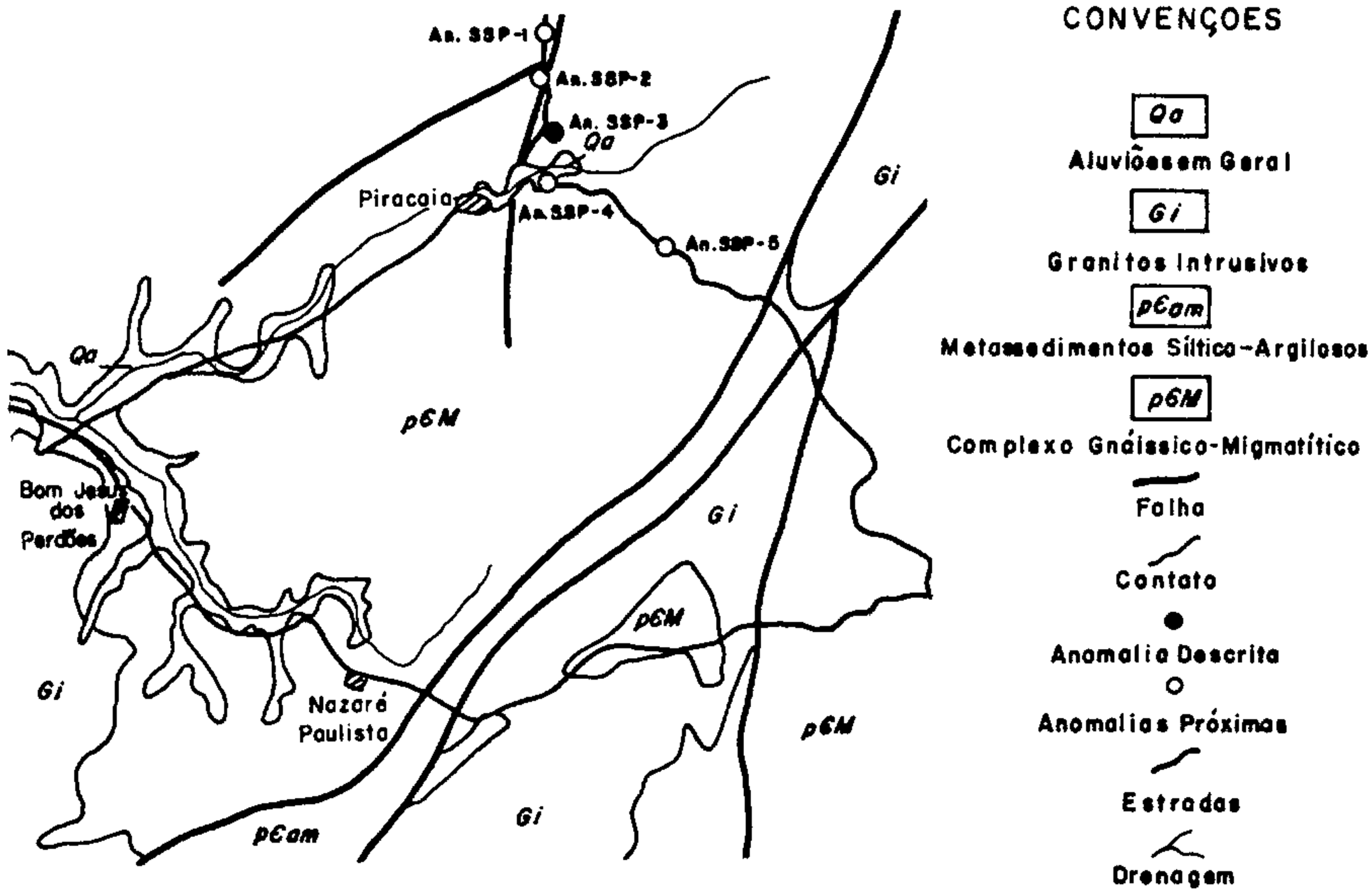
Radioatividade Máxima: 600 cps

Perfil: Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: migmatíto homogêneo

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Distante 2,5 km de Piracaia, localizando-se na estrada de revestimento solto, que liga Piracaia a Marcilio Leite, próximo à Faz. de Sebastião Pinheiro.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-3 se situa num afloramento de migmatito muito alterado pertencente ao Complexo Gnaíssico-Migmatítico, mais precisamente onde se observa maior presença de ferro na rocha alterada. O BG da área é de 70 cps, a anomalia em superfície acusa 400 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 600 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Piracaia

Município: Piracaia

Anomalia: SSP-4

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 70 cps

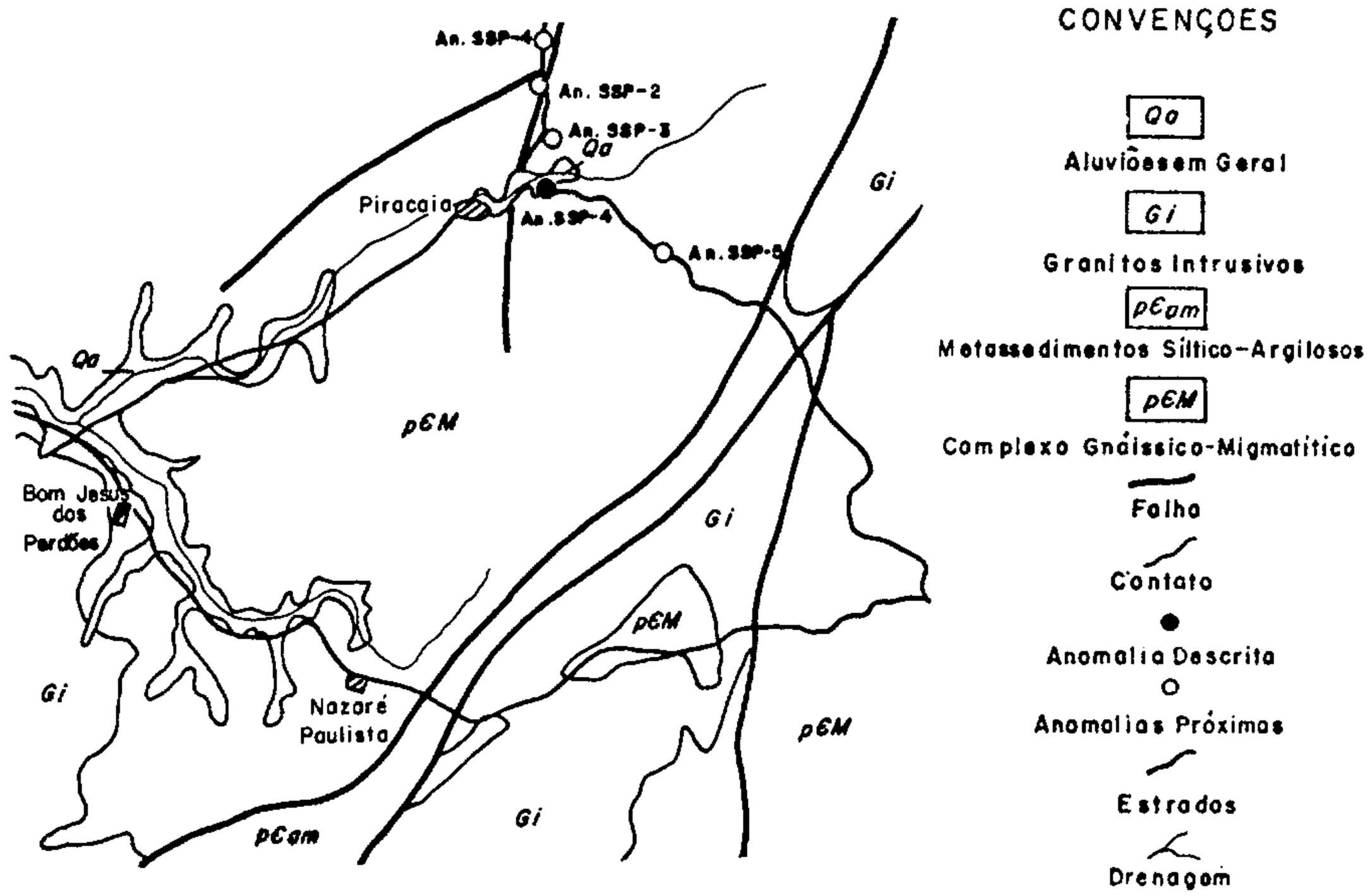
Radioatividade Máxima: 800 cps

Perfil: Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I

Unidade: Depósito Recente

Litologia: cascalho

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Distante 2,4 km de Piracaia, localizando-se na estrada de revestimento solto que liga Piracaia ao acampamento da Construtora Veloso & Camargo.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-4 se situa numa das bordas da planície de inundação do rio Cachoeira, constitue-se de cascalhos onde predomina os seixos quartzosos arredondados. O BG da área é de 70 cps, a anomalia em superfície acusa 500 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 800 cps.

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Piracaia

Município: Piracaia

Anomalia: SSP-5

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2

Radiação de Fundo: 70 cps

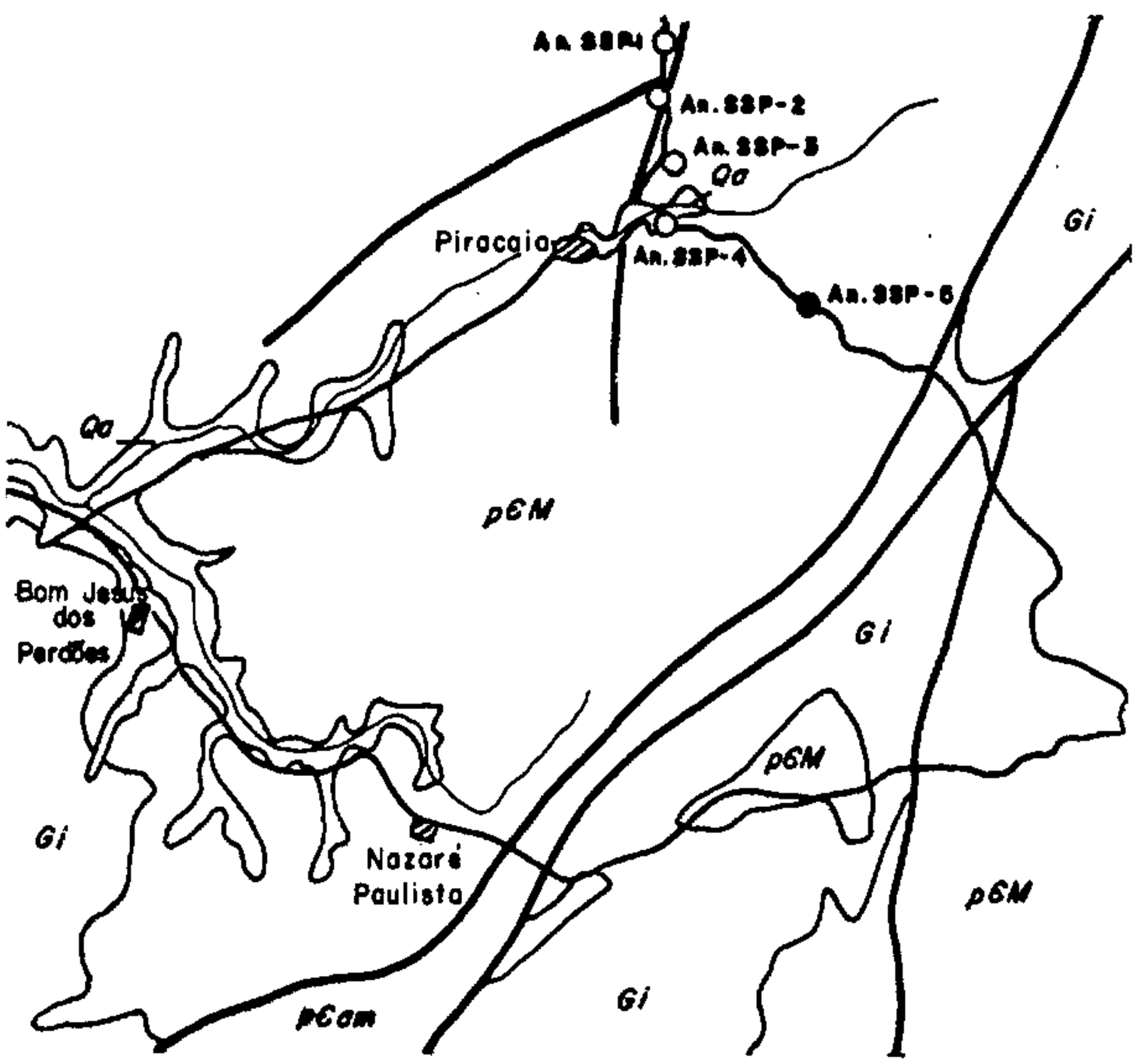
Radioatividade Máxima: 1800 cps

Perfil: Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: Migmatíto Heterogêneo

Croqui Radiogeológico



CONVENÇÕES

Qa — Aluviões em Geral

Gi — Granitos Intrusivos

pEm — Metassedimentos Siltico-Argilosos

pEM — Complexo Gnáissico-Migmatítico

Falha

Contato

Anomalia Descrita

Anomalias Próximas

Estradas

Drenagem

ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Distante 6,5 km de Piracaia, localizando-se na estrada de terra de 3a. categoria que liga Piracaia a Igaratá.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-5 se situa num afloramento de migmatito heterogêneo extremamente alterado, mais precisamente em um veio onde se observa um mineral cinza escuro, muito denso, com brilho metálico. O BG da área é de 70 cps, a anomalia em superfície acusa 1.500 cps, já na cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 1800 cps.

