

PHL 067370



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

3388

PROJETO PILÕES

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

ALVARÁ

6224

rel
3388



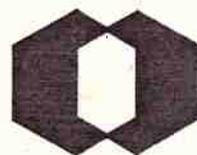
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

Setembro 1986

PROJETO PILÕES

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

ALVARÁ
6 224



S U M Á R I O

1.	INTRODUÇÃO	01
1.1.	Histórico	01
1.2.	Situação Legal	01
1.3.	Localização e vias de acesso	02
1.4.	Aspectos fisiográficos e geomorfológicos....	02
1.5.	Infra-estrutura sócio-econômica	04
2.	METODOLOGIA DE PESQUISA	05
3.	TRABALHOS DE PROSPECÇÃO PRELIMINAR	06
3.1.	Geologia regional	06
3.1.1.	Considerações iniciais	06
3.1.2.	Estratigrafia	08
3.1.2.1.	Considerações gerais	08
3.1.2.2.	Coluna estratigráfica	08
3.2.	Geologia Local	10
3.2.1.	Considerações iniciais	10
3.2.2.	Sequência metassedimentar	10
3.2.3.	Sequência metavulcânica	12
3.2.4.	Granito Agudos Grandes	14
3.2.5.	Rochas termo-metamórficas	15
3.2.6.	Intrusivas básicas	16
3.2.7.	Aluviões holocênicos	17
3.2.8.	Geologia estrutural	17
3.3.	Mineralizações	20
3.3.1.	Mineralizações singenéticas	20
3.3.2.	Mineralizações epigenéticas	21
3.4.	Prospecção geoquímica	24
3.4.1.	Amostragem e técnicas analíticas	24
3.4.2.	Sedimentos de corrente	26
3.4.2.1.	Interpretação dos resultados	26
3.4.2.2.	Resultados obtidos	28
3.4.2.2.1.	Chumbo e Arsênio	28
4.	CONCLUSÕES.....	29

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 32

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Histórico

A área objeto deste Relatório Preliminar de Pesquisa, faz parte de um bloco de áreas requeridas pela CPRM e que compõem o Projeto Pilões. Estas áreas foram requeridas para fluorita, sendo que no decorrer dos trabalhos observou-se um condicionamento favorável para Au e Ag, com sulfetos associados que passaram a ser os elementos visados pela pesquisa.

Esta região, localizada na margem esquerda do rio Ribeira de Iguape, constitui-se na continuidade natural do *trend* das mineralizações auro-argentíferas em veios de quartzo, detectadas pelo Projeto Eldorado (CPRM-1977/82), cujos resultados foram submetidos à apreciação do DNPM.

1.2 - Situação legal

O Projeto Pilões é composto por 07 (sete) áreas de pesquisa das quais apenas uma será enfocada neste relatório e cuja situação legal é sumarizada na tabela I.

TABELA I - SITUAÇÃO LEGAL SUMARIZADA DA ÁREA PESQUISADA

ÁREA	PROCESSO DNPM	ÁREA ha	ALVARÁ	PUBLICAÇÃO D.O.U.
SP-22/79	820.164/79	135,10	6.224	27/09/84

1.3 - Localização e vias de acesso

A área em estudo apresenta uma expressão areal de aproximadamente $1,35 \text{ km}^2$, situando-se no município de Eldorado Paulista, no extremo sul do Estado de São Paulo (vide figura 1), e é englobada pelas folhas topográficas SG.22-XB-111-3 e SG.22-XB-III-4, escala 1:50.000, entre as coordenadas $24^{\circ}27'28''$ a $24^{\circ}25'22''$ de latitude sul e $48^{\circ}29'17''$ a $48^{\circ}30'5''$ de longitude oeste de *Greenwich*.

O acesso é feito pela rodovia BR-116 até a cidade de Jacupiranga, de onde se segue por estrada pavimentada até Eldorado Paulista, num percurso de 255 km. A partir de Eldorado Paulista, toma-se a estrada de terra Eldorado-Iporanga, até o bairro da Passagem, num total de 48 km. Neste ponto atravessa-se o rio Ribeira de Iguape por balsa, sendo que o acesso passa a ser a pé ou a cavalo, em caminho que margeia os rios Ribeira, Pilões, São Pedro e Ivaporunduva, totalizando 20 km e atingindo-se o extremo sul da área SP-21/79 (processo 820.163/79).

A área também pode ser atingida pelas rodovias Castelo Branco e Raposo Tavares, trajeto São Paulo-Apiáí, em estrada asfaltada de 320 km. A partir da cidade de Apiáí segue-se 40 km até a localidade de Iporanga, em estrada de tráfego precário e, em seguida, 24 km em direção a Eldorado Paulista, até o bairro da Passagem.

1.4 - Aspectos fisiográficos e geomorfológicos

A bacia do rio Ribeira de Iguape, na tonalidade de sua área, apresenta um clima tipo sub-tropical úmido, sem estação seca definida. A alta pluviosidade, aliada ao grau de umidade elevado, propicia o desenvolvimento de uma vegetação luxuriante, do tipo mata tropical atlântica e uma densa rede hidrográfica. Não há grandes variações climáticas dentro da bacia do Ribeira, com precipitação pluviométrica diminuindo ao se afastar do litoral. Normalmente existe um

período definido pelos meses de abril a outubro de maior se
ca, incidindo o período chuvoso de novembro a março.

O rio Ribeira de Iguape é a feição hidrográficamais
importante da área, secundada pelo rio dos Pilões, Ivaporun
duva e Pedro Cubas que, neste contexto, poderiam ser conside
rados drenagens de 2^a. ordem.

A área em estudo posiciona-se na parte central da
bacia do rio Ribeira de Iguape, apresentando características
peculiares de relevo devido a integração litologia x eventos
tectônicos.

O modelado geomorfológico da região mostra uma com
partimentação superimposta, principalmente por três feições
estruturais de amplitude regional, representadas ao sul pelo
falhamento Ribeira-Itapeúna, ao norte pelo falhamento dos
Agudos Grandes e a oeste pelo falhamento da Figueira.

