

PROJETO SERRA DA SAMAMBAIA

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

DNPM N° 820.499/84

*sel  
3279*

MME - DNPM  
PROTOCOLIZADO NO  
9º DISTRITO *RJ.*  
DATA: 17 / 03 / 1989



SUREG - SP

MARÇO/89

**SUMÁRIO**

	Pág.
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 - Histórico.....	1
1.2 - Situação Legal.....	1
1.3 - Localização, Vias de Acesso e Infraestrutura.....	1
1.4 - Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos.	2
<b>2. DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS.....</b>	<b>5</b>
2.1 - Metodologia de Pesquisa.....	5
<b>3. ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL.....</b>	<b>7</b>
<b>4. EVOLUÇÃO GEOLÓGICA.....</b>	<b>11</b>
<b>5. TRABALHOS DE PROSPECÇÃO PRELIMINAR.....</b>	<b>13</b>
5.1 - Geologia das Áreas de Pesquisa.....	13
5.1.1 - Considerações Gerais.....	13
5.1.2 - Grupo Setuva - Formação Água Clara....	13
5.1.2.1 - Considerações Gerais.....	14
5.1.2.2 - Calcossilicáticas.....	14
5.1.2.3 - Metabásicas.....	15
5.1.2.4 - Quartzo-sericita-carbonato-xistos....	15
5.1.3 - Intrusivas Básicas.....	16
5.1.4 - Depósitos Holocénicos.....	16
5.1.5 - Metamorfismo.....	17
5.1.7 - Geologia Estrutural.....	17
5.2 - Prospecção Geoquímica.....	18
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>20</b>

## 7. BIBLIOGRAFIA..... 21

## APÊNDICE

## Resultados de Análises

ANEXO I - Mapa Geológico e localização de amostras geoquímicas e anomalias em sedimento de corrente.

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1. Histórico

As áreas que compõem o Projeto Serra da Samambaia foram requeridas em função de antigas ocorrências de bário, cobre e chumbo, que segundo correlações estratigráficas efetuadas pelo projeto Capão Bonito, estariam num condicionamento geológico-metalogenético similar ao da Mina de Perau e portanto potenciais a abrigar mineralizações estratiformes de Pb-Zn-Ba e Ag do tipo exalativo sedimentar.

As atividades operacionais de prospecção preliminar do projeto tiveram início em 23 de março de 1984, em áreas com alvarás de pesquisa expedidos pelo DNPM.

Na área objeto deste relatório preliminar o início operacional foi em abril de 1986.

### 1.2. Situação legal

A situação legal encontra-se sumarizada na tabela abaixo:

CONTROLE	DNPM	DATA	ALVARÁ Nº	DATA DOU	ÁREA (HA)
SP-28/84	820.499/84	06/08/84	2.144	18/03/86	945,16

### 1.3. Localização e Vias de Acesso e Infraestrutura

A área requerida localiza-se a oeste e a sul do município de Guapiara, abrangendo inclusive, os limites da zona urbana e encontra-se contida na folha topográfica de Guapiara (SG.22-X-B-II-2), escala 1:50.000, publicada pelo IBGE em 1974.

O acesso à área, a partir de São Paulo, pode ser efetuado pela Rodovia Castelo Branco até o trevo para Tatuí, tomado-se a partir deste a Rodovia para Itapetininga. Em Itapetininga segue-se pela SP-250 que serve as cidades de Capão Bonito e Guapiara e que tem continuidade para

Apiaí. O percurso total perfaz cerca de 265 Km.

A área situa-se (Fig. 1) na imediação da cidade de Guapiara e da BR-476, com diversas estradas e trilhas interligando os diversos bairros, compondo uma malha viária suficiente para o desenvolvimento do trabalho.

Guapiara que serviu de base para o projeto dispõe de infraestrutura básica como serviço telefônico, (DDD) posto de saúde pública, rede elétrica, saneamento básico, Agências bancárias, comércio regular, escolas, oficinas mecânicas, linhas de ônibus e pensões. Outros tipos de serviços como aeroporto e hospitais são oferecidos apenas em cidades vizinhas como Capão Bonito, Itapeva e Itapetininga.

#### 1.4. Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos

A região encontra-se conforme o Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (PRÓ-MINÉRIO, 1981), no Planalto Atlântico, que abrange relevos colino-montanhoso, profundamente dissecados, com topografia acidentada, drenagens encalhadas e vales profundos com vertentes fortemente inclinadas. As cotas mais elevadas situam-se em torno de 1.000m as menores ao redor de 700m, sendo que as mais elevadas podem ser observadas nos metassedimentos do Grupo Açunguinhas proximidades da Serra de Paranapiacaba e também nos metasedimentos do Grupo Setuba na Serra da Samambaia. Nestas rochas, a drenagem acha-se controlada pelas variações líticas e padrões litoestruturais, conferindo em geral o tipo retangular dendrítico. Diques básicos, muito frequentes, responsáveis pelo padrão retangular das drenagens, cortam as rochas mais antigas formando lineamentos que estabeleceram cristas ou vales de acordo com a natureza da encalhante, se mais ou menos resistentes à erosão.

A vegetação predominante desenvolvida é a de campos sujos com matas ciliares e capões esparsos. A S-SE são ainda observados remanescentes da floresta subcaducífolia tropical, um tipo intermediário entre as formações florestais perenes da encosta e as formações não florestais do interior. Esta formação foi intensamente devastada dando

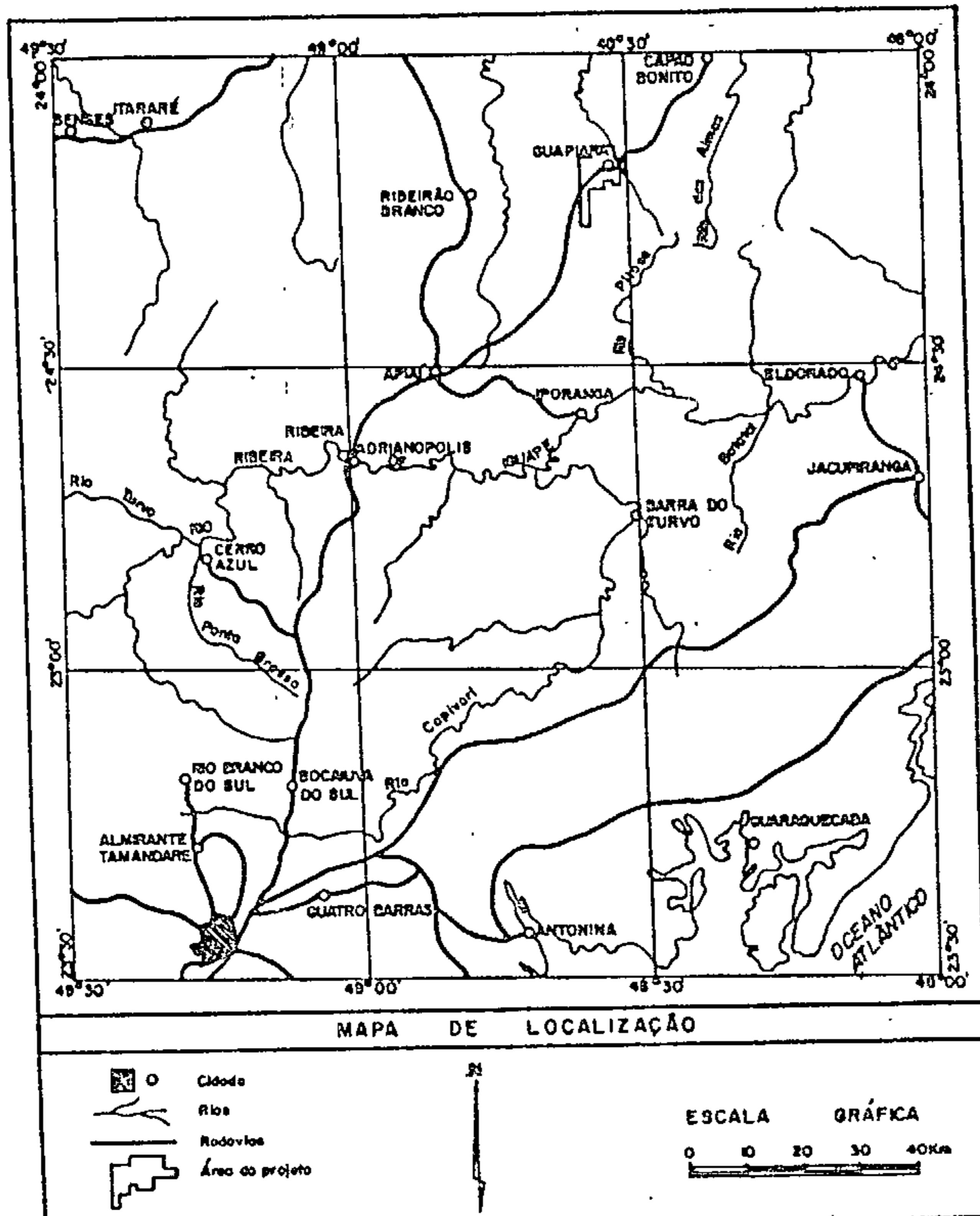


Figura 1.

lugar a agricultura, que na região é caracterizada pelo intenso cultivo de tomate, pimentão e pêssego, além de culturas de subsistência.