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Itú

Município: São Roque

Anomalia: SSP-6

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 130 cps

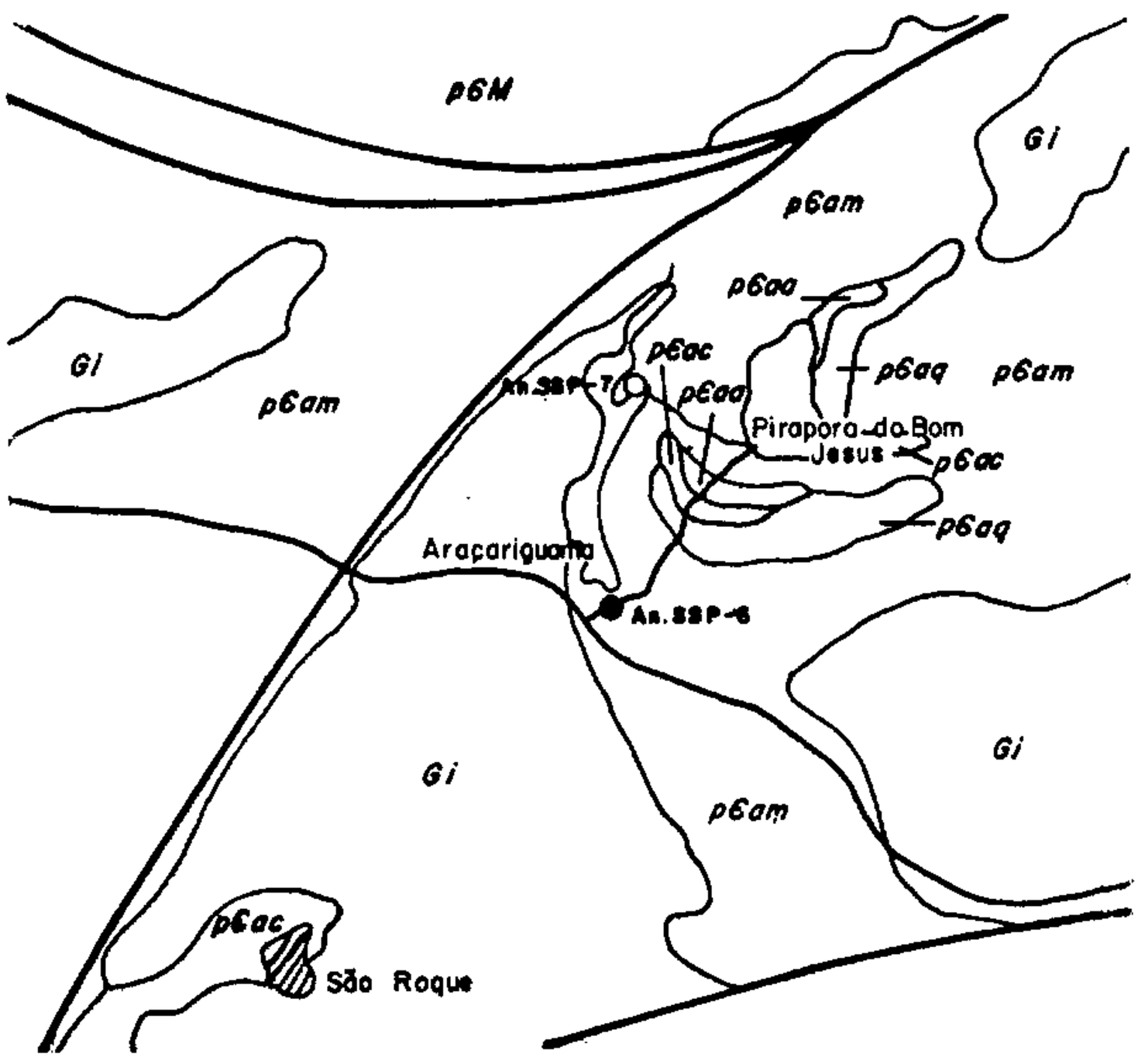
Radioatividade Máxima: 550 cps

Perfil: Rod. Castelo Branco - Pirapora do Bom Jesus

Unidade: Grupo Açungui

Litologia: filito

Croqui Radiogeológico



CONVENÇÕES

Gi — Granitos Intrusivos

pEam — Metasedimentos Siltico-Argilosos

pEac — Calcário

pEaq — Quartzito

pEaa — Anfibolitos e Metabasitos

pEM — Complexo Gnáissico-Migmatítico

Falha

Contato

Anomalia Descrita

Anomalias Próximas

Estradas

Drenagem

ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Localizada a 600 metros da Rod. Castelo Branco, na estrada que vai à Pirapora do Bom Jesus.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-6 se situa em um afloramento de filito pertencente ao Grupo Açungui. O BG da área é de 130 cps, a anomalia em superfície acusa 500 cps, ja na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 550 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Itu

Município: São Roque

Anomalia: SSP-7

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 60 cps

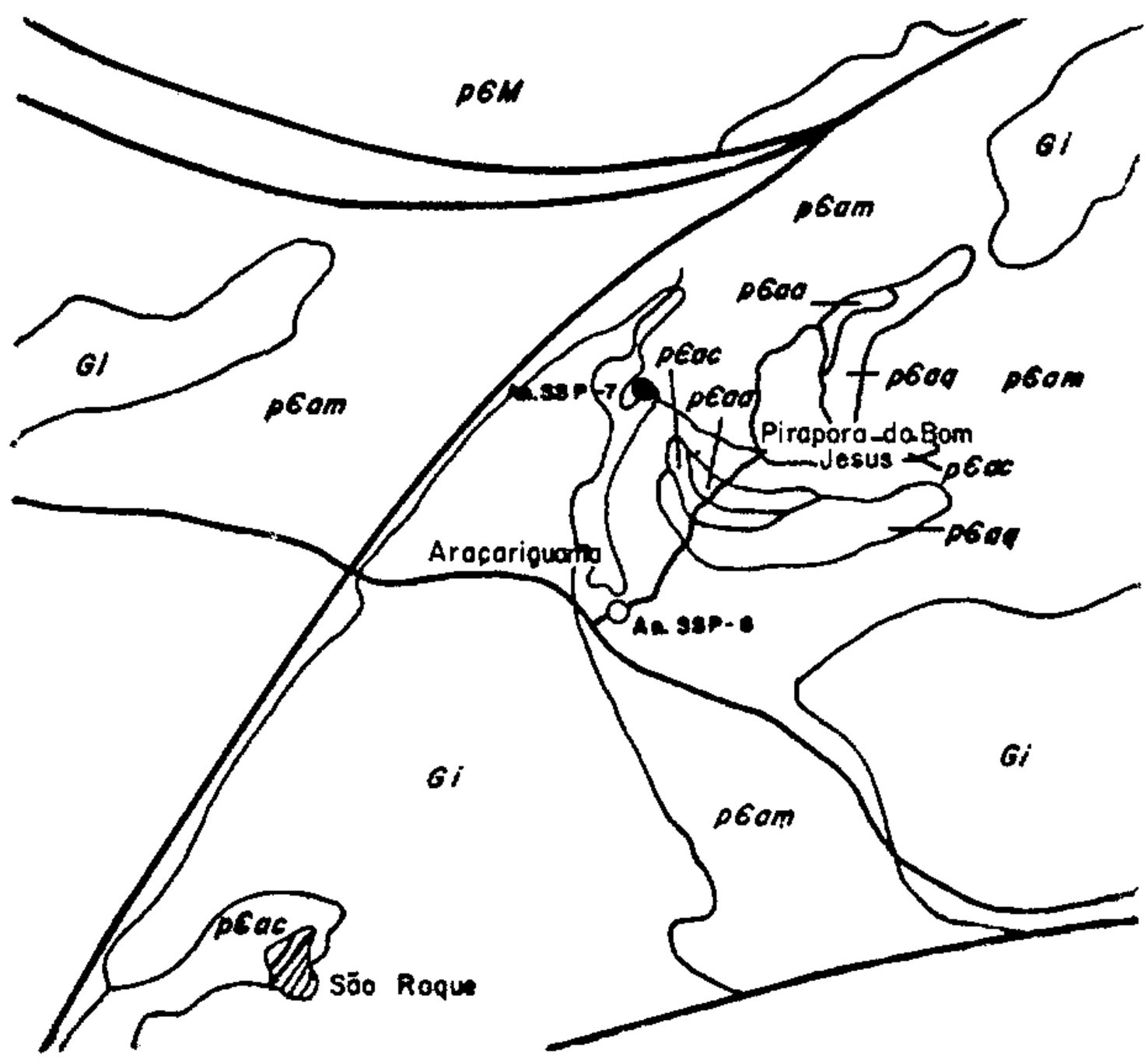
Radioatividade Máxima: 600 cps

Perfil: Araçariguama - Voturuna

Unidade: Grupo Açungui

Litologia: filito

Croqui Radiogeológico



CONVENÇÕES

Gi — Granitos Intrusivos

pEam — Metassedimentos Siltico-Argilosos

pEac — Calcário

pEaq — Quartzito

pEaa — Anfibolitos e Metabasitos

pEM — Complexo Gnáissico-Migmatítico

Falha

Contato

Anomalia Descrita

Anomalias Próximas

Estradas

Drenagem

ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Anomalia de Araçariguama

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-7 se situa nos domínios de um filito extremamente alterado, pertencente a Grupo Açungui, mais precisamente em um veio de natureza hidrotermal de composto. O BG da área é de 60 cps, a anomalia em superfície acusa 400 cps já na cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 600 cps.