A partir de Eldorado, o planalto é cortado por uma
faixa vulcano-sedimentar do Grupo Setuva, que dá à região ca
racterísticas peculiares de relevo. A característica princi
pal é a existência de uma série de cristas paralelas de dire
ção geral NE-SW. Estas rochas repousam sobre as rochas do
Complexo Cristalino e se apresentam dobradas em uma série de
sinclinais e anticlinais. Além da direção principal de fa
lhamento, o relevo é condicionado por outros falhamentos de
direção N-S e E-W, que afetam outros rios da região.

Fazendo parte da paisagem geomorfológica da região,
ocorre o Complexo Granítico de Agudos Grandes que ocupa as
maiores elevações, formando as superfícies de cimeira.

1.5 - Infra-estrutura sócio-econômica

A região do Vale do Ribeira, por imposição das con
dições topográficas adversas, somadas a fatores políticos,
econômicos e sociológicos, tem sofrido um processo moroso de
desenvolvimento, sendo reconhecida como uma das regiões mais
pobres do Estado de São Paulo.

Implantou-se então uma etapa de prospecção preliminar que constou de um levantamento bibliográfico, associado a um mapeamento foto-geológico na escala 1:25.000 que gerou um mapa base onde se planejou os trabalhos geológico-geoquímicos, que englobou também as áreas dos processos 820.163/79 e 820.088/80, contíguas à 820.164/79.

Efetuuou-se um mapeamento geológico na escala 1:25.000 que constou de caminhamentos ao longo das principais drenagens e nas áreas circunvizinhas, associado a uma prospecção geoquímica por sedimentos de corrente.

As amostras de sedimento de corrente, rocha e minério coletadas nessa fase preliminar foram analisadas no LAMIN-C.P.R.M. - Rio de Janeiro, com o intuito de se caracterizar a potencialidade da área para futuros trabalhos prospectivos.

3 - TRABALHOS DE PROSPECÇÃO

3.1 - Geologia Regional

3.1.1 - Considerações iniciais

Durante a fase de prospecção preliminar do Projeto Pilões (Tarcísio Borin Junior - 1983), efetuou-se um mapeamento geológico na escala 1:25.000, que possibilitou a inclusão da região na Formação A-I do Grupo Açungui, definida pelo Projeto Anta Gorda - Fases I - II - III (Convênio DNPM - CPRM).

Mais recentemente, com os trabalhos de mapeamento geológico desenvolvidos no Vale do Ribeira, mais especificamente o Projeto Guapiara, (Convênio SICCT-CPRM) e, por correlação com as sequências definidas no Projeto Pilões, incluiu-se a área como pertencente ao Grupo Setuva (figura 1).

LEGENDA

- MESOZÓICO
 - PALEOZÓICO
 - PROTEROZÓICO SUPERIOR - ED PALEOZÓICO
 - PROTEROZÓICO SUPERIOR (?)
 - PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR
 - PROTEROZÓICO MÉDIO
 - ARQUEANO
- Rochas alcalinas
 - Bacia do Paraná
 - Rochas granitoides
 - Formação Iporanga
 - Grupo Acunqui
 - Grupo Selva
 - Emboscamento
 - Folhas
 - Vilas e Cidades
 - Folha Guapiara
 - Limite Interestadual
 - Área do projeto