O clima, identificado como mesotérmico brando super-úmido com subseca, apresenta temperaturas médias anuais em torno de 19°C a 18°C. O verão é brando e o mês mais quente acusa média inferior a 22°C; no inverno são comuns mínimas de 0°C nos seus meses mais frios (junho-julho), assim como a ocorrência de geadas (5 a 10 dias durante o ano). A precipitação pluviométrica média anual é de 1.250mm.

A rede de drenagem da região é formada pelos tributários da margem esquerda do rio Paranapanema, através da principal bacia formada pelo Rio São José e Guapiara.

As principais drenagens que cortam a área de pesquisa, são os córregos do Criciúma, São Pedro e o Ribeirão do Alegre, os quais fazem parte da margem direita do Rio São José de Guapiara.

## 2 - DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

### 2.1. Metodologia de Pesquisa

Os trabalhos executados na área de pesquisa foram mapeamento geológico e prospecção geoquímica através de sedimento de corrente.

Inicialmente houve a composição da equipe técnica e montagem da infraestrutura básica necessária à execução do projeto, envolvendo aquisição de material (escritório, campo), veículos, escolha de casa para sediar os trabalhos de campo, etc.

Elaboração de mapa plani-altimétrico para ser utilizado como base para o mapeamento geológico e para a prospecção geoquímica por sedimento de corrente, escala 1:25.000, através da ampliação fotográfica dos mapas do I.B.G.E., escala 1:50.000, folha de Guapiara.

Com a utilização de fotos aéreas nas escalas 1:60.000 da USAF/1966, 1:25.000 da Secretaria da Agricultura 1973 e 1:35.000 da CESP/1980, assim como imagens de radar e de satélite. Juntamente com os dados dos projetos anteriores como: Calcário para Cimento, Sudeste, Geoquímica no Vale do Ribeira e Aerogeofísico São Paulo - Rio de Janeiro elaborou-se mapas com os pontos geológicos e geoquímicos, áreas requeridas por terceiros e mapas de planejamentos geoquímicos e de perfis geológicos e finalmente o mapa geológico preliminar após a compilação bibliográfica e fotointerpretAÇÃO.

Para o mapeamento geológico realizado na escala 1:25.000 na área de pesquisa, utilizou-se da metodologia de executar perfis geológicos contínuos e de anotar seguidamente os dados coletados no campo num mapa memória, com litologia, granulometria, cor e atitudes estruturais, alia do, às anotações na caderneta de campo da descrição deta lhada de cada litotipo e de importantes feições encontradas. Para melhor definir as unidades litológicas foram procedidas análises petrográficas e espectrográficas semi-quantitativas.

## QUADRO I - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

ATIVIDADES	NATUREZA DO SERVIÇO	QUANTIDADE	UNIDADE
Mapeamento Geológico	Área mapeada semi-de talhe.	10	km <sup>2</sup>
	Perfis Geológicos	12	K
	Amostras Coletadas	22	Am
Prospecção Geoquímica	Área amostrada	10	Km <sup>2</sup>
	Sedimento de Corrente	22	Am
Análises	Petrográficas	2	Am
	Ab. Atômica	22	

### 3 - ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL

O contexto geológico regional, segundo A.T.TAKA  
HASHI *et alii* (1984), no qual está inserida a área trabalhada é constituído por rochas gnaissicas arqueanas do embasamento mais antigo, rochas proterozóicas atribuídas aos grupos Setuba e Açuengui, e por rochas graníticas admitidas como de idade brasiliiana, as quais (Fig.2) são limitadas ao norte pelos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná; comparecem ainda maciços alcalinos e ultrabásico-alcalinos e diques de rochas básicas, manifestações essas associadas ao magmatismo mesozóico. Sedimentos inconsolidados holocénicos são identificados ao longo das drenagens mais expressivas, sendo que, no baixo vale do rio Ribeira, sedimentos semi-consolidados plio-pleistocénicos da Formação Pariguera-Açu sustentam terraços elevados na planície quaternária.

As rochas do embasamento arqueano aparecem principalmente a sul da Falha da Lencinha-Cubatão, sendo parte integrante do domínio geotectônico definido por Y.HASUI *et alii* (1975), como Maciço Mediano de Joinville. As associações litológicas desse maciço recebem designações variadas nos estados de São Paulo e Paraná, sendo integradas tanto por rochas gnáissico-migmatíticas policíclicas, associadas a complexos granulíticos, como também por sequências de menor grau metamórfico interpretadas por A.T.S.F SILVA *et alii* (1981) como supra crustais arqueanas que constituiriam restos de prováveis estruturas do tipo greenstone belt.

Os epimetamorfitos vulcâno-sedimentares definidos ao longo da Faixa de Dobramentos Apiaí de Y.HASUI e M.A. ALMEIDA (1978) são atualmente discriminados em dois tectono-grupos distintos. Até o final da década de 1980, todas as rochas desses grupos eram tidas como do Grupo Açuengui, do Proterozóico Superior, e distribuídas pelas forma-