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Resquisas de Recursos Minerais

Fôlha: Jundiaí

Município: Itatiba

Anomalia: SSP-8

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 100 cps

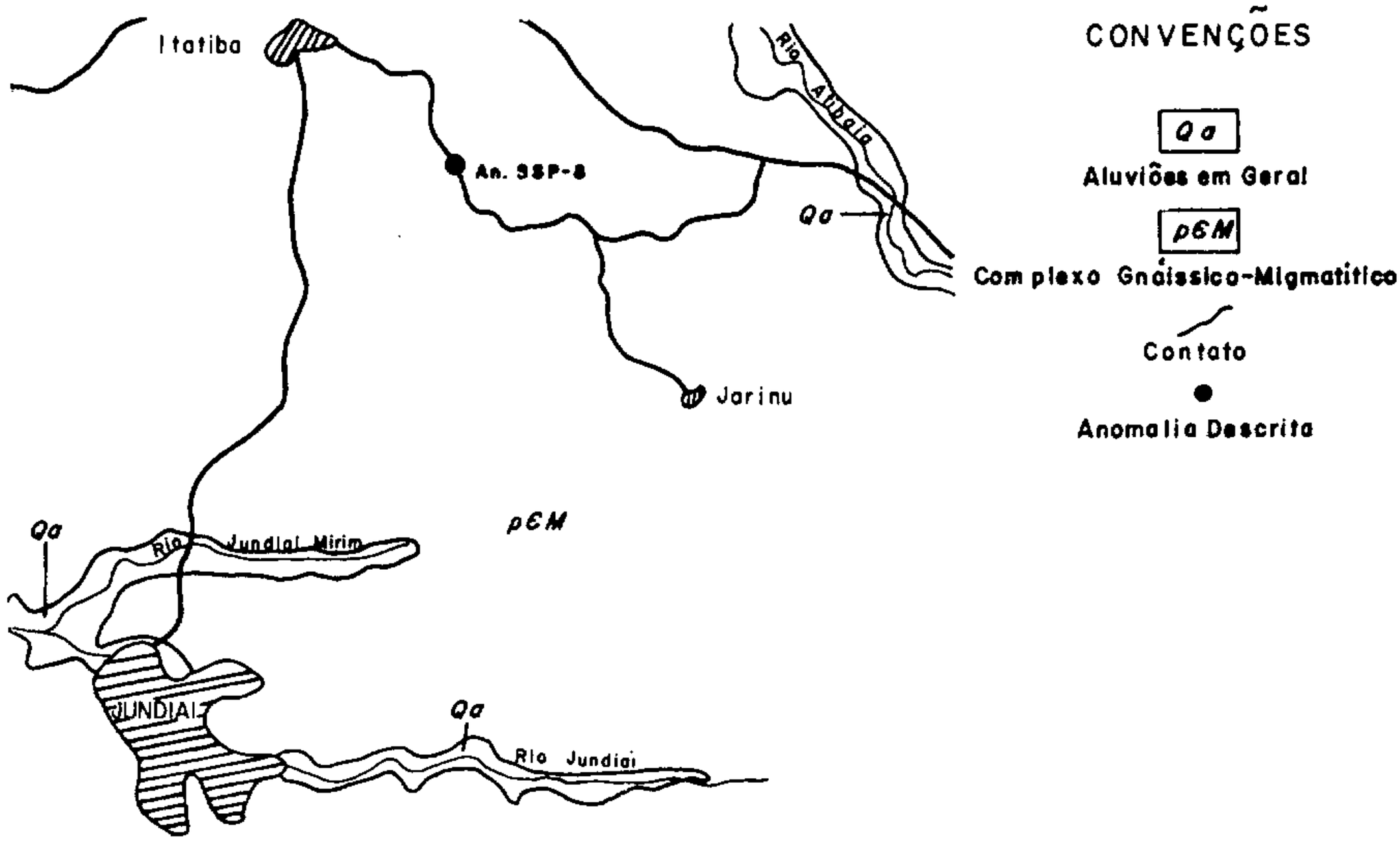
Radioatividade Máxima: 1000 cps

Perfil: Itatiba - Atibaia

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: migmatíto heterogêneo

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Localizada a 7 km de Itatiba, na antiga estrada Itatiba--Jarinu.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-8 se situa em um afloramento de migmatito heterogêneo muito alterado, pertencente ao Complexo Gnaíssico-Migmatítico, mais precisamente no fácies paleosomático, o qual se apresenta muito micáceo. O BG da área é de 100 cps, a anomalia em superfície acusa 900 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 1000 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Jundiaí

Município: Atibaia

Anomalia: SSP-9

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 90 cps

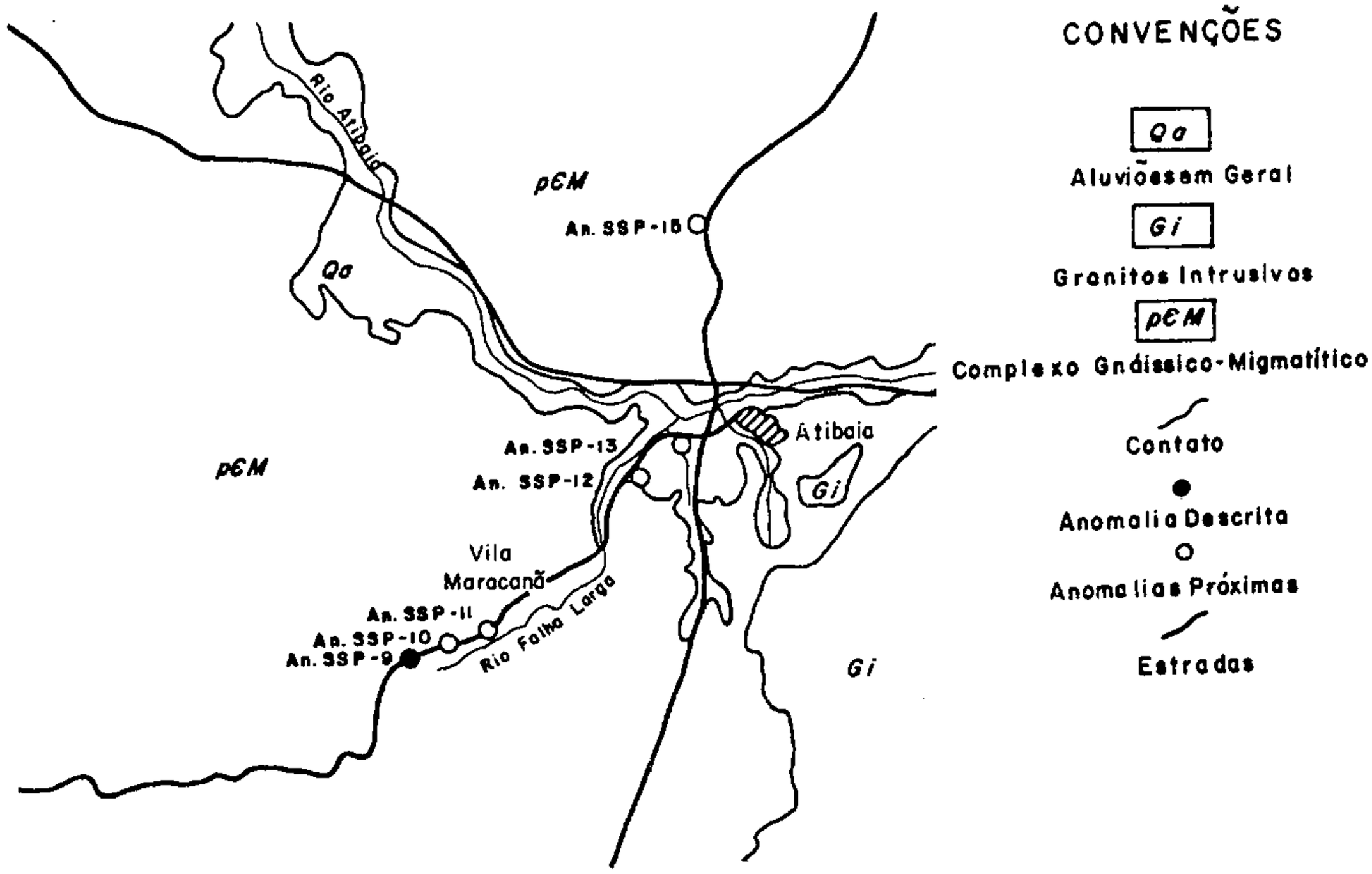
Radioatividade Máxima: 1100 cps

Perfil: Jundiaí - Atibaia

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: migmatito heterogêneo

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Localizada a 3 km da Vila Maracanã, seguindo em direção a Jundiaí pela antiga estrada de ferro Bragantina, hoje transformada em rodovia.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-9 se situa num afloramento da antiga estrada de ferro Bragantina, ocorrendo em um migmatito heterogêneo, mais precisamente no fácies neosomático, caracterizado por quartzo e feldspatos caulinizados. O BG da área é de 90 cps, a anomalia em superfície acusa 800 cps, já na cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 1100 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Jundiaí

Município: Atibaia

Anomalia: SSP-10

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 90 cps

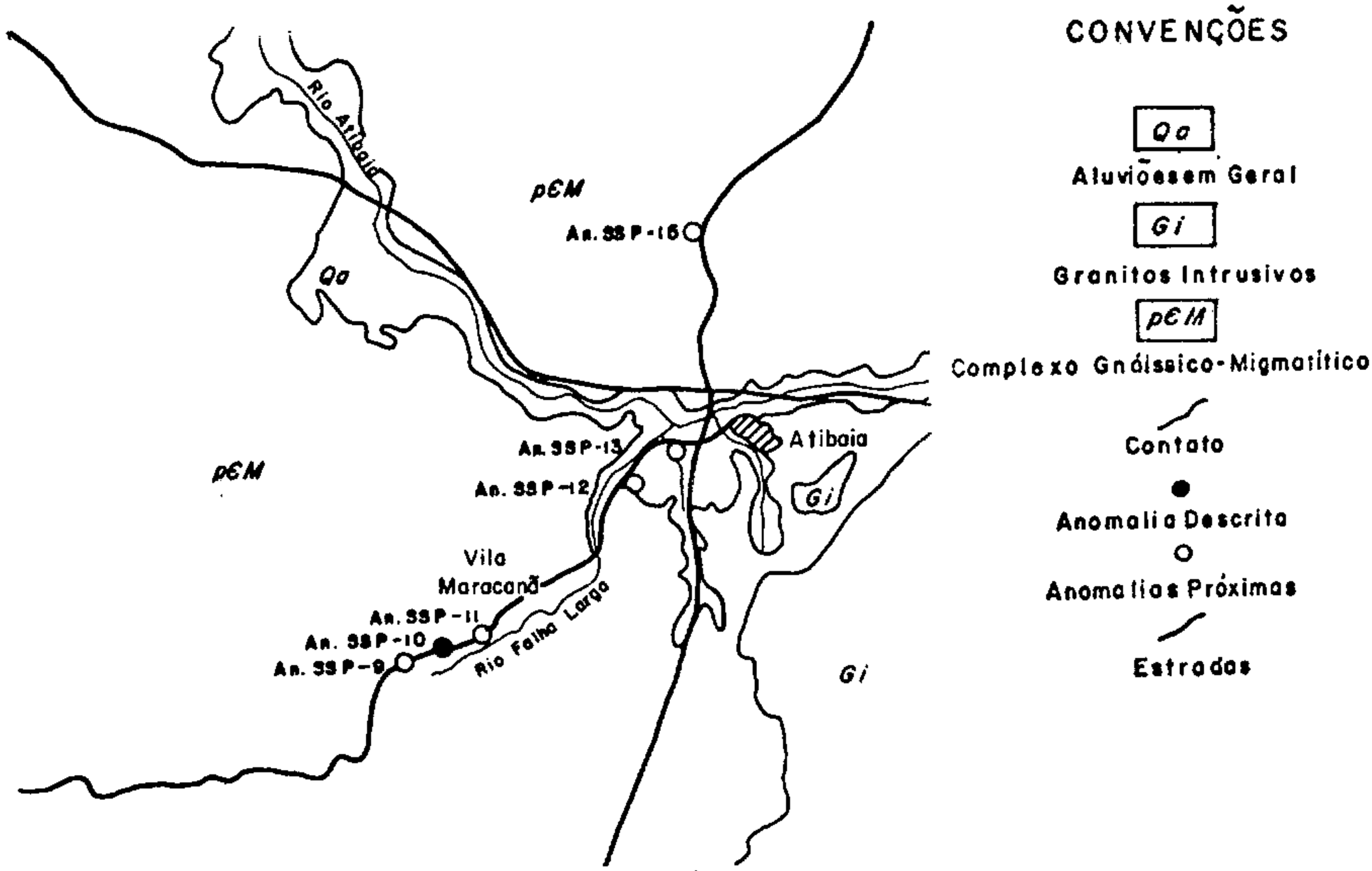
Radioatividade Máxima: 700 cps

Perfil: Jundiaí - Atibaia

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: migmatito heterogêneo

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Localizada a 2,5 km. da Vila Maracanã, seguindo pela antiga estrada de ferro Bragantina em direção a Jundiaí.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-10 se situa num afloramento da antiga estrada de ferro Bragantina, ocorrendo em um migmatito heterogêneo muito alterado, mais precisamente no fácies neosomático, caracterizado por quartzo e feldspatos caulinizados. O BG da área é de 90 cps, a anomalia em superfície acusa 500 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 700 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Jundiaí