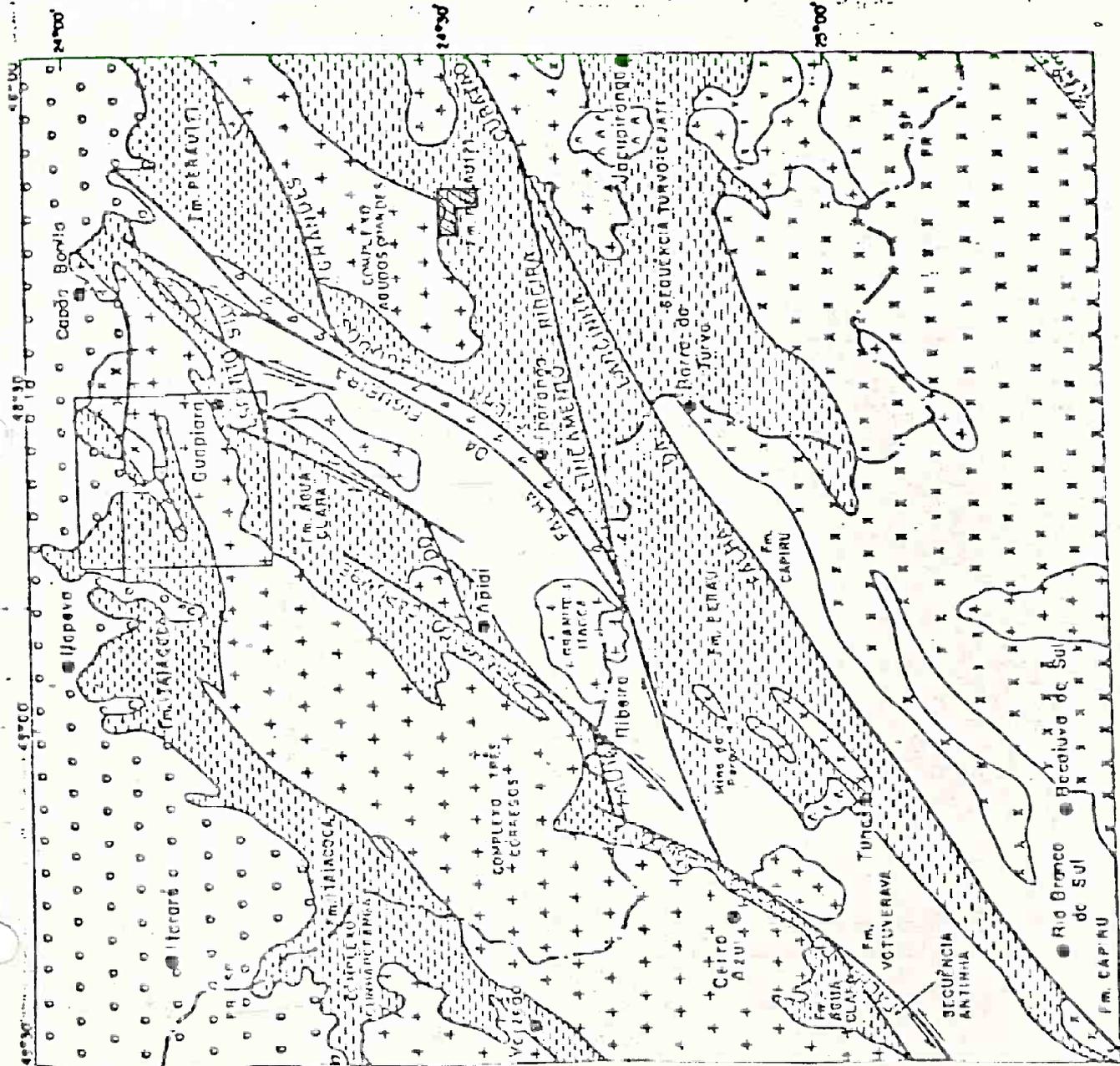


Figura 1: Esboço das principais unidades geológicas descritas no portão sul paulista e leste parandense (Extraído e modificado de C. Chioldi, F9 et alii, 1983.)

3.1.2 - Estratigrafia

3.1.2.1 - Considerações gerais

A região abrangida pelo Projeto Pilões segundo interpretações de CID CHIODI, *et alii*, 1983 e confirmadas por TARCÍSIO BORIN JR., 1983 (vide figura 1), está inserida quase totalmente no Grupo Setuva, aventando-se a possibilidade de se tratar da continuidade para NE da "Formação Perau" definida por PIEKARS, 1981 e FRITZONS JR., *et alii*, 1982.

Tratam-se de rochas metavulcano-sedimentares de baixo grau metamórfico, admitidas como do Proterozóico-Médio pelos registros geocronológicos disponíveis para áreas correlatas no Estado do Paraná. Apresentam como características lito-estruturais marcantes a foliação paralela ao bandejamento e a associação de rochas vulcânicas e formações ferríferas, as quais não ocorrem no Grupo Açungui.

Este, por sua vez, ficou restrito a uma pequena faixa a NW das áreas do projeto, sendo formado por rochas carbonáticas e sedimentos terrígenos, que anteriormente eram englobadas como Formação A-III, e que configuram a extensão lateral da Formação Votuverava definida no Paraná.

Rochas graníticas são assinaladas no extremo norte das áreas requeridas, integrando o Complexo Granítico Agudos Grandes de provável idade Eo-Proterozóica.

Além das unidades descritas, ocorrem rochas termometamórficas nas bordas do granito Agudos Grandes, diques básicos associados ao magmatismo juro-cretácico, bem como sedimentos plio-pleistocênicos e holocênicos nas bacias das principais drenagens.

3.1.2.2 - Coluna estratigráfica

No quadro I tem-se sintetizada a evolução estratigráfica para a região abrangida no mapa geológico do anexo I, referente ao Projeto Pilões.

QUADRO I - COLUNA ESTRATIGRÁFICA



ÉPOCA GEOL.	IDADE GEOLÓGICA	UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS			LITOLOGIAS
CENOZÓICO	Quaternário (Holoceno)	Depósitos aluvionares			Cascalhos, areias, siltes, argilas.
	Quaternário (plio-pleistoceno)	Terraços aluviais elevados			Cascalhos, areias, siltes, argilas.
MESOZÓICO	Jurássico-cretácio	Intrusivas básicas			Diques de diabásio e gabro.
PALEOZÓICO	CAMBRIANO	Intrusivas graníticas			Granitos finos a duas micas com abundante quartzo.
		COMPLEXO AGUDOS GRANDES			Rochas granitóides em geral.
PROTEROZÓICO	SUPERIOR	GRUPO AÇUNGUI	FORMAÇÃO VOTUVERAVA	UNIDADE CARBONÁTICA	Metacalcários, dolomitos, calco-xistos.
	SUPERIOR A MÉDIO			UNIDADE TERRÍGENA	Xistos micáceos/quartzos micáceos, meta-renitos, metas.
	MÉDIO	GRUPO SETUVA			Filitos, filitos carbonáticos, filitos quartzosos, grafitosos e ferruginosos. Sequência predominantemente siltico-argilosa, com carbonatos subordinados, associada a rochas vulcânicas básicas, formações ferríferas e cherts.

3.2 - Geologia local

3.2.1 - Considerações iniciais

Os trabalhos de prospecção executados pelo Projeto Pilões - CPRM inédito e refinados quando da consolidação do consórcio G.M. & M./AMBITEC, possibilitou a definição de um quadro geológico-estrutural favorável à ocorrência de mineralizações tanto singenéticas como epigenéticas, até então inéditas para a região.

Das rochas cadastradas nas áreas do projeto, as principais referem-se a litotipos de filiação vulcano-sedimentar, enquadrados no Grupo Setuva. Este conjunto litológico, predominantemente siltico-argiloso, sofreu transformações metamórficas brandas (fácies xistos-verdes), gerando filitos, quartzo-clorita e/ou sericita-xistos, metapelitos com ou sem participação carbonática, metassiltitos, além de termos grafíticos, quartzosos e ferruginosos derivados de filitos comuns. Dispostos concordantemente aos epimetamorfitos, foram mapeados corpos de rocha básica metamorfizados, genericamente denominados de metabasitos. Devido à proximidade com o Granito Agudos Grandes e de outros corpos intrusivos observa-se marcante metamorfismo de contato bordejando estes corpos, formando-se uma rocha de transformação termal denominada *hornfels* com suas variedades. Este conjunto foi modificado por metamorfismo dinâmico, traduzindo-se em milonitos, filonitos e microbrechas. Diques de diabásio cortam as rochas metamórficas, enquanto nos rios Ivaporunduva e Pedro Cubas depositou-se sedimentos holocênicos na forma de planícies aluviais.