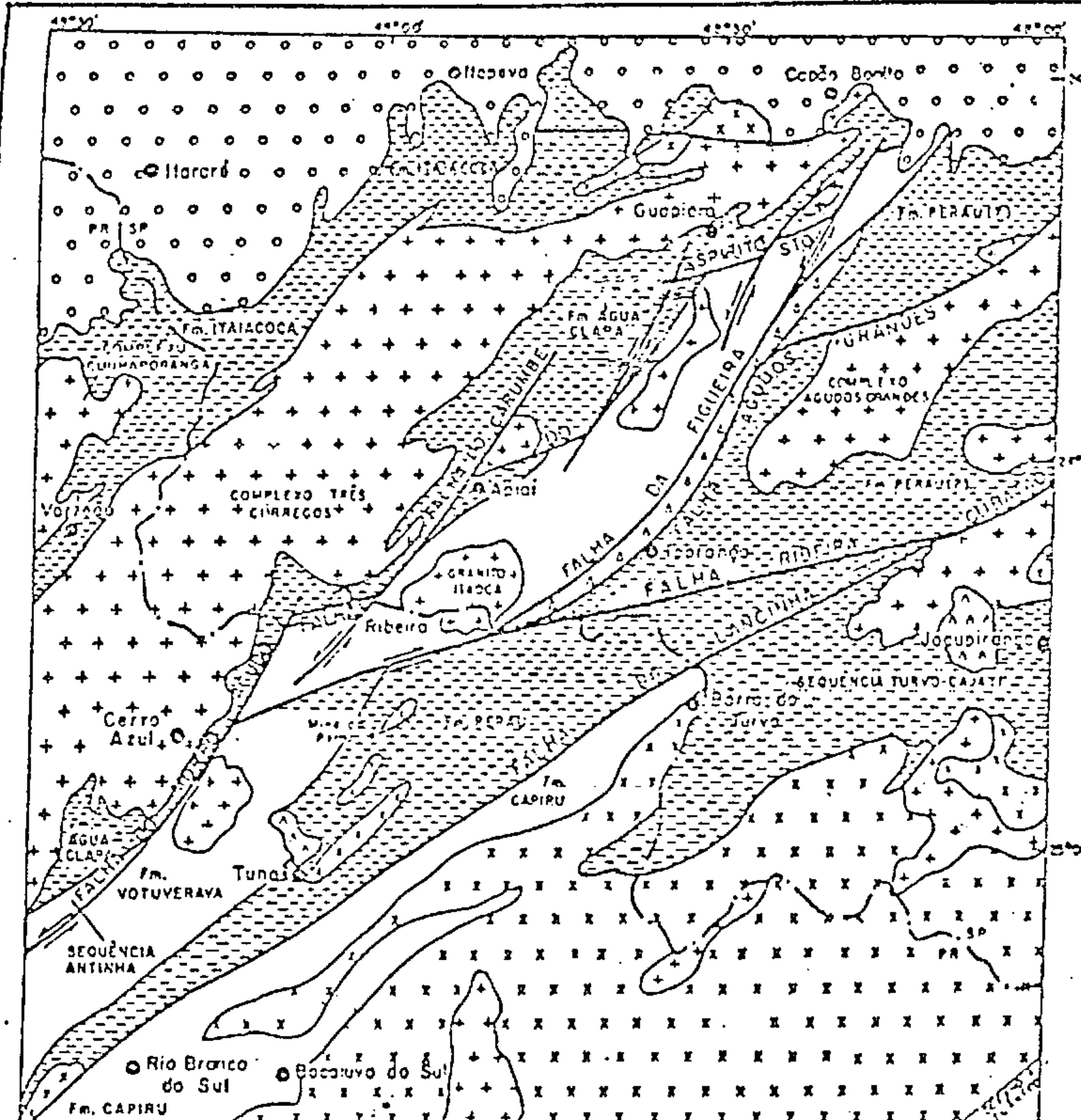


Figura 2 : Esboço das principais unidades geológicas descritas na porção sul paulista e leste paranaense  
(Extraído e modificado de C Chiodi, FF et alii, 1983.)

### LEGENDA

#### MESOZÓICO

Rochas alcalinas

#### PALEOZÓICO

Beira do Paraná

PROTEROZOICO SUPERIOR - ED PALEOZÓICO

Rochas granitoides

PROTEROZOICO SUPERIOR (?)

Formação Iporanga

PROTEROZOICO MÉDIO A SUPERIOR

Grupo Açuquai

PROTEROZOICO MÉDIO - INFERIOR

Grupo Setuba

#### ARQUEANO

Embaseamento

Felhas

Vilas e Cidades

Folha Guepêro

Límite interestadual

0 10 20 km



ções Setuva e Capiru (J.J.BIGARELLA e R.SALAMUNI, 1956), Votuverava (J.J.BIGARELLA e R.SALAMUNI, 1958), Itaiacoca (F.F.M. DE ALMEIDA, 1957) e Água Clara (O.J.MARINI *et alii*, 1967). Somente nos últimos anos, através de trabalhos de detalhe na região do Vale do Ribeira, é que puderam reconhecer parâmetros de diferenciação para os constituintes dessas sequências. Dessa maneira, podem ser hoje encaixadas em um conjunto pré-Açungui, referível como "Grupo" Setuva, as denominadas formações Perau e Água Clara (O.FRITZSONS JR. *et alii*, 1982), tendo C.CHIODI FILHO *et alii* (1983) proposto a inclusão da Formação Itaiacoca e da Sequência Turvo-Cajati também no "Grupo" Setuva. O Grupo Açungui, representante de sequências realmente brasilianas, ficaria assim reduzido às formações Votuverava e Capirú e à denominada Sequência Antinha.

Balizando contiguamente a sul da Falha da Figueira, ocorre uma faixa de metassedimentos imaturos da Formação Iporanga (O.H.LEONARDOS, 1934), constituída predominantemente por filitos a metassiltitos com intercalações de metaconglomerados polimíticos e meta-arcóseos. Essa sequência, interpretada como molássica em relação ao Grupo Açungui e representativa de um segmento da Sequência Betari-Iporanga (E.C.DAITX, 1980), foi interpretada por C.CHIODI FILHO *et alii* (*op.cit.*) com base em caracteres lito-estruturais, como síncrona às rochas da Formação Votuverava.

Com grande expressividade na região, ocorrem ainda imensos corpos granítoides alongados, na direção NE-SW, referentes aos complexos Três Corregos, Cunhaporanga e Agudos Grandes. Constituem-se predominantemente por rochas interpretadas como sin a tardi-tectônicas brasilianas, e cujos tipos são geralmente acinzentados, porfiróides, às vezes orientados e de composição variando de granítica a granodiorírica. Corpos circunscritos de dimensões reduzidas são reconhecidos na faixa, e compreendem térmos porfiríticos de composição variando entre ácida e intermediária.

Problemas relativos ao posicionamento geocronológico de grande parte das rochas granítoides, a menos das quelas comprovadamente pós tectônicas brasilianas, ainda persistem, pois os valores de suas determinações radiométricas referem-se invariavelmente ao Ciclo Brasiliano, enquanto que os dados de campo tem indicado uma evolução mais antiga, fato este comentado por C.CHIODI FILHO *et alii (op.cit.)*.

Como traços estruturais marcantes, deve ser destacada na região a existência de grandes lincamentos, que têm sido interpretados como de expressivos falhamentos transcorrentes (falhas Espírito Santo, Agudos Grandes, Figueira, Ribeira e Lanchinha) associados a regmagênesis cambro-ordovicianas descrita na porção sul-oriental da Plataforma Brasileira (F.F.M. DE ALMEIDA, 1967). De acordo com C.CHIODI FILHO *et alii (op.cit.)*, tais segmentos seriam mais antigos, reativados no Eo-Paleozóico, e teriam condicionado a formação de estruturas do tipo *rift* no Proterozóico Médio a Superior.

Um dos últimos eventos geológicos expressivos registrados na região, diz respeito a Reativação Wealdiana da plataforma (F.F.M. DE ALMEIDA, 1967), caracterizada por intenso magmatismo básico e alcalino no Mesozóico. As rochas básicas estão representadas por diabásios e gabbros que preenchem fraturas NW-SE, e as alcalinas por numerosos maciços dentro os quais se destacam o de Tunas (sienítico) e o de Jacupiranga (ultrabásico-alcalino com carbonatito).

As rochas fanerozóicas da Bacia do Paraná compõem o limite setentrional da faixa de terrenos pré-cambrianos, anotando-se neste segmento os sedimentos da Formação Itararé (Permo-Carbonífera) e, em menor proporção, os arenitos devonianos da Formação Furnas.

## 4 - EVOLUÇÃO GEOLÓGICA

A evolução geológica suposta para a região Sudeste do Brasil, segundo os trabalhos mais recentes, indicam a existência de um embasamento de idade arqueana, gnaissóide, associado a processos metamórfico-migmatíticos em condições catazonais (migmatitos e granulitos) e a fai~~xas rúpteis~~ em grandes zonas de movimentação inversa, com intensa milonitização ligada a cisalhamentos dúctil.

Sobre esse embasamento e provavelmente em uma estrutura aulacogênica (C.CHIODI FILHO, 1984) processou-se a deposição de espessa sequência vulcano-sedimentar ("Grup~~o~~ Setuva") em ambiente marinho de águas rasas pouco profundas, possivelmente no Proterozóico Médio, conforme atestam as idades radiométricas obtidas por A.T.TAKAHASHI (1981), e Anta Corda Project - Fase II (1982) em torno de 1.400 m.a.

Após o fechamento da bacia Setuva, ocorreu no final do Proterozóico Médio, dobramento isoclinal cerrado de direção NE-SW e formação de S<sub>1</sub> paralelo a subparalelo a S<sub>0</sub>.

Através do desenvolvimento de estrutura "rift" (C.CHIODI FILHO, 1983) iniciou-se a deposição dos sedimentos carbonato-terrígenos da Formação Votuverava (Grupo Açungui) ainda no Proterozóico Médio, conforme atestam datações geocronológicas do Projeto Anta Corda-Fase II (1982) e de E.C.DAMASCENO (1967), que se situaram em torno de 1.100 m.a. ± 900 m.a.

Dobramento aberto de direção NE-SW, das rochas Açungui, no Proterozóico Superior e com desenvolvimento de S<sub>2</sub> oblíquo a S<sub>0</sub>.