Município: Atibaia

Anomalia: SSP-11

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 90 cps

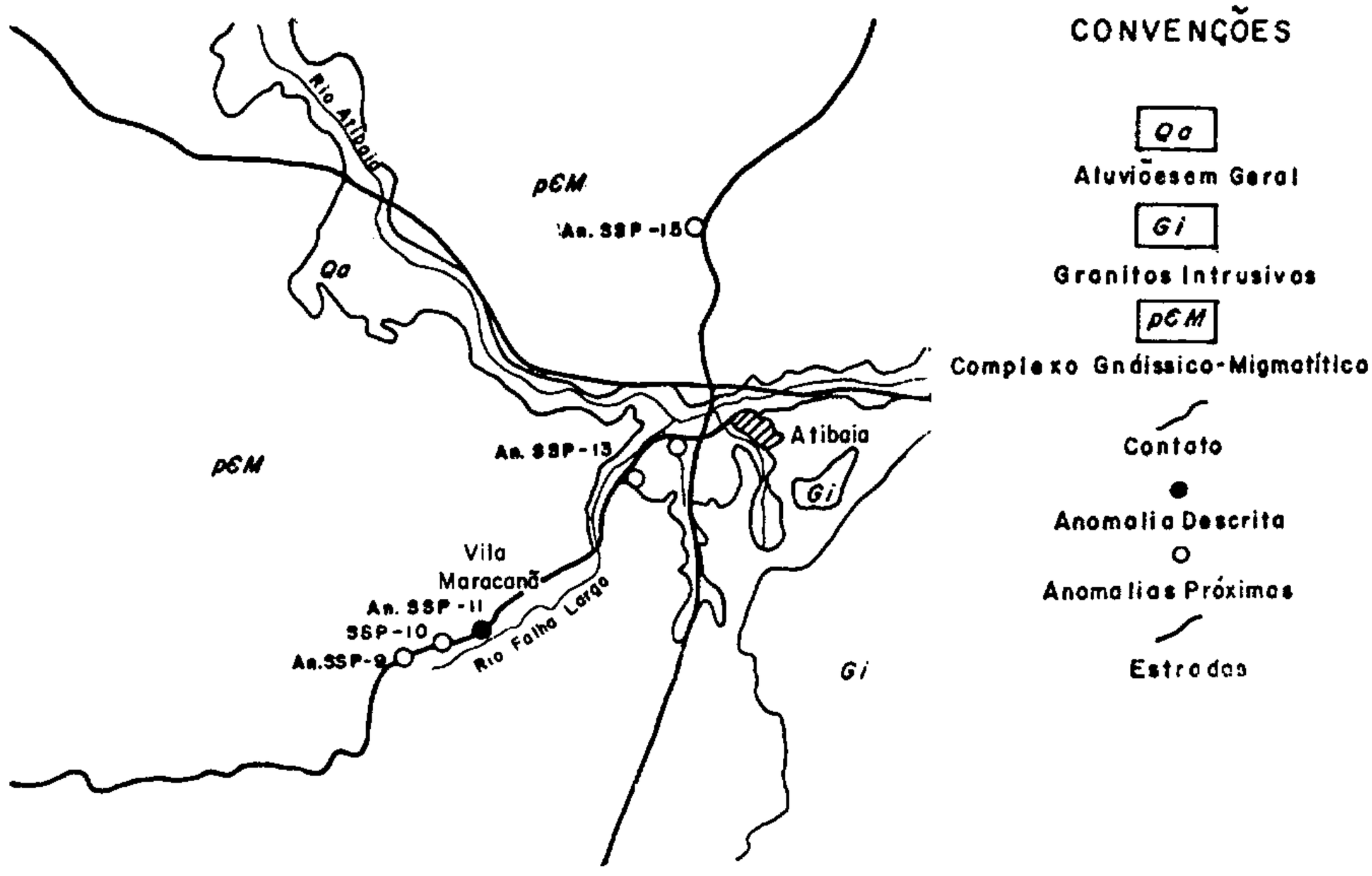
Radioatividade Máxima: 1000 cps

Perfil: Jundiaí - Atibaia

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: migmatito heterogêneo

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Localizada a 1,5 km da Vila Maracanã, seguindo pela antiga est. de ferro Bragantina, em direção a Jundiaí.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-11 se situa num afloramento da antiga estrada de ferro Bragantina, ocorrendo em um migmatito heterogêneo muito alterado, mais precisamente no fácies neosomático, caracterizado por quartzo e feldspatos caulinizados. O BG da área é de 90 cps, a anomalia em superfície acusa 800 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra evidenciou 1000 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Jundiaí

Município: Atibaia

Anomalia: SSP-12

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 80 cps

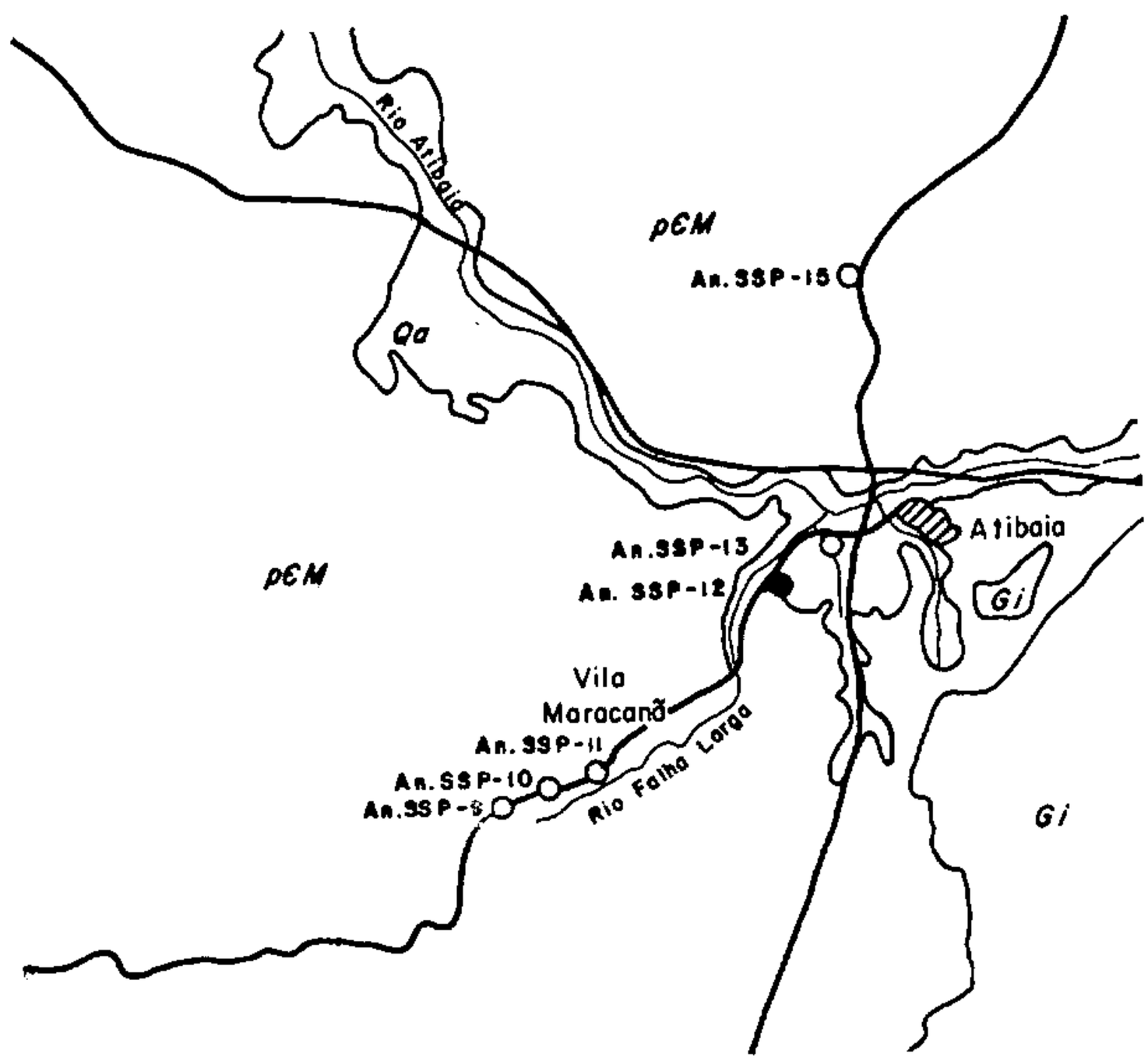
Radioatividade Máxima: 1500 cps

Perfil: Jundiaí - Atibaia

Unidade: Depósito Recente

Litologia: aluvião

Croqui Radiogeológico



CONVENÇÕES

Qa
Aluviões em Geral

Gi
Granitos Intrusivos

pЄM
Complexo Gnáissico-Migmatítico

Contato

Anomalia Descrita

Anomalias Próximas

Estradas

ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Na antiga estrada de ferro Bragantina, aproximadamente 4 km de Atibaia.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-12 se situa no interior da planície de inundação do Ribeirão Folha Larga, constitue-se de cascalhos, onde os seixos apresentam baixo grau de arredondamento e areias inconsolidadas de granulometria grosseira. Observou-se pequenas plaquetas milimétricas de mineral cinza escuro com brilho metálico, mais abundantes nos níveis de areia, o comportamento radiométrico parece ser regido por maior ou menor concentração deste mineral. O BG da área é de 90 cps, a anomalia em superfície acusa 1300 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 1500 cps.