3.2.2 - Sequência metassedimentar

Os metassedimentos, quando frescos, são rochas de coloração cinza escura com tons arroxeados, granulação muito fina, clivagem proeminente localmente apresentando aspecto sedoso nos planos de deslocamento. Em zonas de intensa silicificação, a clivagem é mascarada e o deslocamento fica menos característico. Incluem-se entre os metassedimentos: fi

litos, metapelitos e, mais raramente, filitos carbonosos, não individualizados na escala proposta. Estas rochas, quando alteradas, mostram tonalidades rósea-avermelhadas, dada pela presença de massas pelíticas impregnadas de óxidos de ferro. Constituindo faciologias distintas, notam-se corpos alongados de quartzo-filitos que ocupam grande parte das terras altas da bacia do rio Pedro Cubas. Tratam-se de filitos típicos com bandas milimétricas a centimétricas de quartzo, interpretados como sendo de segregação metamórfica. As áreas delimitadas no mapa em anexo representam setores de domínio dos quartzo-filitos, podendo haver segmentos com ausência de quartzo. Intercalados aos quartzo-filitos, foram mapeadas rochas ferruginosas, denominadas filitos-ferruginosos, as quais podem ter sido originadas a partir da alteração de sulfetos dispersos nos sedimentos.

Além destas, outras distinções dos metassedimentos são notadas localmente, na forma de afloramentos de metassiltito, diferenciando-se dos demais por apresentar uma cor cinza escura e dureza mais elevada, dada pela presença do quartzo na fração silte. Microscopicamente, definiu-se que os grãos de quartzo, de dimensões próximas ao limite silte-areia fina acham-se entremeados por material pelítico-epimetamórfico representado por biotita, muscovita e clorita, dispostos orientadamente em pequenas e bem formadas palhetas, tendo a rocha as feições de um siltito epimetamórfico comum. Formam lentes de pequena amplitude, não representativas na escala proposta.

A contribuição de material carbonático nas rochas das áreas trabalhadas se dá na forma de lentes de metapelito-carbonático e calco-pelito, através de gradações laterais dos metassedimentos terrígenos. Afloram ao longo das cabeceiras do rio Ivaporunduva e em seus afluentes da margem direita. Distinguem-se dos filitos comuns por apresentarem coloração cinza médio a cinza escuro, xistosidade incipiente, ocorrendo em planos alternados centimetricamente a milimetricamente, sem apresentarem aspecto sedoso, sendo levemente efer-

vecente ao ataque com HCL. Esta separação é relativamente fácil em afloramentos frescos, enquanto que em exposições intemperizadas a diferenciação é quase impossível, já que o carbonato é lixiviado.

As relações de contato entre metassedimentos são do tipo gradacional, não havendo passagem brusca entre os termos argilo-siltosos, siltosos e carbonáticos.

3.2.3 - Sequência metavulcânica

As rochas vulcânicas encontradas intercaladas na sequência sedimentar dominante são de grande importância para o entendimento da evolução geológica da área e a sua relação com a mineralização. Os trabalhos efetuados até o momento nos fornecem apenas uma aproximação quanto à origem e litologias afins, necessitando-se aprimorar os estudos petrográficos e químicos para uma conclusão mais eficiente.

Admite-se que, concomitantemente à evolução da bacia sedimentar responsável pela deposição do Grupo Setuva, ocorreu uma manifestação de caráter predominantemente básico, representada por camadas concordantes aos sedimentos e genericamente denominadas metabasitos. Em afloramentos apresentam-se como corpos compactos, cor cinza-esverdeada escura, granulação variável de fina a grosseira, constituída por uma matriz máfica, onde se alojam cristais de plagioclásio, quartzo e acessórios.

A presença de tais rochas é marcante nas áreas do projeto e regiões circunvizinhas, o que evidencia uma atividade ígnea intensa numa determinada fase de formação da bacia Setuva. A ausência de material carbonático puro, o predomínio de sedimentos siltico-argilosos aos quais as metabásicas acham-se intercaladas, sugerem uma etapa de grande subsidência da bacia, na qual os sedimentos finos depositaram-se em águas profundas e calmas. Após essa fase, supõe-se que houve um estágio dinâmico na bacia Setuva, com o aparecimento de geossuturas (estágio de rifteamento), as quais propiciaram emanções vulcânicas e/ou intrusões de rochas básicas sincon

temporâneas, sob a forma de *sills*, intercalando-se aos sedimentos.

As estruturas reliquiares primárias que se formam quando em processos vulcanogênicos, como *pillow* lavas, disjunções poliedrais, etc. em ambientes subaquosos não foram caracterizadas até o momento nas regiões trabalhadas, pois, possivelmente, foram mascaradas dado aos efeitos do metamorfismo que assolou as rochas, como diversos estágios de dobramentos e de fraturamentos, além do metamorfismo termal que transformou as encaixantes junto ao granito Agudos Grandes.

Apesar da maioria das rochas básicas estarem desprovidas de estruturas primárias, mapeou-se um corpo de rocha máfica, nas cabeceiras do Córrego da Galena, em que se verificou localmente estruturas a nível de afloramento, representadas por juntas centimétricas preenchidas por material siltico-carbonático que se assemelham a disjunções poliedrais.

No entanto, há necessidade de maiores estudos no local, incluindo mapeamento de detalhe e análises petrográficas e químicas da rocha, visto que esse indício pode corresponder a um corpo de metabasalto formado por processos vulcanogênicos em ambiente submarino.

Além das rochas básicas, detectou-se nas cabeceiras do rio Penteado, afluente da margem direita do rio Pedro Cubas, blocos de uma rocha constituída predominantemente por quartzo, contendo feldspato em pequena porcentagem e pontos esparsos de piroxênio, e que pode tratar-se de uma vulcânica ácida. Estratigraficamente estaria sobre o conjunto de rochas básicas, visto que há uma inversão estrutural em direção à bacia do rio Pedro Cubas, quando a sequência metavulcano-sedimentar básica que ocupa um antiforame na região do rio Ivaporunduva, passa a constituir um sinforme, motivo pelo qual praticamente desaparece, aflorando rochas de níveis estratigráficos superiores, os quais são ocupados por sedimentos terrígenos e rochas de filiação ácida.