Alçamento dos maciços granítoides que compõem as grandes dorsais com consequente ondulação dos eixos

NE-SW e formação da superfície de crenulação S<sub>3</sub>, de direção NW, no Próterozóico Superior-Eo-Paleozóico.

Intrusão dos granitos pós-tectônicos brasilianos no Cambro-Ordoviciano, acompanhado subsequentemente por tectonismo regmagênico, responsável pelo desenvolvimento de falhas transcorrentes associados a dois sistemas principais: o sistema dextral ENE e o sistema sinistral NNE.

Posterior soerguimento e aplainamento regionais e implantação da Sinéclise do Paraná, sítio da deposição das sequências Gondwânicas da Formação Itararé em ambientes Glácia-continentais e Glácia-marininhos, no Carbonífero - Permiano.

Magmatismo básico com preenchimento de fraturas e falhas do sistema NW ocorrido durante a reativação Wealdiana da Plataforma, em tempos juro-cretácios.

Instalação, a partir do Cenozóico, dos ciclos geomórficos de aplainamento, responsáveis pela modelagem atual do relevo e pelo entalhamento das drenagens, formando as coberturas colúvio-aluvionares ao longo daquelas mais expressivas.

## 5. TRABALHOS DE PROSPECÇÃO PRELIMINAR

### 5.1 - Geologia das Áreas de Pesquisa

#### 5.1.1 - Considerações Gerais

Executou-se mapeamento geológico na área requerida para pesquisa, totalizando cerca de 10 km<sup>2</sup>, na escala 1:25.000 e teve como objetivo principal a determinação da litologia, estratigrafia e estrutural da área de pesquisa.

A área de pesquisa (anexo I) encontra-se praticamente no domínio das rochas do Grupo Setuba - Formação Água Clara, pertencentes ao Proterozoico Médio a Inferior, submetidas a metamorfismo de grau médio e constituídas principalmente por rochas carbonatadas impuras, intercaladas por corpos concordantes de metabásicas. Apresenta-se intrudidas por numerosos diques mesozóicos de rochas básicas orientadas para noroeste. Aluviões recentes ocorrem na área preenchendo os pequenos vales formados pela principal drenagem que corta a área.

A geologia estrutural da área mostra-se complexa, representada por diversas dobras de várias ordens, por numerosas falhas predominantemente de direção nordeste e por falhas/fraturas de direção noroeste, preenchidas pelas rochas básicas mesozóicas.

As rochas consideradas neste trabalho como representante do Grupo Açungui - Formação Votuverava afloram a sudeste-este, já fora da área de pesquisa. Apresentam-se constituídas principalmente por um pacote de metacalcários o mesmo que abriga as mineralizações de cunho do Rocha, Paqueiro, Furnas e Lajeado, sobrepostos por metarenitos considerados a extensão nordeste dos metarenitos da Serra da Boa Vista e Carumbé (PR), os quais sustentam os metacalcarios Passa Vinte, e os filitos e gorutubitos.

#### 5.1.2 - Grupo Setuba - Formação Água Clara

#### 5.1.2.1 - Considerações Gerais

A estratigrafia para as rochas do Vale do Rio Ribeira tem sido nos últimos anos muito discutida e contradictória, entretanto, para as principais empresas que atuam na região, caso da C.P.R.M. e MINEROPAR, as rochas que componem o Grupo Setuba são caracteristicamente vulcano-sedimentares, assentadas sobre um embasamento gnaissóide de idade arqueana, e hospedagem mineralizações sulfetadas singenéticas do tipo Perau. As do Grupo Açungui são essencialmente sedimentares, de idade brasiliiana e abrigam mineralizações sulfetadas filonianas epigenéticas do tipo Mina do Rocha (Furnas, Lageado).

Através dos projetos de mapeamento geológico efetuados pela C.P.R.M. nas folhas Capão Bonito e Guapiara, reconheceu-se no Estado de São Paulo, um conjunto de rochas, balizadas a noroeste pelo Complexo Três Córregos (Act) e a sudeste (fora da área) pela falha do Espírito Santo, como sendo correlatas às do Grupo Setuba do Estado do Paraná e constituindo a extensão noroeste da denominada Formação Água Clara.

A área de pesquisa do Projeto Serra da Samambaia encontra-se no contexto de rochas referido acima, constituida principalmente por termos carbonáticos impuros, os quais apresentam-se interdigitados e foram subdivididos em três principais conjuntos a saber: calcossilicáticas com intercalações de metachert, metacalcário e rochas vulcânicas de caráter básico a intermediário; metacalcários dolomíticos, silicosos com intercalações de carbonato-xistos e quartzo-sericita-carbonato-xisto com intercalações de metacalcário. Todo este pacote sobrepõe o Complexo Três Córregos (Atc) de composição granito-gnaissica, de provável idade arqueana.

#### 5.1.2.2 - Calcossilicáticas (PMIsc)

Este grupo de rochas aflora na porção noroeste

e leste da área de pesquisa, apresenta uma espessura em torno de 0,5 km e ocorre por uma extensão de mais de 100 km, sempre acompanhando a porção sudeste do Complexo Granítico Três Córregos. Em geral o contato com Três Córregos se faz por falha de empurrão em estado dúctil-rúptil, com ver gência de alto ângulo para sudeste.

As rochas calcossilicáticas apresentam-se bandadas, de coloração esverdeada, finas e maciças. Ao microscópio mostrou-se, cizalhada, textura granoblástica, constituída essencialmente por tremolita, diopsidio, feldspato e epidoto. No presente pacote ocorrem níveis de cimétricos concordantes de metacalcários, metavulcânicas e metacherts.

#### 5.1.2.3 - Metabásicas (PMISMB)

Este corpo de rocha apresenta espessura em torno de 200 m e extensão de dezenas de quilômetros, aflora na porção noroeste da área de pesquisa, sotoposta tectonicamente, por falha de empurrão as rochas calcossilicáticas e normalmente sob as rochas carbonáticas (PMISMD).

As rochas em questão, denominadas genericamente de metabásicas, apresentam-se representadas por anfibolitos, andesitos e por vezes por termos dacíticos. Apresentam-se com coloração esverdeada, granulação em geral fina, mas admite termos grosseiros, constituídas por hornblenda, plagioclásio, quartzo e epidoto.

#### 5.1.2.4 - Quartzo-sericita-carbonato-xistos (PMIScx)

Esta faixa de rochas interdigita/sobrepõe os metacalcários e caracteriza-se pela ocorrência dos termos "carbonato-xistosos" com intercalações decimétricas a métricas metacalcários e quartzo-xistos com maiores ou menores porcentagens de sericita.

As rochas de maior expressividade são representadas

das na área de pesquisa, por quartzo-sericita-carbonato - xistos, de granulação fina a média, coloração cinza, e su bordinadamente são constituídas pelos minerais flogopita, zir cão e minerais opacos.

#### 5.1.3 - Intrusivas Básicas (db)

Na área em questão ocorrem inúmeros diques de rochas básicas de espessuras variadas, desde métricas a dezas de metros e de extensão de até 5 km, em geral subver ticalizados. Segundo F.J.F. FERREIRA et alii (1981), atra vés da interpretação de levantamento aeromagnéticos, con cluiram que a alta incidência de diques na região se rela ciona a uma estrutura linear bastante extensa e profunda, denominada Alinhamento Estrutural de Guapiara que é consi derada como uma das principais fontes de mágmas básicos da Bacia do Paraná, alojando os diques de diabásio e condicio nando o posicionamento de diversos corpos alcalinos nos Es tados de São Paulo e Paraná.

Microscopicamente verifica-se que os diabásios constituem os litotipos predominantes, embora localmente exibam variações granulométricas para termos grosseiros, determinando designações de gабro. Ostentam coloração ne gra-esverdeada, estrutura maciça, granulação fina à média excepcionalmente grosseira, e possuem elevado grau de mag netismo.

#### 5.1.4 - Depósitos Holocénicos (Qha)

Os depósitos aluvionares recentes de dimensões reduzidas distribuem-se por alguns segmentos das drenagens mais expressivas, representadas principalmente pelo rio São José de Guapiara. São constituídos por material ex tremamente mal selecionados onde se misturam argilas, areias e cascalho, que incluem aleatoriamente seixos e blocos de dimensões variadas, formando coberturas superficiais incon solidadas.