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Jundiaí

Município: Atibaia

Anomalia: SSP-13

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 80 cps

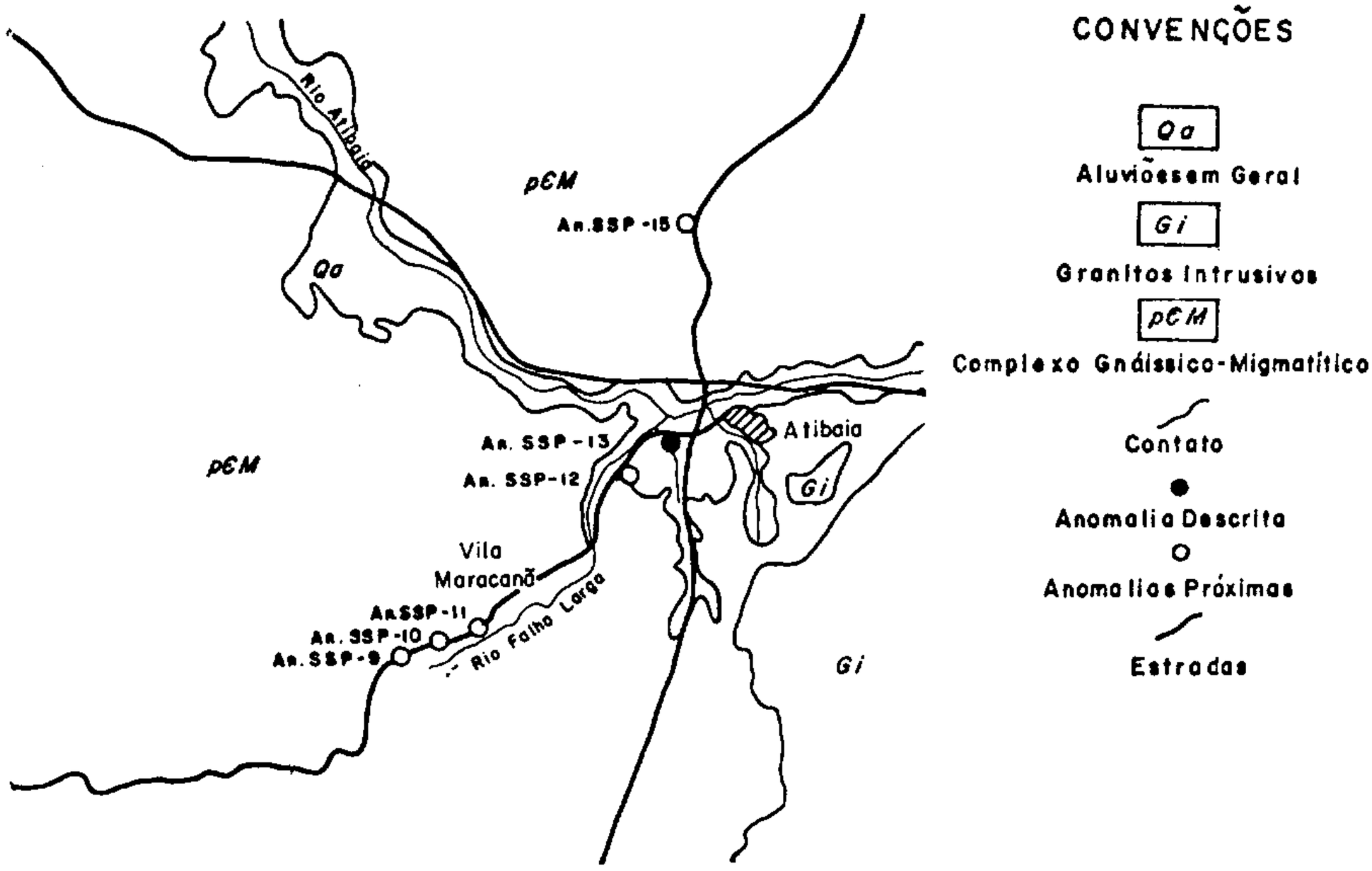
Radioatividade Máxima: 1700 cps

Perfil: Itatiba - Atibaia

Unidade: Depósito Recente

Litologia: aluvião

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Esta localizada aproximadamente a 1 km de Atibaia, na estrada para Jarinu, junto ao Bairro Caetetuba.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-13 se situa numa das bordas da planície de inundação do Rio Atibaia, constitue-se de níveis de cascalhos, onde os seixos apresentam baixo grau de arredondamento, e areias inconsolidadas de granulometria grosseira. Observou-se pequenas plaquetas milimétricas de mineral cinza escuro com brilho metálico, mais abundantes nos níveis de areia, o comportamento radiométrico parece ser regido por maior ou menor concentração deste mineral. OBG da área é de 80 cps, a anomalia em superfície acusa 1500 cps, já na pequena cavidade executada a martelo, a fim de se retirar amostra, evidenciou 1700 cps.

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Pilar do Sul

Município: Sarapuí

Anomalia: SSP-14

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 30 cps

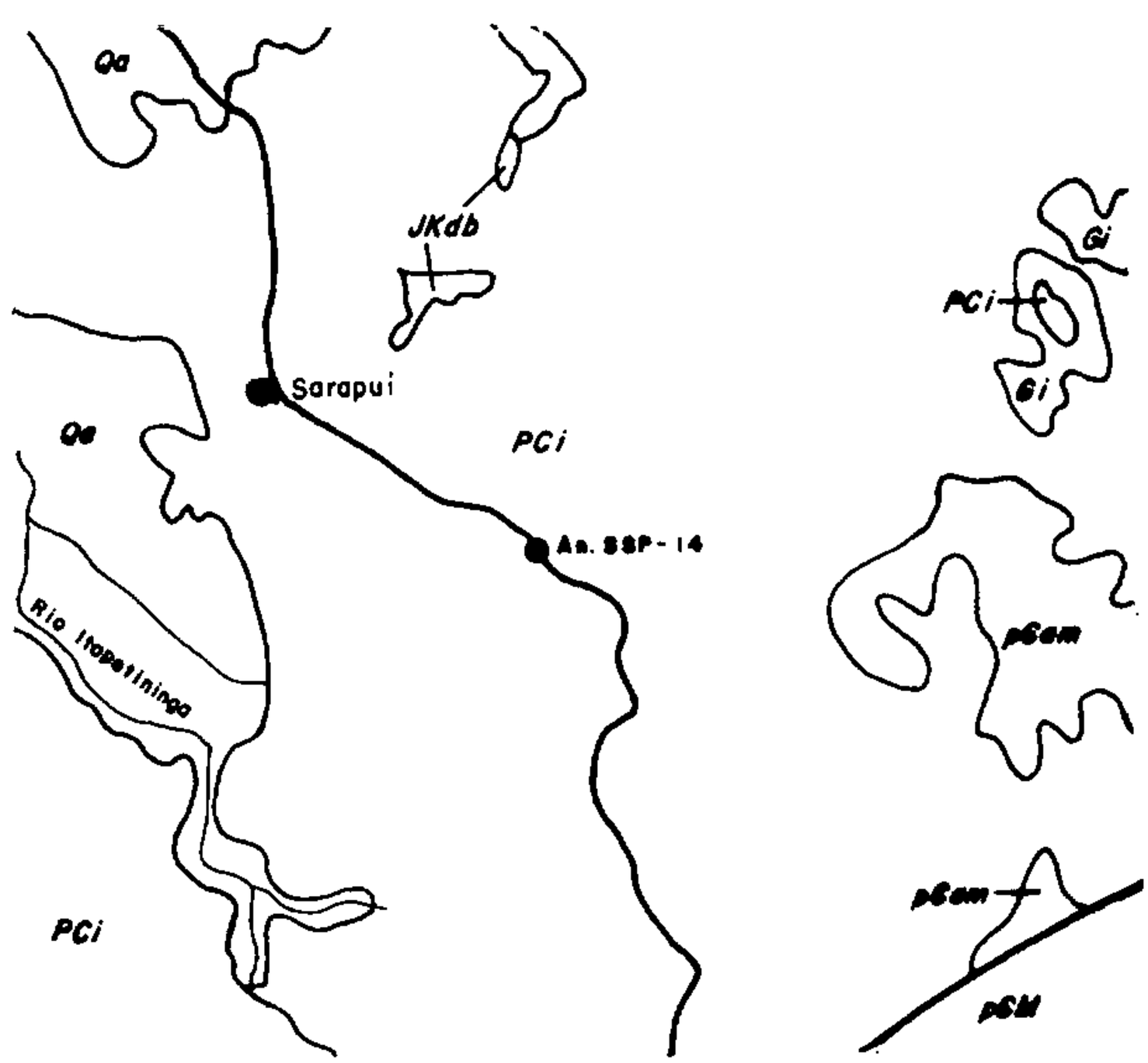
Radioatividade Máxima: 400 cps

Perfil: Sarapuí - Pilar do Sul

Unidade: Grupo Tubarão

Litologia: arenito

Croqui Radiogeológico



CONVENÇÕES

Qa
Aluviões em Geral

JKdb
Intrusivas Básicas

pCi
Grupo Tubarão

Gi
Granitos Intrusivos

pGsm
Metassedimentos Siltico-Argilosos

PGM
Complexo Gnáissico-Migmatítico

Falha

Contato

Anomalia Descrita

Estradas

ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Aproximadamente 8 km de Sarapui, na estrada que liga Sarapui a Cocais de São Roque.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia SSP-14 se situa nos domínios de um arenito fino, pertencente ao subgrupo Itararé,mais precisamente em um nível mais ferruginoso do arenito. A área que contem a anomalia evidencia um BG igual a 30 cps, já a anomalia acusa na superfície 260 cps, na pequena cavidade executadas para retirar amostra, evidenciou 400 cps.

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Jundiaí

Município: Atibaia

Anomalia: SSP-15

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 70 cps

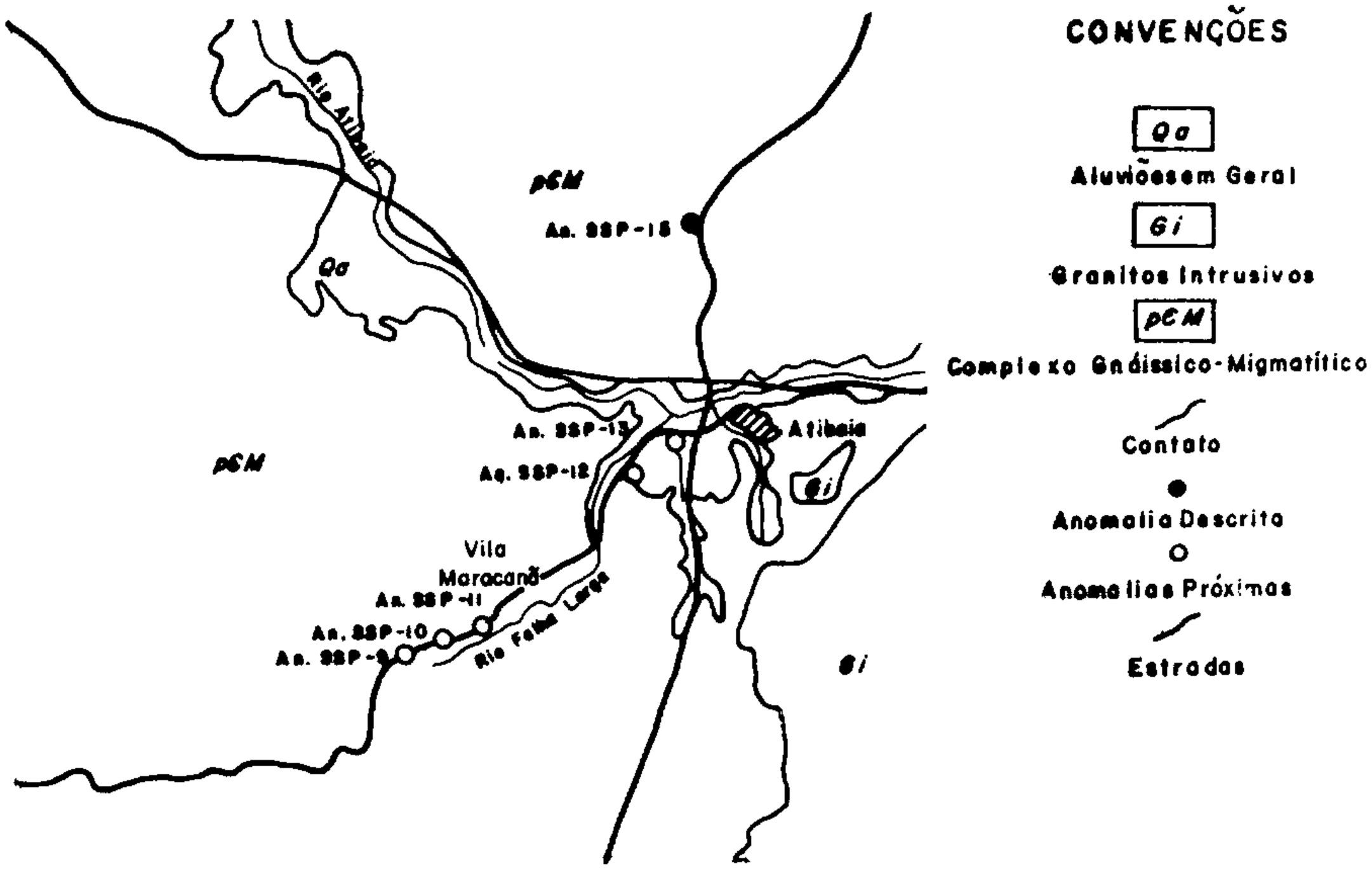
Radioatividade Máxima: 400 cps

Perfil: Rod. Fernão Dias

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: migmatito heterogêneo

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

A anomalia esta localizada na Rod. Fernão Dias, distando 7,5 km do entroncamento Fernão Dias - Rod. D.Pedro I.