Outra litologia de extrema importância detectada na área, trata-se de um matacão de grandes dimensões de uma rocha de cor rósea escura, afanítica, com bandas milimétricas descontínuas de magnetita, correspondendo a um *chert* ferrífero. Se considerarmos que, regionalmente, as rochas do Projeto Pilões situam-se numa aba de uma estrutura anticlinal, causada pela intrusão do Granito Agudos Grandes e que, na outra aba, correspondente ao rio do Leite, descobriu-se uma formação ferrífera bandeada, supõe-se que exista um nível ferrífero também na região em estudo, que foi exposto e separado em virtude do *emplacement* deste corpo granítico. Estudos posteriores necessitam serem feitos para melhor definir o comportamento lito-estrutural desta rocha, aventando-se a hipótese de terem sido formadas por processos exalativos, o que, juntamente com as rochas básicas e ácidas comporiam um quadro favorável para as mineralizações do Projeto Pilões.

3.2.4 - Granito Agudos Grandes

Encaixado nos metassedimentos do Grupo Setuva tem-se o maciço granítico Agudos Grandes, que ocupa a porção norte das áreas pesquisadas.

No âmbito das áreas requeridas, este corpo granítico mostrou-se porfiróide, apresentando caráter calco-alcalino. Em amostras de mão, observou-se que a rocha apresenta uma matriz quartzo-feldspática, com pórfiros de plagioclásio e quartzo e menor porcentagem em máficos (biotita e anfibólio), que configuram ao corpo um aspecto leucocrático. O tamanho dos plagioclásios é variável, chegando a ter até 5,0 cm. Localmente notam-se diferenciações na textura da rocha, dada por uma textura granoblástica.

O caráter intrusivo é evidenciado pela auréola de metamorfismo de contato, gerando hornfels e rochas correlatas, bem como formam encraves da encaixante na região de contato. Estes encraves são observados num afluente do rio Ivaporunduva, quando ocorrem alternâncias de hornfels com metassilito e filito carbonoso, já próximos ao granito.

Apresenta uma forma ovalada, sendo que os contatos com os metassedimentos são, geralmente concordantes, exce^{tuando}-se nas cabeceiras do rio Ivaporunduva, quando o conta^{to} é por falha.

Devido às características do Granito Agudos Grandes e suas relações de contato, pode-se posicionar êste maciço como sendo sin a tardi tectônico, em relação ao principal episódio deformativo do Grupo Setuva, sendo sua intrusão re^{lacionada} do Proterozóico Superior ao Eo-Paleozóico.

3.2.5 - Rochas termo-metamórficas

Associada à intrusão e cristalização do Granito Agudos Grandes, ocorreu a formação de rochas termo-metamórficas nas encaixantes marginais deste maciço, sendo evidentes nas áreas requeridas, quando chegam a ter até 400 metros de espessura aparente.

Esta suite termo-metamórfica apresenta variações fa^{ciológicas} locais, tendo sido definidos três tipos litológicos, que podem ser assim agrupados:

a) rochas bandeadas: apresentam uma granulometria fina, bordos cortantes, formadas por bandas distintas milimétricas intercaladas, umas claras, de cor cinza esverdeada (feldspato, quartzo e anfibólio), outras mais escuras, de cor cinza escura, ricas em minúsculas palhetas de biotita. Fazendo parte deste grupo, incluem-se também as rochas bandeadas cinza e cinza esbranquiçadas. Análises microscópicas realizadas em amostras típicas, revelaram bandas de granulação finíssima constituída por pequenas palhetas de biotita entremeadas por minúsculos grãos de quartzo e feldspato, intercaladas a bandas de grã mais grosseira constituída por material calco-silicático dominante (tremolita-actinolita, diopsídio, epidoto-clinozoisita, titanita e leucoxênio), além de plagioclásio e quartzo, parecendo tratar-se de uma rocha metamórfica de contato, do tipo calco-Flinta.

b) rochas compactas máficas: macroscopicamente apresentam-se como rochas compactas, grã fina, coloração cinza esverdeada

escura, às vezes apresentando pequenos cristais ocelares de plagioclásio, assemelhando-se a uma rocha básica. Ao microscópio são constituídas por cristais de anfibólio actinolítico e palhetas de biotita, entremeadas por uma massa fina formada por pequenos cristais de quartzo e feldspato (não alterados), também contendo dispersos a própria biotita e anfibólio em pequenas palhetas ou cristais. Pode também representar uma calco-silicática de contato, sem se mostrar característica. São também frequentes a titanita com leucoxênio, o epidoto clinzoisita e os opacos, tendo sido denominada de calco-Hornfels. Estas rochas ocorrem no córrego da Galena e nas cabeceiras do rio Ivaporunduva, sendo importantes pois condicionam as mineralizações detectadas, podendo corresponder a vulcânicas básicas transformadas.

c) rochas quartzosas: tais rochas assemelham-se a xistos quartzosos, com uma cor cinzenta, granulação muito irregular, por vezes com orientação "gnaíssica", constituída por quartzo, feldspato, biotita e muscovita. Microscopicamente mostrou-se rica em quartzo-feldspato com abundante biotita, estando esta orientadamente disposta e destacadamente observável na massa granular daqueles minerais. Os feldspatos (ortoclásio e plagioclásio) apresentam-se ora sericitizados, ora intactos, sendo frequentes, além dos minerais citados, a muscovita em palhetas bem desenvolvidas, opacos, apatita, epidoto-clinzoisita, zircão, leucoxênio e óxido de ferro, podendo tais rochas serem classificadas como um hornfels-quartzo-feldspático.

Estas rochas de metamorfismo de contato geraram-se concomitantemente à intrusão granítica, sendo considerada Neo-Pré-cambriana a Cambriana.

3.2.6 - Intrusivas básicas

As intrusivas básicas mapeadas no Projeto Pilões apresentam diques alojados em fraturas NW-SE, cortando discordantemente os metassedimentos e o Granito Agudos Grandes, genericamente denominadas de diabásio.