### 5.1.5 - Metamorfismo

As rochas que compõem o Grupo Setuva na área de pesquisa, segundo os dados de campo e os estudos petrográficos realizados, apontam graus metamórficos indistintamente variados, desde baixo a até alto, mas com nítida predominância do grau médio, atestados pela granulometria, textura e os minerais granada (grossularia), cordierita, etc. Em alguns locais notadamente no pacote de rochas da sequência de quartzo-mica-carbonato-xistos com intercalações de metabásicas, tem-se detectado sinais de retrometamorfismo através da clorita.

### 5.1.7 - Geologia Estrutural

Os metamorfitos do Grupo Setuva que ocorrem na área de pesquisa encontram-se intensamente dobrados e falhados. Aparentemente formam um grande sinclinório de direção nordeste parcialmente afetados por intrusões graníticas que além de alcançarem os pacotes de rochas, obliteraram estrutural e termicamente as mesmas.

As dobras marcadas no mapa foram no geral interpretadas por critérios de campo e fotogeológicos. Apresentam eixos direcionados segundo N50E com caiamentos de 10-60° para NE e SW evidenciando dobramentos cruzados. Ocorrem dobras de dimensões métricas a até centenas de metros e de padrões distintos num mesmo a floramento, desde dobras fortemente fechadas e de grande amplitude àquelas suaves e de pequena amplitude, podendo estas feições serem explicadas pela grande heterogeneidade dos constituintes litológicos, os quais respondem de formas distintas aos mesmos esforços que foram submetidas. E, grosseiramente admite-se que na área predomina um padrão de dobras do tipo "caixa de ovos".

O acamamento (S0) reconhecidamente afetado por

três fases de deformações apresenta-se em geral preservado, marcado pela alternância dos litotipos envolvidos, direcionado predominantemente para nordeste com xistosidade ( $S_1$ ) plano paralela a  $S_0$ , originada por transposição plano axial de dobras isoclinais. Foliação ( $S_2$ ), de direção NE, com plano axial vertical, originada pelas dobras aber tas de pequena amplitude. E, clivagem ( $S_3$ ) de direção NW provavelmente originada com o alçamento dos corpos graníticos brasilianos, os quais impuseram as estruturas pré-exis tentes, ondulações nos rumos de mergulho dos eixos NE.

Estruturas primáricas são raramente observadas como estratificação cruzada e camadas gradacionais; e quando encontradas indicam que os pacotes de rochas não se encon tram invertidos. Da mesma forma as feições estruturais como intersecção xistosidade/acamamento e dobras  $S$  e  $Z$  tam bém dão a mesma indicação.

Excessão se faz para as afirmações acima é no contexto das rochas calcossilicáticas, nas quais o padrão estrutural é totalmente distinto, pois ocorrem dobras inversas e falhas de empurrão, as quais praticamente jogam o Complexo Três Córregos sobre as rochas calcossilicáticas e esta por sua vez sobrepõe por falha as rochas denominadas de metabásicas.

## 5.2 - Prospecção Geoquímica

Realizou-se na área de pesquisa a coleta de 22 amostras de sedimento de corrente (anexo I), numa densida de de 2,2 amostras por  $\text{km}^2$ , as quais foram preparadas a menos 32 "mesh" e analisadas por absorção atômica para os ele mentos Cu, Pb, Zn, As e Ba, conforme os parâmetros definidos no orientativo realizado no início do Projeto (SILVA, C.R. & LOPES Jr., I., 1987).

Os resultados de análises encontram-se em anexo. Os mesmos foram tratados estatisticamente em máquina portá til TEXAS TI-59, determinando-se os parâmetros de média geométrica, desvio geométrico, limiar, assimetria e curto

se.

Foram identificadas 5 bacias de drenagens fracamente anômalas, (anexo I), de elementos isolados.

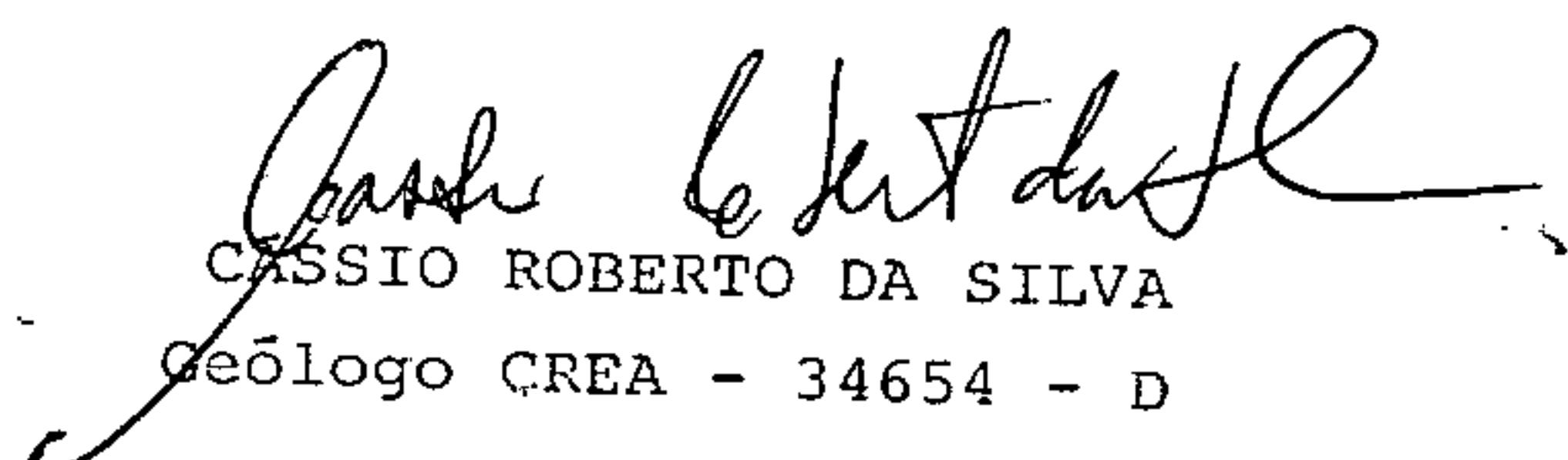
Estas anomalias na realidade são decorrentes da proximidade com as ocorrências da COBRAZIL, CIL e JOÃO NE RI e possuem teores pouco acima do limiar, amostras: JF-13 (50 ppm Pb), CR-505 (10 ppm As), CR-503 (160 ppm Zn), NA-49 (160 ppm Zn) e CR-500 (60 ppm Pb, 170 ppm Zn, 24 ppm As).

## 6 - CONCLUSÕES

Após o trabalho de prospecção preliminar ..através de mapeamento geológico e prospecção geoquímica por sedimentos de corrente, permitiu-se estabelecer as seguintes conclusões:

1. A área de pesquisa encontra-se no contexto de rochas pertencentes a Formação Água Clara do Grupo Setuba, de idade Proterozóico Médio a Inferior. As rochas representativas são em geral constituídas por litotipos de origem vulcânica e sedimentar, representadas por anfibolito, andesito e dacito, e rochas carbonáticas com proporções variáveis entre carbonatos, quartzo e micas.
2. A prospecção geoquímica por sedimentos de corrente revelou bacias anômalas pouco expressivas para elementos isolados isto é, sem uma associação anômala.
3. Considerando os resultados obtidos na pesquisa, a CPRM conclui que a área referente do processo nº 820.499/84, não apresenta possibilidades geológicas para conter reservas de minério suficiente para implantação de um empreendimento economicamente viável.

Assim, com base no Art. 30, item "C" do Código de Mineração, solicita a requerente o arquivamento do presente relatório.