II - Geologia e Radiometria

A anomalia situa-se em migmatito heterogêneo muito alterado, mais propriamente onde predomina fração argilosa, caracterizada por densas pontuações caulinizadas. O BG da área é de 70 cps, em superfície a anomalia acusa 300 cps, o local da onde se retirou a amostra acusa 400 cps (efeito de massa)

Obs.:

CPRM

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ANOMALIA AUTOPORTADA

Projeto: Sul de São Paulo

Firma Executora: Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais

Fôlha: Piracaia

Município: Santa Isabel

Anomalia: SSP-16

Estação:

Tipo e Nº. do Aparelho: SPP-2/1167

Radiação de Fundo: 80 cps

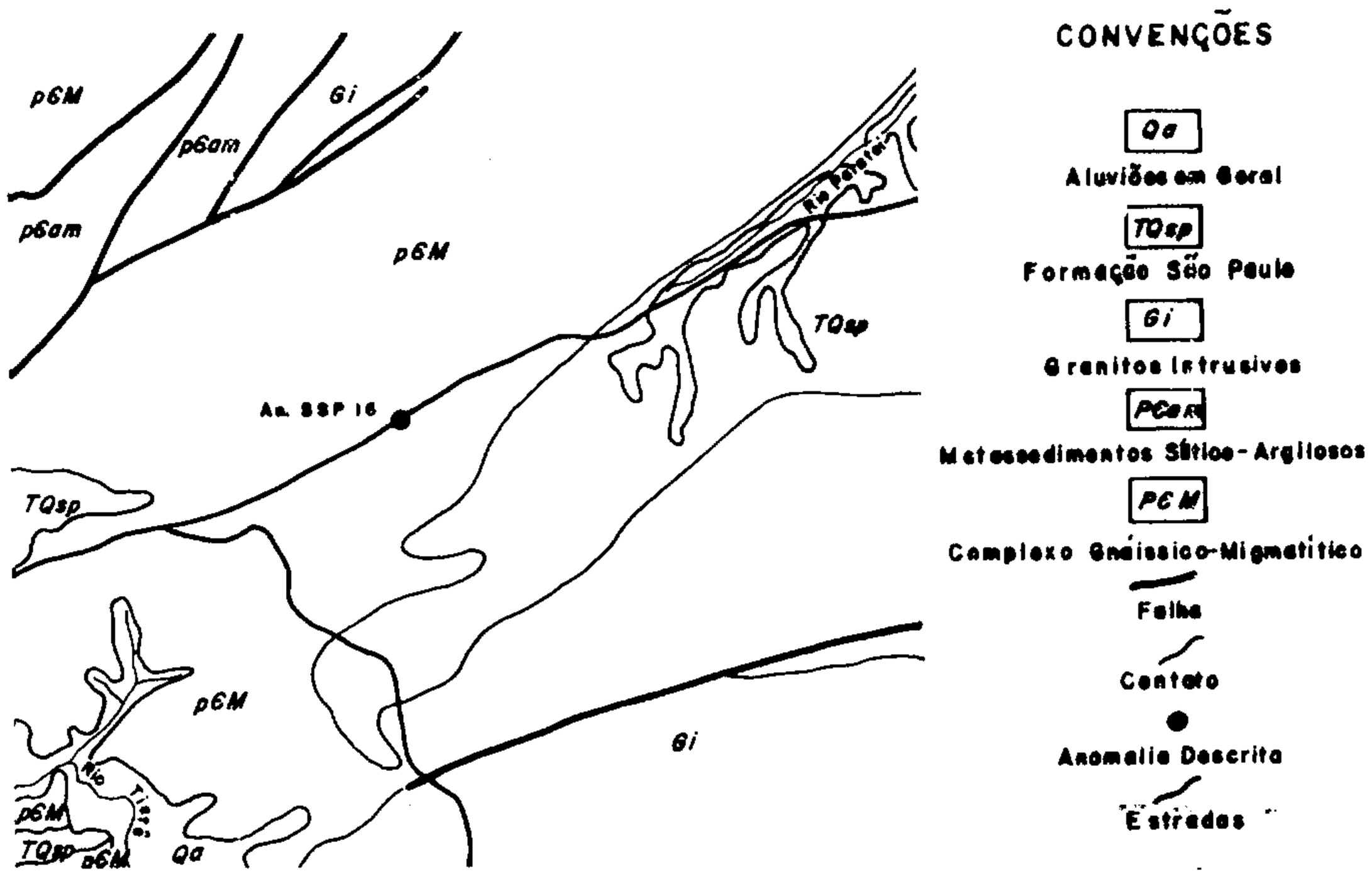
Radioatividade Máxima: 500 cps

Perfil: Rod. Presidente Dutra

Unidade: Complexo Gnáissico-Migmatítico

Litologia: migmatito heterogêneo

Croqui Radiogeológico



ESCALA 1:250.000

DESCRIÇÃO DETALHADA DE ANOMALIA

I - Localização

Anomalia localizada na Rod. Presidente Dutra, distando 36 km do entrocamento Rod. Presidente Dutra - Rod. Fernão Dias.

II - Geologia e Radiometria

Anomalia em migmatito heterogêneo muito alterado, mais propriamente onde se evidência fração argilosa. O BG da área é de 80 cps, a anomalia em superfície acusa 400 cps, o local amostrado acusa 500 cps (efeito de massa)

Obs.:

TABELA SINTÉTICA DE ANOMALIAS

Nº ANOMALIA	PERFIL	LOCALIZAÇÃO	R.MAX. cps	R.MED. cps	B.G. cps	ÁREA (m)	LITOLOGIA	U_3O_8 ppm	$Th\ O_2$ %
SSP-1	Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I	PIRACAIA	1400	1000	80	0,50 x 0,30	DIORITO	-	-
SSP-2	Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I	PIRACAIA	400	300	70	Pontual	DIORITO	-	-
SSP-3	Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I	PIRACAIA	600	400	70	50 x 0,45	MIGMATITO	-	-
SSP-4	Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I	PIRACAIA	800	500	70	40 x 0,50	CASCALHO	-	-
SSP-5	Faz. Frontim Guimarães - Rod. D. Pedro I	PIRACAIA	1800	1500	70	Pontual	MIGMATITO	-	-
SSP-6	Rod. Castelo Branco - Pirapora do Bom Jesus	ARAÇARIGUAMA	550	500	130	2 x 0,50	FILITO	-	-
SSP-7	Araçariguama - Voturuna	ARAÇARIGUAMA	600	400	60	Pontual	FILITO	-	-
SSP-8	Itatiba - Atibaia	ITATIBA	1000	900	100	8 x 3	MIGMATITO	-	-
SSP-9	Jundiaí - Atibaia	ATIBAIA	1100	800	80	Pontual	MIGMATITO	-	-
SSP-10	Jundiaí - Atibaia	ATIBAIA	700	500	90	Pontual	MIGMATITO	-	-
SSP-11	Jundiaí - Atibaia	ATIBAIA	1000	800	90	Pontual	MIGMATITO	-	-
SSP-12	Jundiaí - Atibaia	ATIBAIA	1500	1300	80	10 x 0,20	ALUVIÃO	-	-
SSP-13	Itatiba - Atibaia	ATIBAIA	1700	1500	80	3 x 0,15	ALUVIÃO	-	-
SSP-14	Sarapui - Pilar do Sul	SARAPUI	400	260	30	7 x 0,40	ARENITO	-	-
SSP-15	Rod. Fernão Dias	ATIBAIA	400	300	70	Pontual	MIGMATITO	-	-
SSP-16	Rod. Pres. Dutra	STA.ISABEL	500	400	80	5 x 1	MIGMATITO	-	-

CPRM

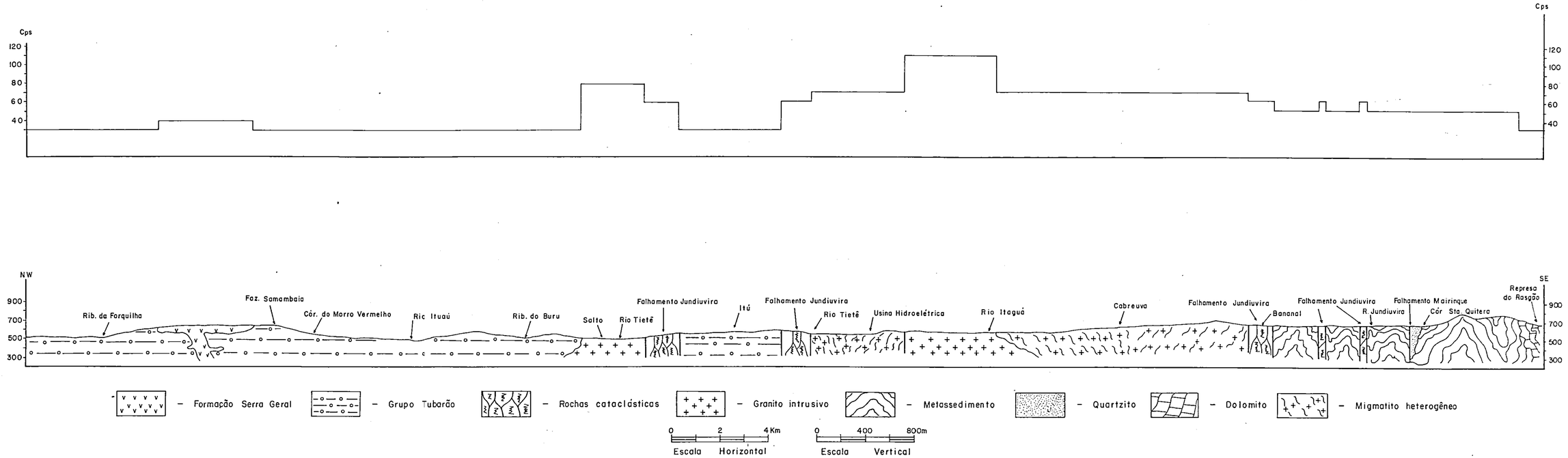
CPRM

TABELA RADIOMÉTRICA DAS AMOSTRAS DE GRANITOS

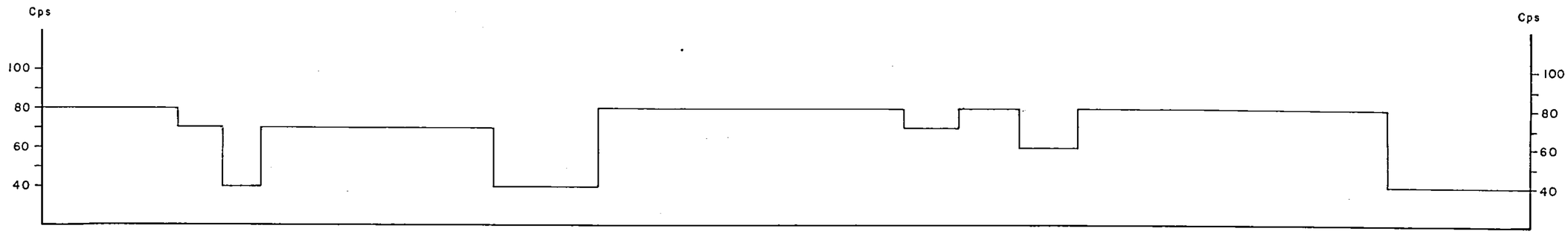
AMOSTRAS	RADIOMETRIA
Gr 1	200cps
Gr 2	160cps
Gr 3	140cps
Gr 4	90cps
Gr 5	100cps
Gr 6	90cps
Gr 7	90cps
Gr 8	150cps
Gr 9	100cps
Gr10	190cps
Gr11	250cps
Gr12	120cps
Gr13	100cps
Gr14	140cps

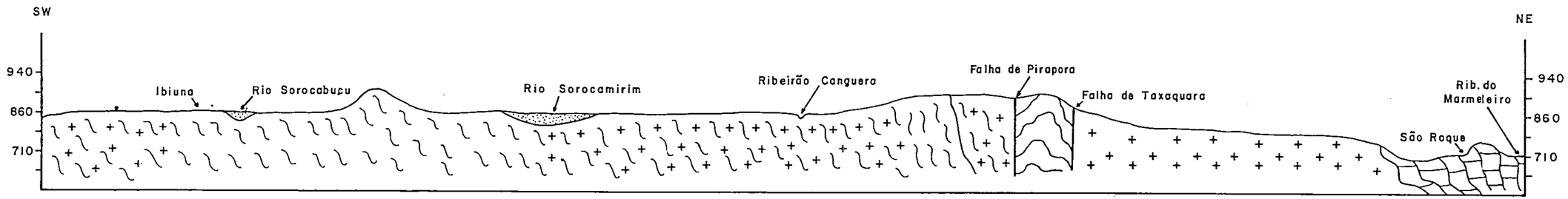
AMOSTRAS	RADIOMETRIA
Gr15	140cps
Gr16	200cps
Gr17	180cps
Gr18	150cps
Gr19	100cps
Gr20	70cps
Gr21	200cps
Gr22	180cps
Gr23	350cps
Gr24	140cps
Gr25	100cps
Gr26	80cps
Gr27	120cps