São rochas de cor cinza a preta, grã fina, aflorando normalmente como blocos rolados arredondados, bem como encaixados em riachos, orientados segundo suas estruturas N-W. Quando observados *in situ*, mostram contato tipicamente discordante, conturbando as encaixantes.

Atribui-se a esses diques uma idade Juássica-Cretácea, por considerar-se que são correlacionáveis ao vulcanismo básico da Formação Serra Geral, datada entre 17 m.a. e 147 m.a. por AMARAL *et alii* (1966).

3.2.7 - Aluviões holocênicos

Os aluviões formados a partir da desagregação mecânica das terras altas tem participação restrita nas áreas requeridas, ocorrendo apenas no extremo sul das mesmas, ao longo do rio Ivaporunduva.

Formam planícies aluviais não muito extensas, sendo constituídas por uma matriz areno-siltico-argilosa, onde se alojam fragmentos de quartzo, filito, granito, metabasito etc., de granulometrias variáveis, chegando a ter até 40 cm de diâmetro. Normalmente apresentam uma cobertura argilosa contínua.

Em perfis na barranca do rio, a camada de cascalho apresentou uma espessura média de 0,50 metros e cobertura de 1,0 metro.

3.2.8 - Geologia estrutural

As rochas aflorantes nas áreas requeridas foram afetadas por um tectonismo refletido na forma de dobramentos, falhamentos e fraturamentos de amplitudes variáveis.

A estruturação regional das rochas apresenta uma orientação preferencial NE, assinalada preferencialmente pela foliação S_1 , visto que o acamamento reliquiar está mascarado pelo metamorfismo, sendo que muitas vezes coincidem com S_1 .

Dentre as estruturas principais, destaca-se a foliação

ção S_1 , uma xistosidade evidente nos metassedimentos, com uma direção variável de $N30-60^{\circ}E$ e mergulhos em torno de 50° a 60° , oscilando para norte e sul em função dos dobramentos principais tendendo a subverticais próximos aos falhamentos e ao Granito Agudos Grandes, que também promove variação na direção.

Seus planos são pouco espaçados entre si, caracterizando localmente uma clivagem ardosiana, que se descaracteriza no caso das rochas com participação carbonática, sendo in-existent nas rochas básicas e termo-metamórficas.

O relacionamento da xistosidade (S_1) com o plano de acamandamento (S_0), nas áreas pesquisadas não se evidencia, podendo haver uma superimposição das estruturas. Por outro lado, nas terras altas da bacia do rio Pedro Cubas, notou-se uma discordância entre S_1 e S_0 , com S_1 acompanhando a estruturação regional e S_0 orientando-se segundo N-S aproximadamente. Estas observações foram possíveis, pois nesta região, pressupõe-se que as rochas aflorantes compõem a sequência metassedimentar de cobertura do Grupo Setuva, com um grau metamórfico mais brando que as demais litologias.

O estudo do comportamento das xistosidades evidenciou um antiforme, originado possivelmente pela intrusão do Granito Agudos Grandes, sendo que em direção ao Pedro Cubas há uma inversão estrutural, com as rochas compondo um sinforme. A amplitude e a geometria destes dobramentos ainda está indefinida, em função da quantidade de dados obtidos.

A região em estudo foi afetada por falhamentos, sendo que os principais deles tem expressão regional e direcionam-se também paralelo às estruturas regionais NE. Dentre eles cita-se a Falha Figueira (fora dos limites do mapa) e a da Ribeira, no limite inferior do mapa, consideradas de empurrão e transcorrente, respectivamente.

Falhamentos secundários, porém de expressão regional, ocorrem paralelamente aos principais, tendo importância no fato de delimitar as zonas de ocorrência mineral, como é o caso do bloco entre as falhas do Piririca e Ivaporunduva, que condiciona as mineralizações auríferas primárias do Piririca (Projeto Eldorado - C.P.R.M.) e do projeto em questão.

Além dos falhamentos NE, ocorrem outros, de menor expressão, possivelmente originados a partir da reativação dos primeiros, cujo direcionamento aproximado é N-S e que, na região do Piririca, também controla as mineralizações auríferas em veios de quartzo.

3.3 - Mineralizações

Ao nível atual dos conhecimentos, as mineralizações do Projeto Pilões podem ser agrupadas em singenéticas, associadas ao evento vulcanogênico de filiação básica e epigenéticas, relacionadas a veios de quartzo polimetálicos, conteúdo de ouro e prata associados, encaixados em planos de falha, fratura e de acamamento (ápices e flancos de dobras).

3.3.1 - Mineralizações singenéticas

As mineralizações singenéticas detectadas nas áreas do projeto estão relacionadas a um evento sin-sedimentar e sin-vulcanogênico.

A sin-sedimentar não apresenta interesse econômico por ser inexpressiva, sendo formada por dispersões de sulfetos, notadamente pirita no fácies grafitoso e ferruginoso dos sedimentos terrígenos, representando um evento mineralizante contemporâneo à sedimentação Setuva.

A mais importante e que poderá apresentar interesse econômico refere-se à mineralização associada ao evento vulcanogênico de filiação básica. Neste caso é observada uma disseminação na rocha que se concentra em determinados níveis, não ocorrendo em todo corpo, da mesma forma que nem todos os corpos de vulcanitos são mineralizados.

Os minerais de minério visíveis nos "metabasitos" mineralizados são principalmente pirita, pirrotita, calcopirita, arsenopirita, esfalerita e galena, podendo, no entanto conter uma paragênese bem mais ampla, o que será esclarecido com análises químicas de rocha e minério. Ouro e prata provavelmente ocorram, porém, suspeita-se que em teores baixos, já que sabidamente há necessidade de processos posteriores de remobilização para concentrar os referidos elementos.

Cadastrou-se diversos corpos mineralizados, sendo que pelo reconhecimento geológico efetuado, um dos mais importantes situa-se nas cabeceiras do córrego da Galena, estendendo-se, por inferência, segundo uma direção NE-SW até a meia

encosta do córrego Casa de Pedra. Foi nesse afloramento que se observou uma provável estrutura do tipo disjunção poliedral, o que conferiria ao corpo as características de um metabasalto, com suas implicações genéticas quanto à mineralização.