CASSIO ROBERTO DA SILVA  
Geólogo CREA - 34654 - D

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ALGARTE, J.P. et alii - Mapa geológico - Folha Itararé (SG 22-X-B) escala 1:25.000. Projeto Sudeste do Estado de São Paulo, mapa avulso. São Paulo, DNPM/CPRM, 1972.
- ALGARTE, J.P. - Viagem ao Projeto Serra da Samambaia, relatório inédito, 1984.
- ALMEIDA, F.F.M. de - Novas ocorrências de fósseis no précam-briano brasileiro. An. Acad. Bras. Cienc. Rio de Janeiro, 29 (1):63-72. 1957.
- 
- Origem e evolução da Plataforma Brasil - leira. Rio de Janeiro, DNPM-DGM, 1967, 36p. il. (Boletim, 24).
- ANTA GORDA PROJECT - Report on Geological Survey of Anta Gorda, Brazil, Phase II acordo cooperação técnica Brasil DNPM/CPRM/Japão-JICA/MMAJ S.I. 1982 1v. + anexos. il.
- BIGARRELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Estudos Preliminares da Série Açungui V - Estruturas organógenas nos dolomitos da Formação Capiru (Estado do Paraná). Dusenia, Curitiba, 7(6) 317-23, 1956.
- 
- Estudos Preliminares da Série Açungui VIII - A Formação Votuverava - Curitiba, Inst. Hist. Nat. Geol., 1958. 6p. il. (Boletim, 2).
- CHIODI FILHO, C. et alii - Projeto Capão Bonito. Relatório Final - São Paulo, CPRM/SICCT, 1983, 2v., il.
- CHIODI FILHO, C. - Contribuição à geologia das regiões sul-paulista e leste paranaense - Grupo Açungui e Setuba. São Paulo, 1984. 12p. dat. il. 3 fig.anexas (Inédito).

DAITX, E.C. - Prospecto Cu, Pb, Zn nas faixas carbonáticas - Furnas-Lajeado-São Paulo, CPRM, 1980. 27 p-1l (Inédito).

DAMASCENO, E.C. - Geologia da Mina do Paqueiro. (Tese Dout. - Fac. Fil. Cien. Letras USP) São Paulo, (S.ed.) 1967. 69 p.

FERREIRA, F.J.F. et alii - Contribuição ao estudo do alinhamento estrutural de Guapiara. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA 13 - Curitiba, 1981. Atas ... São Paulo, Soc. Bras. Geol., Nucleo S. Paulo, 1981. v.1 il. 226-240.

FRITZSONS, JR. O. et alii - Geologia e potencial econômico do Grupo Setuba (PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32. Salvador-BA, 1982. Anais... Salvador, Soc. Bras. Geol. 1982, v.3, p. 987-1001.

HASUL, Y et alii - The Ribeira Folded Belt. Rev.Bras.Gec. São Paulo, 5(4):257-266, 1975.

- As estruturas Brasilianas - In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais do..., Recife, Soc. Bras. Geol. 1978 p. 2423-34.

LEONARDOS, O.H. - Chumbo e prata no Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, DNPM, SFPM, 1934. 1l. p.12(Boletim 6).

MARINI, O.L. et alii - O Grupo Açungui no Estado do Paraná. B. Paranaense Geociênc., Curitiba (23/25):43-103, 1967.

SÃO PAULO - Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000 - São Paulo, 1981. 2c. (mapa + texto explicativo).

SILVA, A.T.S.F. da et alii - Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. Relatório Final. São Paulo, DNPM CPRM, 1981. 15v. il. v.1-5.



TAKAHASHI, A.T. et alii - Projeto Integração e Detalhe Geo  
lógico no Vale do Ribeira. Relatório Final - Área Ribeirão  
do Perau - São Paulo, DNPM/CPRM, 1981. v.7 il.

\_\_\_\_\_  
Projeto Guapiara. Relatório Final  
São Paulo, CPRM/SICCT, 1984, 2v. il.

## APÊNDICE

- 1 - Resultado de Análises Petrográficas
- 2 - Resultado de Análises de Amostras de Sedimento de Corrente.



CPRM

## ANÁLISE · PETROGRÁFICA

IC  
11

Requisição: \_\_\_\_\_ Lote nº: \_\_\_\_\_ C.C. 2330  
 Projeto: Bessa da Navarantica Nº de Campo: CR-R-160 Nº de Lab. SP

## Características Mesoscópicas

Rocha de cores creme e cinza, granulometria fina e estrutura orientada desenvolvendo xistosidade irregular

## Composição Mineralógica

## Minerais

Tremolita actinolítica	80%
Epidoto - zoisita	10%
Plagioclásio	
Talco	
Mínérios espacos	10%
Oxida e hidrônidos de Fe	

## Minerais


## Observações

Rocha de granulometria fina mostrando estrutura com orientação dada por textura nematoblástica da tremolita e bandas ricas em epidoto onde se desenvolvem  $S_0 = S_1 + S_2$  obliqua a  $S_1$  sendo  $S_2$  pouco visível

O protólit provavelmente foi um carbonato impuro sedimentado em bandas mais ou menos ricas em feldspatos submetidos posteriormente a metamorfismo de médio grau. A hipótese de um protólit de rocha básica ou ultrabásica é bastante remota.

## Classe

Metamórfica

## Rocha

Epidoto-Tremolita-Xisto

## Informações Complementares

## Petrógrafo

Nelson A. Fernandes C.R.E. 42705/D - 65R



CPRM

## ANÁLISE PETROGRÁFICA

11  
11

Requisição: \_\_\_\_\_ Lote nº: \_\_\_\_\_ C.C. 2330  
Projeto: Serra da Iamaonhaia Nº de Campo: CR-R=162 Nº de Lab. SP

## Características Mesoscópicas

Rocha de cor cinza levemente esverdeada, granulometria fina e estrutura maciça.

## Composição Mineralógica

## Minerais

Hemólita actinolítica  
Epidoto zoizita  
Pleioclásio  
Hornblenda  
Jitavita  
Turmalina  
Biotita (ou flogopita?)

## Minerais

## Observações

Rocha de granulometria fina com textura granoblástica se estruturando sem nenhuma orientação

O protólito provavelmente foi um calcário impuro submetido a metamorfismo de contato por soluções ricas em boro (turmalina) vindas de granitos intrusivos próximos.

## Classe

Metamórfica

## Rocha

Hemólita Hornfels

## Informações Complementares

## Petrógrafo

Nelson Fernandes CRET 42705/10 69



## RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

CPRM

2  
1/2

PERF.	PERF/CONF.
Data	Data

Requisição: R.A.063/SUPEG/SP/85

Lote nº 1079/SP

79-80

Projeto: SERRA DA SAMARICAIÁ - c.c. 2330.350

Cartão nº 28

S E Q	Nº de Campo 2330	Data	21/10/85	21/10/85	21/10/85	21/10/85					
		Método	AA	AA	AA	AA-G					
		Elemento	ppm	ppm	ppm	ppm					
		Analista	Ce	Pb	Zn	As					
		Código	01	02	03	58					
1	5-26	Nº de Lab 71 - 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39
2	27	IBH562	50	30	100	30					
3	28	563	23	35	25	5,0					
4	29	564	30	60	180	8,7					
5	30	565	23	14	30	2,0					
6	31	566	21	16	90	1,7					
7	32	567	12	20	23	0,3					
8	33	568	35	24	50	0,7					
9	34	569	30	24	25	3,7					
10	35	570	16	18	40	2,3					
11	36	571	19	10	22	3,0					
12	37	572	9	6	25	2,7					
13	38	573	14	12	35	1,7					
14	39	574	30	18	65	3,3					
15	40	575	45	8	65	2,0					
16	41	576	50	14	60	1,3					
17	42	577	55	12	40	0,7					
18	43	578	65	24	100	5,0					
19	44	579	40	10	90	3,0					
20	45	580	55	8	30	6,3					
21	46	581	30	12	55	5,0					
22	47	582	40	14	85	1,7					
23	48	583	28	10	90	2,7					
24	NA-S-49	584	21	10	30	3,3					
25		IBH585	90	202	150	2,7					

OBS:

Menor que o valor registrado      Banda solicitada  
 Maior que o valor registrado      Promostra perca  
 Não detectado      Promostra insuficiente  
 Inertorâncio