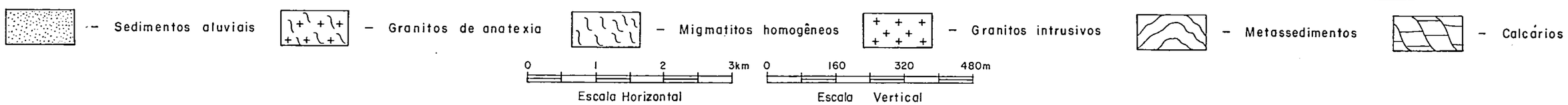
PERFIL RIB. DA FORQUILHA - REPRESA DO RASGÃO



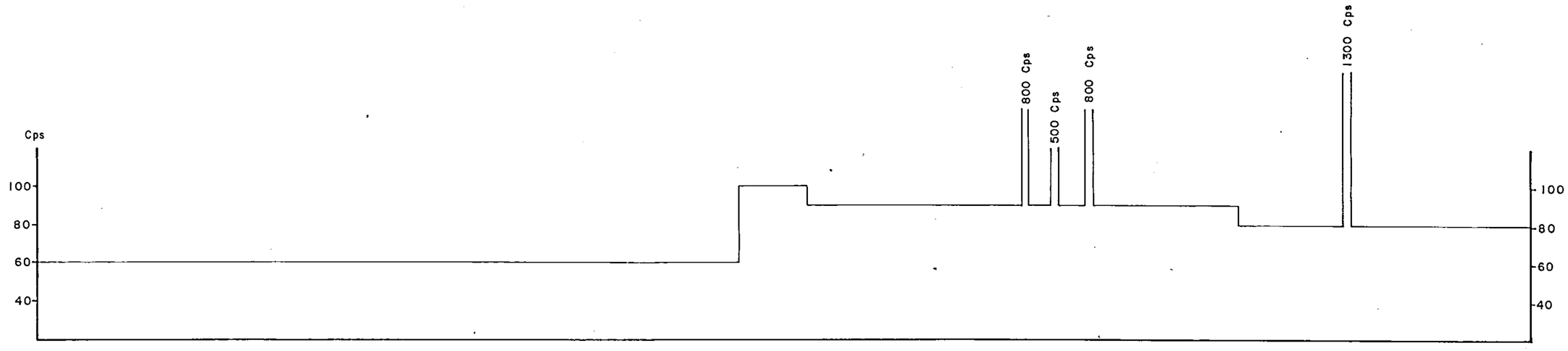
PERFIL IBIUNA - SÃO ROQUE

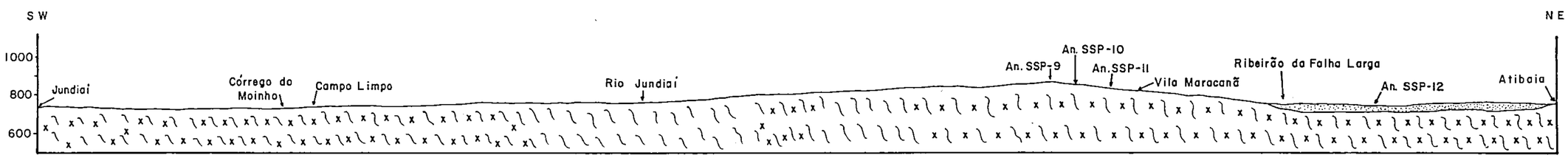






PERFIL JUNDIAÍ - ATIBAIA





- Migmatitos heterogêneos

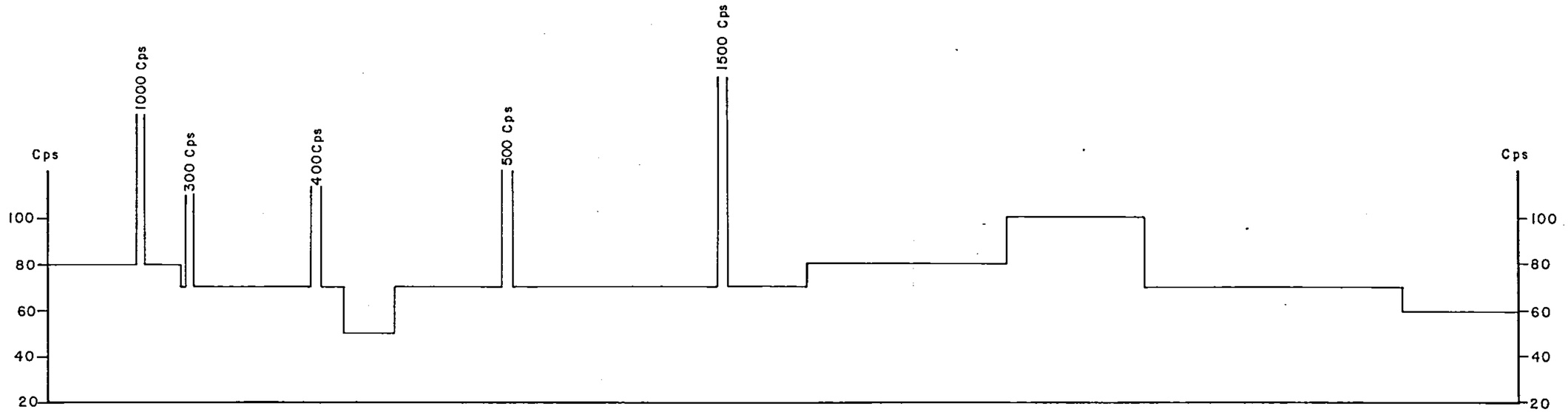
- Migmatitos homogêneos

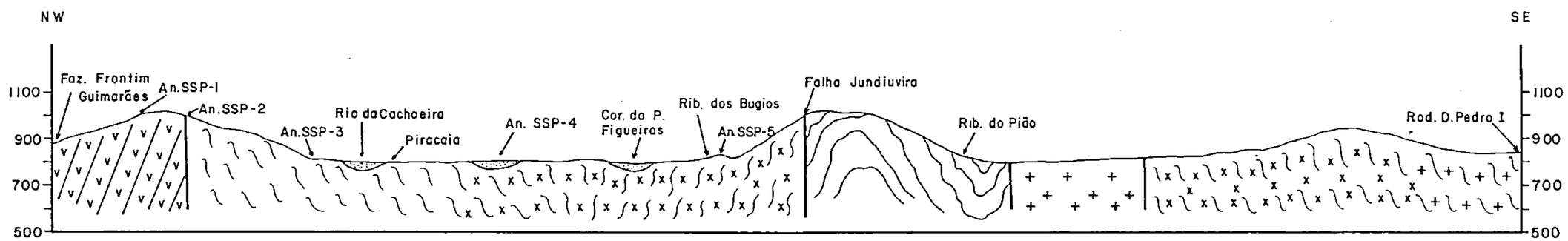
- Sedimentos aluviais em geral

0 1 2 3 4 5km
Escala Horizontal

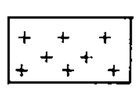
0 200 400 600 800 1000m
Escala Vertical

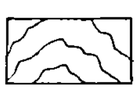
PERFIL FAZ. FRONTIM GUIMARÃES - ROD. D. PEDRO I

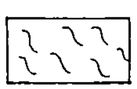


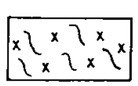


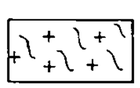
– Sedimentos aluviais

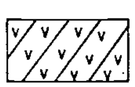

– Granito intrusivo


– Metassedimentos


– Migmatitos homogêneos


– Migmatitos heterogêneos


– Granito de anatexia

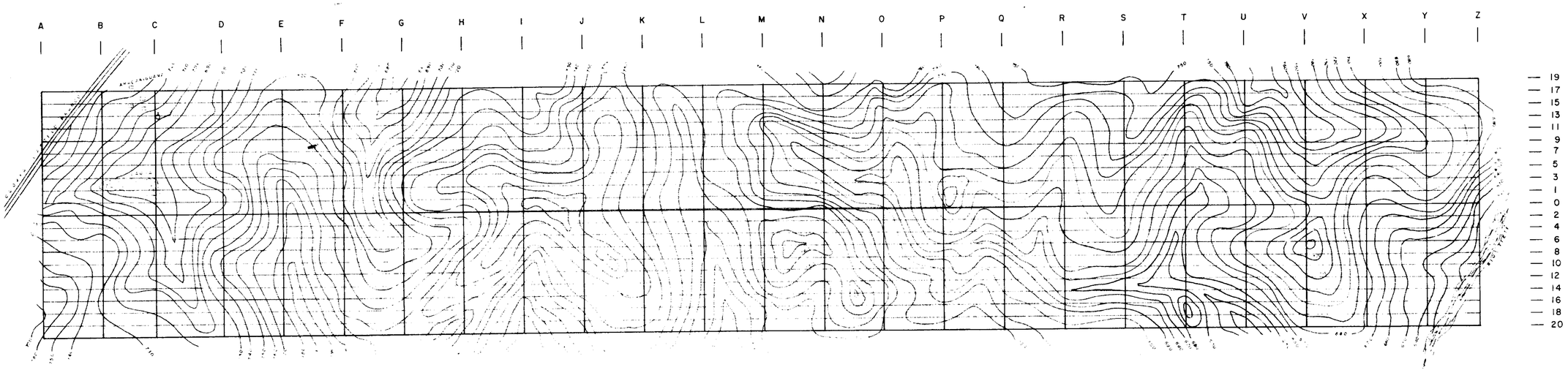

– Dioritos

0 1400 2800m
Escala Horizontal

0 400 800m
Escala Vertical

INDÍCIO ARAÇARIQUAMA

MAPA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA



0 200 400 600m.