Caso se confirme as condições de uma lava basáltica, há possibilidades que ocorra um depósito do tipo sulfeto maciço. Nesse caso, como é conhecido mundialmente, os depósitos formar-se-iam em ambiente sub-aquoso (assoalho oceânico), por processos vulcanogênicos, onde as soluções contendo minério ascenderiam através de falhas transversas, precipitando minerais de minério (sulfetos) no assoalho oceânico.

Os trabalhos geológicos, petrogenéticos e químicos são imprescindíveis para se testar a hipótese de mineralização singenética no Projeto Pilões, principalmente a caracterização e posicionamento estratigráfico das rochas básicas, se são metabasaltos ou não, além da descoberta das rochas félsicas que normalmente capeiam os depósitos característicos de sulfeto maciço.

Apesar da suposição de que os teores em ouro e prata nesse tipo de mineralização sejam baixos, existe a possibilidade de uma combinação entre mineralizações singenéticas e epigenéticas num mesmo corpo primariamente mineralizado, pois as mineralizações epigenéticas normalmente ocorrem nas "metabásicas", abrindo-se as possibilidades de uma exploração conjunta, o que "aumentaria" o teor médio dos corpos mineralizados.

3.3.2—Mineralizações epigenéticas

As maiores evidências superficiais das mineralizações descobertas no Projeto Pilões referem-se a ocorrências de veios de quartzo com sulfetos, ouro e prata associados, de caráter epigenético e com controle lito-estrutural evidente, tendo-se formado por processos de hidrotermalismo.

As ocorrências cadastradas e preliminarmente estudadas, evidenciaram grandes concentrações de sulfetos diferencia

dos, ocorrendo desde veios com alta concentração de sulfetos até veios praticamente estêreis.

No geral, os veios com maior grau de mineralização constituem-se de uma ganga de quartzo leitoso às vezes esfumaçado, onde se alojam os minerais de minério. O minério é constituído por pirita e pirrotita, com disseminações de calcopirita, galena, arsenopirita, covelita, malaquita, escorodita, e minerais oxidados nas zonas de alteração. O ouro provavelmente ocorra na forma associada e/ou inclusa nos minerais de minério, podendo haver uma íntima associação com pirita e pirrotita e uma associação secundária com calcopirita e arsenopirita. Não se descarta a hipótese de ouro livre, já que em amostras coletadas em zonas de alteração (presença de oxidados) e trituradas manualmente, visualizou-se pintas de ouro de granulação finíssima quando da concentração do material na bateia.

Além do minério considerado rico em sulfetos, foram detectados outros veios de quartzo com características distintas. Nestes casos, observou-se um predomínio marcante da ganga silicosa sobre os sulfetos, esses quase inexistentes. Além da menor porcentagem em sulfetos, apresentam uma possança menor, com espessuras que não ultrapassam 0,50 m.

Tais diferenciações tem conotações devidas à natureza das encaixantes envolvidas; os veios mais ricos acham-se alojados nas rochas classificadas como vulcânicas básicas e nas termo-metamórficas geradas a partir destas, enquanto os mais pobres estão, via de regra, encaixados nos metassedimentos.

Uma das diferenças mais marcantes diz respeito à competência relativa entre ambas, aliada à característica genética das rochas envolvidas. Sendo assim, como as rochas vulcânicas básicas e suas derivações transformadas são mais competentes que os metassedimentos, durante o tectonismo haveria a possibilidade de se abrirem fendas maiores, possibilitando a penetração e circulação de um maior volume de soluções mine

ralizantes. Se considerarmos que os veios mineralizados a cham-se predominantemente encaixados nas rochas vulcânicas e, como há evidências de mineralizações singenéticas a elas relacionadas, estas seriam a fonte dos minerais de minério dos veios, enquanto nos metassedimentos, como a fase mineralizante sin-sedimentar é insignificante, o mesmo acontece nos veios neles encaixados.

Dado o caráter polidiapírico do granito Agudos Grandes, por ocasião das intrusões de corpos graníticos nas bordas do complexo granitóide, associado ao tectonismo fissural, esses funcionariam como agentes termais, transformando as rochas de contato e fornecendo energia para remobilizar das rochas metavulcânicas mineralizadas laterais e/ou subjacentes os sulfetos e o ouro e prata existentes, transportando - os através de soluções hidrotermais pelas falhas e fraturas abertas, gerando os veios quartzosos, tanto nas vulcânicas como nos metassedimentos, porém com as diferenciações marcantes constatadas no campo.

Afora o contrôle litológico constatado, verificou-se um contrôle estrutural da mineralização, dado por planos de falha e fraturas e planos de acamamento. Quando controlados por falhas e fraturas, os veios apresentam um comportamento mais irregular, apresentando boudinagens superficiais ao longo de um direcionamento preferencial, com mergulhos subverticalizados, geralmente paralelos às principais estruturas tectônicas regionais N30-45E. O outro comportamento verificado no campo, mostrou um condicionamento da mineralização a possíveis planos de acamamento, quando apresentam uma direção paralela ao direcionamento das encaixantes e mergulhos suaves (25° a 45°), acompanhando as deformações regionais das rochas. Tal comportamento foi presenciado principalmente quando há mineralização disseminada nas encaixantes, visualizando-se bem as distinções entre as mineralizações singenéticas e epigenéticas num mesmo pacote. Aparentemente mostram uma continuidade mais regular, podendo constituir-se num dos principais alvos de trabalho.

Após a formação dos veios mineralizados correlacionados a uma fase de fissuramento e remobilização por ocasião de intrusões graníticas, ocorreu outro evento tectônico, relacionado à reativação dos falhamentos principais, o que causou brechação e fraturamento nos veios de quartzo e nos sulfetos nêles contidos, causando também pequenos deslocamentos locais.