Onde obs: 1,00 - 1/2



# RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

CPRM

PERF

PERE / EDONE

• 99

• 981

Requisição: R.A.021/SUREG/SP/84

Lot# D-9 970/SP

79-00

Projeto: Serra da Samambaia - c.c.2330,350

Cartão nº 28

	Data	24/5/84	24/5/84	24/5/84	24/5/84	24/5/84	24/5/84	3/6/84							
	Método	AA	AA	AA	AA	AA	AA	AA							
	Elemento	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm							
Nº do Campo	Analista	10/12	Chico	Chico	Chico	Chico	Chico	EP							
2330	Código	1-4 10-11	01	02	03	04	15	58							
	Nº do Lab	3 71 - 78	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	40	49-54	57	58-63
S-001	IBG271	14	620		820	1,0	610000				6.8				
S-002	272	30	180		390	1,0	2900				5.4				
S-003	273	26	16		45	~0,5	16				2.0				
S-004	274	21	16		40					300	2.0				
S-005	275	19	14		30					200	2.0				
S-006	276	18	10		23					200	1.5				
S-007	277	15	40		120					250	3.9				
S-008	278	50	28		110					450	5.9				
S-009	279	21	10		30					250	1.0				
S-010	280	25	14		85					350	1.5				
S-011	281	35	12		55					300	1.7				
S-012	282	55	14		140					250	2.4				
S-013	283	90	50		110					350	5.1				
S-014	284	28	14		45					250	3.5				
S-015	285	50	40		40					1500	8.8				
S-016	286	20	22		27					250	2.4				
S-017	287	40	60		50					500	5.9				
S-018	288	27	12		40					200	9.9				
S-019	289	40	22		70					550	1.7				
S-020	290	14	8		45					650	2.7				
S-021	291	35	12		80					450	1.7				
S-022	292	25	14		25					500	4.4				
S-023	293	17	10		35					300	2.2				
S-024	294	90	22		40					150	2.0				
S-025	IBG295	85	30		90	N 0,5				150	5.6				

- L < menor que o valor registrado
- C > maior que o valor registrado
- N = não detectado
- H = Interferência

B= não associado  
P= amostra perdida  
I= amostra insuficiente



# RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

CPRM

1

<b>PERF.</b>	.	<b>PERF./CORE.</b>
	<b>Data</b>	

Requisição: 043/SUREG-SP/84

Lote nº 992/SP

79 - 80


Protocolo: Serra da Samambaia

c. c. 2330

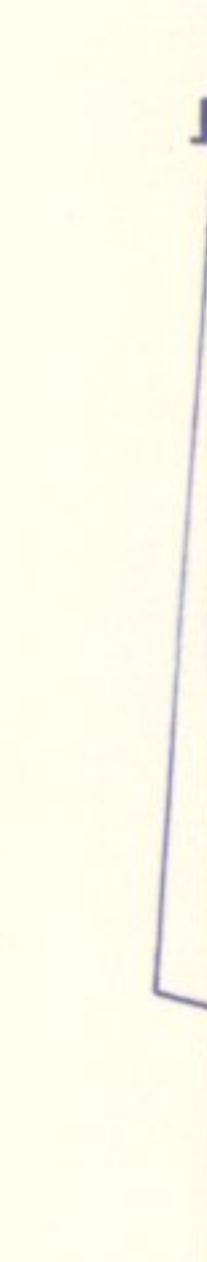
Cortão nº 28

18

HC 7530 030 8035



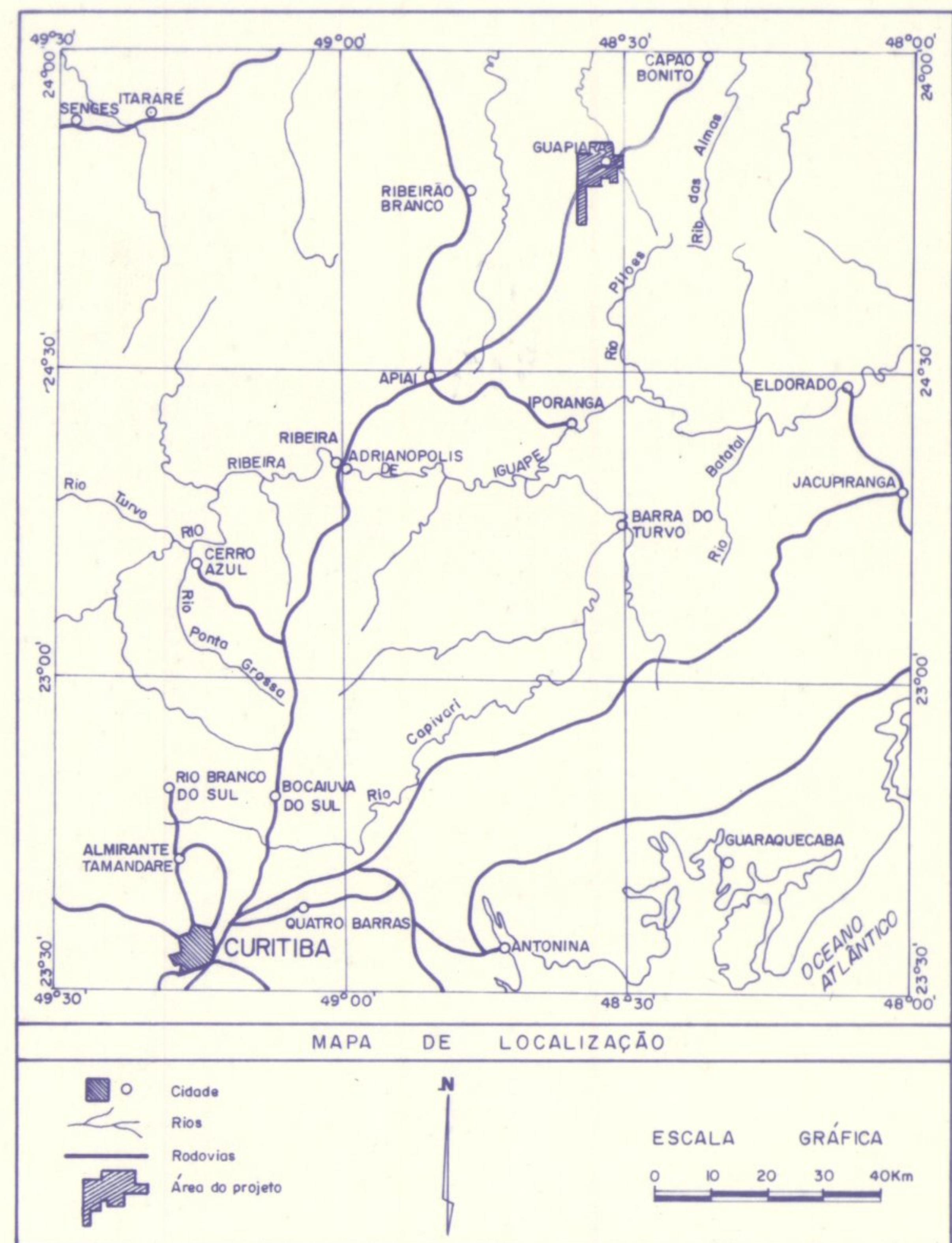
ESCALA GRÁFICA  
0 500 1000m



ELEMENTO	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Ba (ppm)	As (ppm)
n	195	194	195	100	195
M G	20	10	38	178	1,8
D G	2,52	1,65	2,04	176	2,28
MG D6	127	28	159	552	9,5
CURTOSE	2,31	3,53	2,69	3,29	2,03
ASSIMETRIA	0,001	0,69	0,00	-0,30	-0,007

#### CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato definido
- Contato aproximado
- Falha definida
- Falha provável
- Falha transcorrente
- ↓ Sinclinal
- ↑ Anticlinal
- Anticlinal aproximado com cimento indicado ( )
- Foliação com mergulho de valor medido
- Acumamento com mergulho medido
- Linhação
- Milonitos e/ou catoclitos
- Ocorrência mineral



#### CONVENÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

CENOZOÍCO  
QUATERNÁRIO  
HOLOCENO



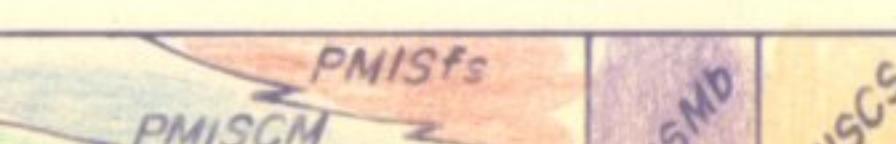
Depósitos Aluvionares: areias, cascalhos, siltos e argilas.