ESCALA GRÁFICA

N

COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR

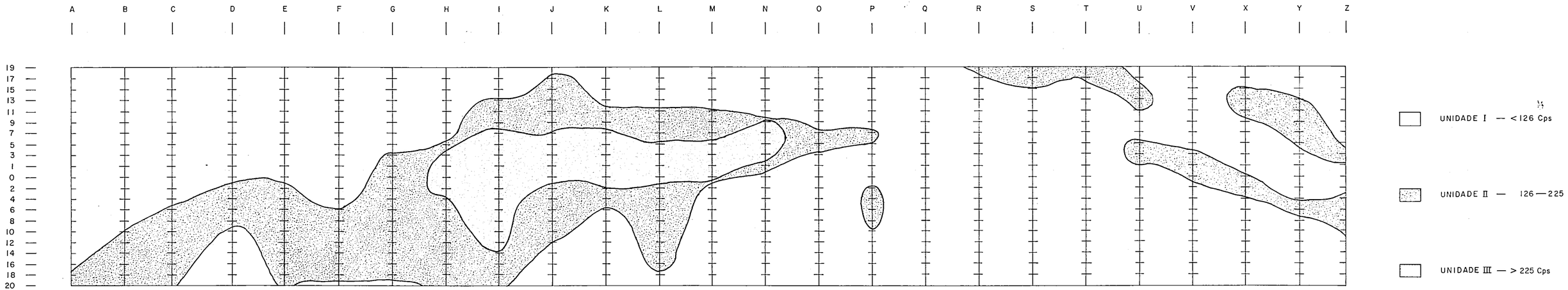
1975

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

INDÍCIO ARAÇARIQUAMA

MAPA RADIOMÉTRICO



0 200 400 600m

ESCALA GRÁFICA

N

COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR

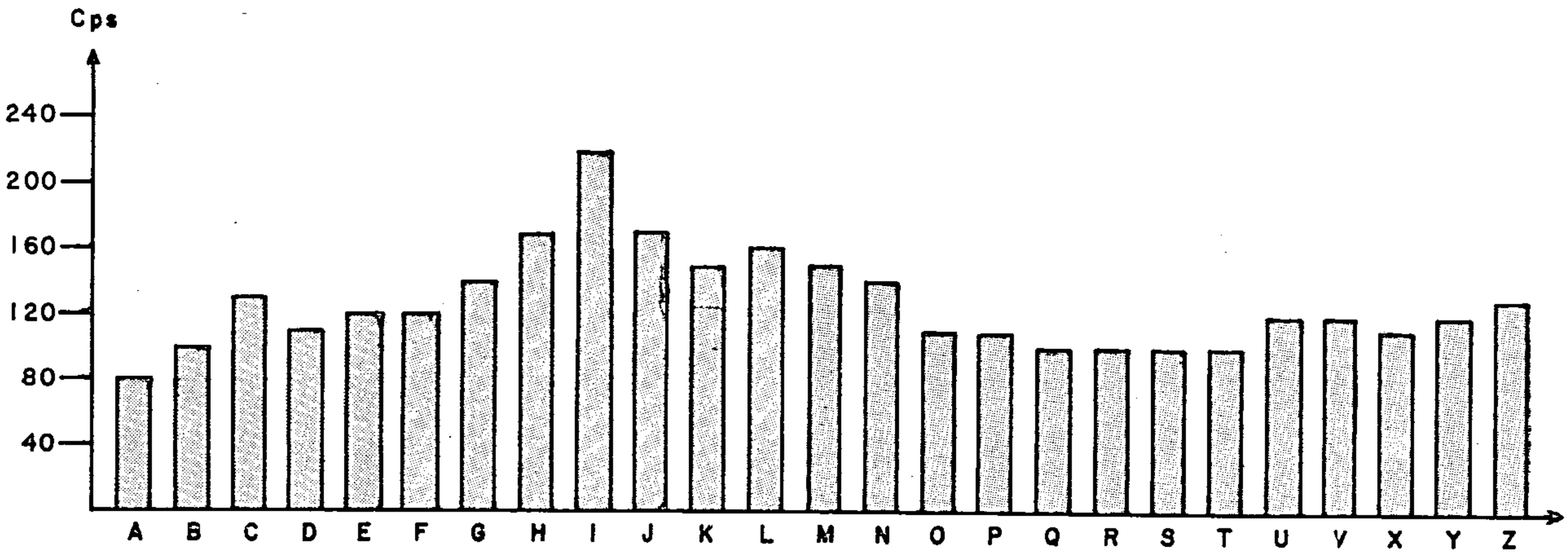
1975

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

DIAGRAMA DE BARRAS

COMPORTAMENTO RADIOMÉTRICO MÉDIO DAS LINHAS DE AMOSTRAGEM DO INDÍCIO ARAÇARIGUAMA



CPRM

COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR

CONTRATO CBTN-CPRM

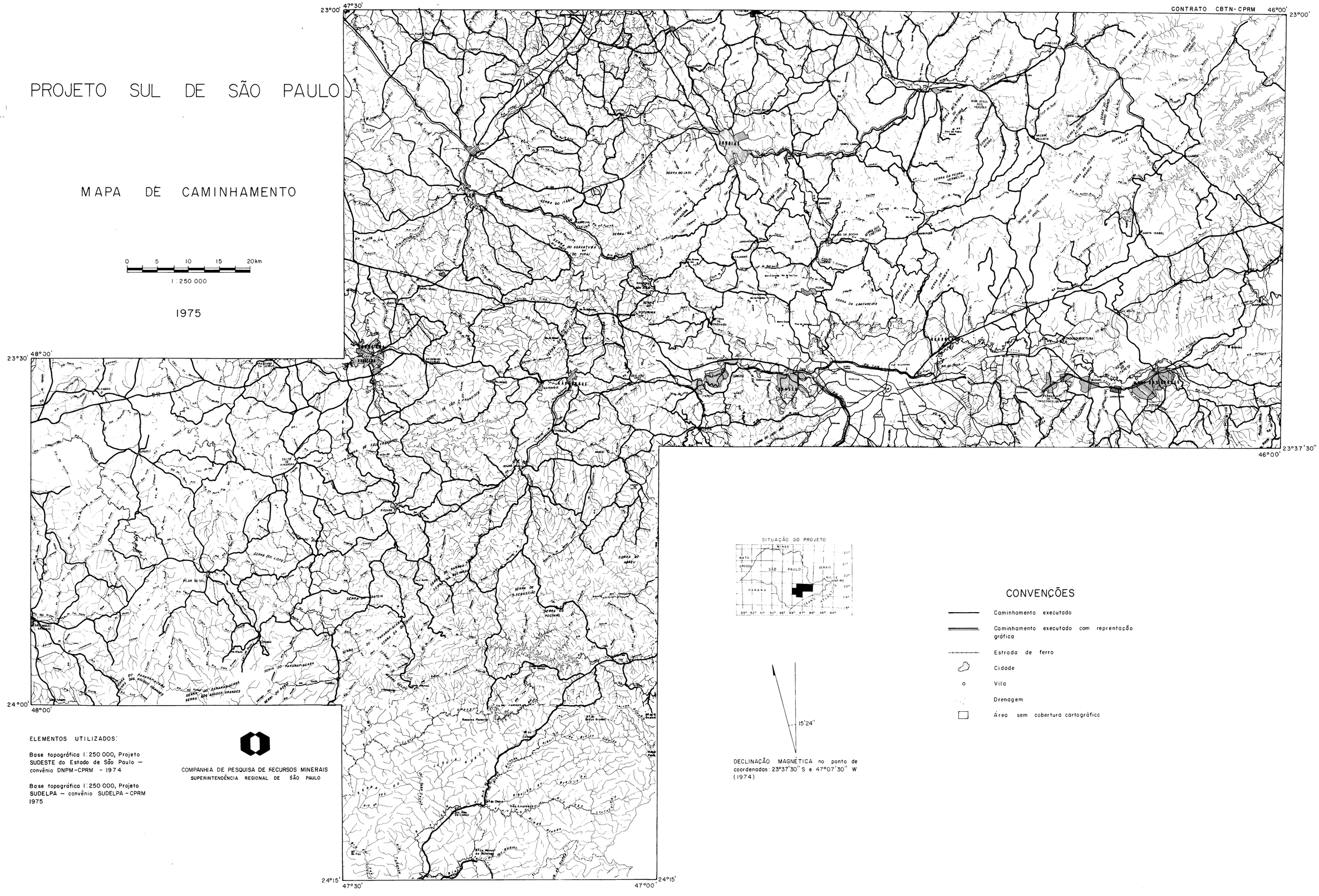
PROJETO SUL DE SÃO PAULO

MAPA DE CAMINHAMENTO

0 5 10 15 20km

1 : 250 000

1975



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA no ponto de coordenadas: 23°37'30" S e 47°07'30" W (1974)

CONVENÇÕES

- Caminhamento executado
- Caminhamento executado com reprentação gráfica
- Estrada de ferro
- Cidade
- Vila
- Drenagem
- Área sem cobertura cartográfica

ELEMENTOS UTILIZADOS:

Base topográfica 1:250 000, Projeto SUDESTE do Estado de São Paulo — convênio DNPM-CPRM - 1974

Base topográfica 1:250 000, Projeto SUDELPA — convênio SUDELPA - CPRM 1975

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR

PROJETO SUL DE SÃO PAULO

MAPA GEOLÓGICO

0 5 10 15 20km

1 : 250 000

1975

CONTRATO CBTN-CPRM

23°00' 47°30' 46°00' 23°00'

23°30' 48°00' 46°00' 23°37'30"

24°00' 48°00' 24°15' 47°30' 47°00' 24°15'

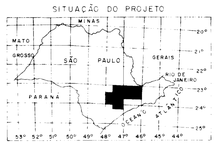
ELEMENTOS UTILIZADOS:

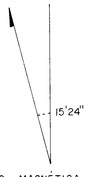
Base geológica 1:250 000, Projeto SUDESTE do Estado de São Paulo — convênio DNPM-CPRM - 1974

Base geológica 1:250 000, Projeto SUDELPA — convênio SUDELPA - CPRM 1975

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

SITUAÇÃO DO PROJETO





DECLINAÇÃO MAGNÉTICA no ponto de coordenadas: 23°37'30" S e 47°07'30" W (1974)

CONVENÇÕES

ESTRATIGRÁFICAS

QUARTENÁRIO

HOLOCENO

Qha

Aluviões em geral

PLEISTOCENO

Qpl

Depósitos coluvio-aluviais não diferenciados

TERCIÁRIO — QUATERNÁRIO

TQsp

FORMAÇÃO SÃO PAULO

Argilas e areias, subsidiariamente conglomerados

TQlq

Coberturas quartzo-lateríticas

JURÁSSICO — CRETÁCEO

INTRUSIVAS ALCALINAS

JKA

INTRUSIVAS BÁSICAS

JKdb

PERMIANO

FORMAÇÃO IRATI

Peni

Folhelhos betuminosos e calcários fossilíferos

CARBONÍFERO — PERMIANO

SUBGRUPO ITARARÉ

PCi

Diamictitos, arenitos, siltitos, folhelhos e ritmitos

CAMBRIANO - ORDOVICIANO

ROCHAS CATACLÁSTICAS

-qZ

Milonito-gnaisses e cataclasitos, zonas silicificadas possivelmente quartzo-milonitos

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

CAMBRIANO

INTRUSIVAS GRANÍTICAS

Gi

Granitos, quartzomonzonitos e granodioritos

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

GRUPO ACUNGUI

pЄam pЄaq pЄax pЄaa pЄagn pЄac pЄmcg

Metassedimentos siltico-argilosos, incluindo metassiltitos, filitos, quartzo-xistos e epiquartzitos(m); e piquartzitos(q); biotita-sericita-quartzo-xistos e clorita-quartzo-xistos(x); anfibolitos e xistos subordinados(a); muscovita-biotita-gnaisses e hornblenda-biotita-gnaisses(gn); mármores(c) e metaconglomerados (mcg)

(COMPLEXO GNÁISSICO-MIGMATÍTICO)

(Incluindo rochas Acungui e do embasamento mais antigo, rejuvenescidas no ciclo Brasiliano, com gradações verticais e laterais para o grupo anterior)

pЄci pЄx pЄgn pЄM3 pЄM2 pЄM1 Ga pЄdi

Complexo monzonítico-diorítico de Piracaia(ci); micaxistos(x); biotita-gnaisses, granada-biotita-gnaisses e biotita-muscovita-gnaisses(gn); migmatitos heterogêneos(M_3); migmatitos homogêneos predominantemente embrechitos(M_2); anatexitos(M_1), granitos metassomáticos ou anatexíticos(Ga); epidioritos e metabasitos(di). Associações entre esses termos foram assinalados como: M_{1-2}, M_{1-3}, M_2 e gn(x)

GEOLÓGICAS

- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato litológico definido
- Contato litológico de transição ou gradação
- Contato litológico encoberto
- Falha transcorrente com movimento conhecido ou provável
- Falha normal com a indicação do movimento relativo dos blocos
- Falha de empurrão ou inversa
- Falha não descriminada
- Falha provável
- Falha encoberta
- Alinhamento estrutural
- Dique
- Acamamento com mergulho inclinado
- Foliação com mergulho inclinado ou vertical
- Clivagem de fratura com mergulho inclinado
- Anticlinal com ou sem caimento de eixo indicado
- Sinclinal com ou sem caimento de eixo indicado
- Anticlinal com flanco invertido
- Sinclinal com flanco invertido

TOPOGRÁFICAS

- Estrada pavimentada
- Estrada de terra
- Estrada de ferro
- Cidade com mais de 50.000 hab.
- Cidade com menos de 50.000 hab.
- Vila e povoado
- Drenagem

RADIOGEOLÓGICAS

○An SSP5 Anomalia

□Gr-8 Granito amostrado

OCORRÊNCIAS MINERAIS

METÁLICOS

Au Ouro

W Wolfrânio e Estanho

NÃO METÁLICOS

Ar Areia

Ca Calcário

Kl Caulim