MESOZOÍCO  
JURÁSSICO CRETÁCEO



Intrusivas básicas, diques de diabásios e gabros.

PROTEROZOÍCO MÉDIO - INFERIOR  
GRUPO SETUBA - FORMAÇÃO ÁGUA CLARA



Rochas metábolicas a enfiolíticas (mb); rochas calcocalcíticas, metacalcíticas de provedor origem vulcânica (cv); quartzo-sericita-xisto, filitos, quartzo-xisto (fs); quartzo-mica-carbonato-xistos, por vezes calcocalcíticas, com intercalações de mica-xisto e metabásicas (cm); quartzo-carbonato-xistos com intercalações de metacalcários e metadolomitos (cx).

ARQUEANO

COMPLEXO TRES CÓRREGOS



Granito gnaisses porfiroblasticos, com variações para tipos não orientados, brechados e epidotizados.

ANALISES

O Amostra de sedimento de corrente

⊕ Amostra com análise petrográfica

— Áreas anomais em sedimentos de corrente

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS**  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

#### RELATÓRIO PRELIMINAR DE PESQUISA

PROJETO SERRA DA SAMAMBAIA

ESTADO DE SÃO PAULO

MAPA GEOLÓGICO / LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DE CORRENTE E ÁREAS ANÔMALAS

ANEXO - I

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
GUAPIARA	GUAPIARA	GUAPIARA	CAPÃO BONITO	SÃO PAULO
PESQUISA DE			ÁREA	ESCALA
CHUMBO			945,16 ha	
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO			
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS	CASSIO ROBERTO DA SILVA CREA - n° 34654-D			



20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA  SIM  NÃO

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09
25 26 27 28

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

- 1) UF 

29 30
-------

 MUNICÍPIO
- 2) UF 

29 30
-------

 MUNICÍPIO
- 3) UF 

29 30
-------

 MUNICÍPIO
- 4) UF 

29 30
-------

 MUNICÍPIO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUN	DSTR
31 32 33 34 35 36 37 38 39	31 32 33 34 35 36 37 38 39
31 32 33 34 35 36 37 38 39	31 32 33 34 35 36 37 38 39

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

191 TOT	1
27 28 29 30 31 32	
191 SOND	0
27 28 29 30 31 32	
191 POCO	0
27 28 29 30 31 32	
191 QUI	1
27 28 29 30 31 32	
191 GEOF	1
27 28 29 30 31 32	
191 TICP	0
27 28 29 30 31 32	
191 GEOF	1
27 28 29 30 31 32	
191 INFRA	0
27 28 29 30 31 32	
191 GEOO	0
27 28 29 30 31 32	
191 SDFN	1
27 28 29 30 31 32	

TIPO	VALOR (x Cr\$ 1000)	ANO INÍCIO	ANO TÉRMINO
TOTAL	345	87	88
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
SONDAGENS	0		
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
TRINCHEIRAS E POÇOS	0		
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
ANÁLISES QUÍMICAS	62	87	87
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
GEOFÍSICA	0		
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	15	87	88
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
GEOLOGIA	128	86	88
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC)	50	86	88
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
GEOQUÍMICA	90	87	87
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	0		
	33 34 35 36 37 38 39 40	41 42	43 44

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20
27 28
20
27 28
20
27 28
20
27 28

VALOR (x Cr\$ 1000)	ANO DA APLICAÇÃO
48	87
37 38	
122	87
37 38	
175	88
37 38	

28 USO EXCLUSIVO  
DO DNPM

REFX

SUBS

15

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

71 72

32 N° DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS  
E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

73 74 75

33 USO  
EXCL CO  
DNPM

34 USO  
EXCL DO  
DNPM

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

TONS

62 63 64 65 62 63 64 65

UNIDADE DE CUBAGEM:

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO  
QUÍMICO, MINERAL OU ROCHÀ  
(SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)

CARACTERIZAÇÃO  
MIN = PRODUT PRINC  
SBPR = SUBPRODUTO  
NOCV = SUBST NOCIVA

TEOR % MÉDIO  
DA SUBSTÂNCIA  
NO MINÉRIO

TEOR % LIMITE  
(CUTOFF) PARA  
CÁLCULO RESERVA

1)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

2)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

3)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

4)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

5)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

6)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

7)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

8)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

9)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

10)

<input type="checkbox"/>	M	I	N	R
<input type="checkbox"/>	S	B	P	R
<input type="checkbox"/>	N	O	C	V
	35	36	37	38

39 40 41 42 43

44 45 46 47 48

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO

(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

REFX

CRCI

17

CRCI

27 28 29 30 31 32 33 34

CRCI

27 28 29 30 31 32 33 34

CRCI

27 28 29 30 31 32 33 34

CRCI

MALHA (MESH)			% RETIDA		
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36
<input type="checkbox"/>					
31	32	33	34	35	36

40	VIABILIDADE ECONÔMICA
1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	
2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL, DEVIDO:	
2.1.	ENERGIA ELETR. INSUFICIENTE
2.2.	RESERVAS INSUFICIENTES <input checked="" type="checkbox"/>
2.3.	TEOR INSUFICIENTE <input checked="" type="checkbox"/>
2.4.	TECNOLOGIA MINERAL
2.5.	ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE
2.6.	ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE
2.7.	TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO
2.8.	CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO
2.9.	ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.
2.10.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO
2.11.	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO
2.12.	PROBLEMAS DE ENG. MINAS
2.13.	OUTROS (RELACIONE ABAIXO):

<b>21</b>	<b>B E C O N</b>	
27	28	29
30	31	32
<b>21</b>	<b>S E N E R</b>	
<b>21</b>	<b>R S R Y</b>	
<b>21</b>	<b>T E O R</b>	
<b>21</b>	<b>T E C N</b>	
<b>21</b>	<b>A G M N</b>	
<b>21</b>	<b>A C E 8</b>	
<b>21</b>	<b>T R M N</b>	
<b>21</b>	<b>C A P A</b>	
<b>21</b>	<b>A G B N</b>	
<b>21</b>	<b>C F I S</b>	
<b>21</b>	<b>Q U I M</b>	
<b>21</b>	<b>E M I N</b>	
27	28	29
30	31	32
<b>21</b>		
<b>21</b>		
<b>21</b>		
27	28	29
30	31	32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL ( ECONOMICAMENTE VISADA ) CONTIDA							
A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA		B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A		F. UNIDADE DE RESERVA : TONS = TONELADAS KILO = QUILOS GRAM = GRAMAS QLAT = QUILATES MCUB = METROS CUBICOS MQUA = METROS QUADRADOS LITR = LITROS LHOR = LITROS/HORA			
OBS. PARA CADA SUBS- -TÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A e F	C. ANO DA CUBA- GEM.	D. RESERVA DA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E. RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORA- VEL DA SUBSTÂNCIA DEFI- NIDA EM A.				
A			8	F			
			-	TONELADAS	<input type="checkbox"/>	T	TONS
				QUILOS	<input type="checkbox"/>	K	KILO
				GRAMAS	<input type="checkbox"/>	G	GRAM
				QLATATES	<input type="checkbox"/>	Q	QLAT

A	B	C	D	E	F
					TONELADAS      T O N S
					KILOS      K I L O
					GRAMAS      G R A M
					OILATES      O L A T
					METROS CUBICOS      M C U B

A	B	C	D	E
<del>45- USO EXCL. DO DNPM</del>				
29		35 36	M D I N I F	TONEADAS T O N S QUILOS K I L O GRAMAS G R A M QUILATES Q L A T METROS CUBICOS M C U B METROS QUADRADOS M Q U A LITROS L I T R LITROS / HORA L H O R
27 28 29 30 31 32 33 34		37 38		49 50 51 52
			39 40 41 42 43 44 45 46 47 48	

A	B	C	D	E	F
46 USO EXCL SOONPM 29		35 36	M D I N I F	39 40 41 42 43 44 45 46 47 48	TONELADAS QUILOS GRAMAS QUILATES METROS CUBICOS METROS QUADRADOS LITROS LITROS/HORA
					T O N S K I L O G R A M Q U I L A T M C U B M Q U A L I T R L H O R
					49 50 51 52