Até o momento foram cadastrados 22 ocorrências, a maioria delas confinadas à bacia do rio Ivaporunduva, sendo que destas, 14 foram parcialmente decapadas. As dimensões dos corpos de minério expostos pelas escavações variaram de 10 a 50 metros de comprimento, com uma espessura média de 0,90 m, exceptuando-se os corpos com mineralização singênica cujas dimensões não foram ainda determinadas.

Tanto os veios mineralizados como os "estêreis" foram amostrados através de amostragens compostas e de canal representativas do minério e as amostras analisadas por absorção atômica para Cu, Zn, As, Ag e Au, e algumas delas para Pb, estando os resultados expressos na tabela II.

Apesar das ocorrências de minério descobertas até o momento situarem-se preferencialmente na área do processo 820.163/79, devido ao idêntico condicionamento geológico, a área objeto desse relatório é de grande importância, visto que se trata da continuidade para NE desse *trend* mineralizado, podendo encerrar mineralizações econômicas de ouro e prata, com sulfetos associados.

3.4 - Prospecção geoquímica

3.4.1 - Amostragens e técnicas analíticas

Durante a fase de prospecção preliminar executou-se a prospecção geoquímica por sedimentos de corrente na área requerida e em áreas contíguas.

O planejamento de amostragem foi realizado em plan

TABELA II- RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE MINÉRIO

AMOSTRAS	RESULTADOS ANALÍTICOS (ppm)						OBS.
	Cu	Pb	Zn	Ag	Au	As	
TB-M- 12	2600	5	2	1,5	0,08	1300	bl.qz.miner.
TB-M- 14	1000	5	8	0,5	0,20	1400	bl.qz.miner.
TB-M- 21A	1200	160	60	1,0	0,05	1700	v.qz. fumê "estéril"
TB-M- 23	28	5	21	0,5	0,05	18,0	v.qz.oxidado
TB-M- 24	4300	560	170	4,5	0,28	2300	bl.qz.oxidado
TB-M- 24A	1,5*	170	160	50	0,44	1500	bl.qz.miner.
TB-M- 26	300	4700	2100	28	0,28	206	v.qz.miner.
TB-M- 26B	800	8200	1400	42	0,56	1600	v.qz.miner.
TB-M- 27	1600	20,5*	520	340	0,30	222	v.qz.miner.
TB-M- 28	820	35	2	1,6	0,05	267	v.qz.miner.
TB-M- 31	3000	500	90	12	0,26	1,8*	bl.qz.miner.
TB-M- 37	240	28	23	0,5	0,05	4900	v.qz."estéril"
TB-M- 38	3500	6000	50	124	74	9,9*	v.qz.miner.
TB-M- 38A	270	2900	110	15	0,40	1,3*	v.qz.miner.
V-16-C-05	693	2,4*	1228	135	65,5	-	v.qz.miner.
V-16-C-06	995	1,3*	517	100	7	-	v.qz.miner.
V-16-C-07	1217	2,4*	949	96	6,7	-	v.qz.miner.
V-21-C-02	0,57*	0,42*	206	1115	6,4	-	v.qz.miner.
V-21-C-06	1335	0,36*	230	50	6,6	-	v.qz.miner.
V-02-C-03	0,18*	0,25*	198	100	5,8	-	v.qz.miner.
V-02-C-06	0,66*	0,39*	153	130	6,0	-	v.qz.miner.
V-02-C-11	0,19*	0,24*	110	233	5,8	-	v.qz.miner.

* VALOR EXPRESSO EM PORCENTAGEM

ta topográfica escala 1:25.000, estabelecendo-se que a coleta seria efetuada em drenagens de 2^a, 3^a e 4^a ordens, tomando-se os rios Ribeira de Iguape e Pedro Cubas como de 1^a ordem.

Sendo assim, distribuiu-se a amostragem visando-se uma varredura global da área, com a coleta de 45 amostras de sedimentos de corrente, numa densidade de 1 amostra a cada 0,625 km². As amostras foram do tipo composta, sendo coletadas na porção central da calha do rio.

As amostras de sedimentos foram preparadas através de secagem em estufa a 80°C, desagregação e peneiramento a menos 80 mesh. Após o peneiramento as amostras sofreram pulverização a menos 150 mesh. O material obtido foi analisado para Pb e As por absorção atômica, após digestão com ácido nítrico concentrado a quente.

3.4.2 - Sedimentos de corrente

3.4.2.1 - Interpretação dos resultados

Os resultados analíticos da prospecção geoquímica, expressos na tabela III, foram interpretados utilizando-se métodos estatísticos para estimar os parâmetros necessários à interpretação geoquímica, que constam da tabela IV.

TABELA IV - Estimadores estatísticos dos resultados obtidos

Elementos	Nº de amostras	Valor máx.	Valor mín.	MG	DG	Alto back	Anomalia
Chumbo	36	170	20	44	1,95	86	167
Arsênio	29	822	4,4	66	2,24	148	333

Os resultados foram tratados para uma única população, denominada Grupo Setuva, visto que não haviam amostras suficientes para a população Granitos.

III
TABELA - RESULTADOS ANALÍTICOS EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

AMOSTRAS	RESULTADOS ANALÍTICOS (ppm)		AMOSTRAS	RESULTADOS ANALÍTICOS (ppm)	
	Pb	As		Pb	As
SB-S-01	30	83	SB-S-23	26	31
SB-S-02	35	54	* SB-S-24	20	12,5
SB-S-03	70	65	* SB-S-25	16	77
SB-S-04	65	42	** SB-S-26	40	439
SB-S-05	20	27	SB-S-27	20	59
SB-S-06	30	85	SB-S-28	45	69
SB-S-07	22	10,5	SB-S-29	45	59
* SB-S-08	30	22	SB-S-30	26	20
SB-S-09	40	26	** SB-S-31	24	5,0
SB-S-10	40	36	** SB-S-32	30	4,4
* SB-S-11	26	6,3	SB-S-33	22	19,5
** SB-S-12	130	822	SB-S-58	45	156
SB-S-13	150	288	SB-S-59	60	134
SB-S-14	20	60	SB-S-60	28	106
** SB-S-15	150	563	SB-S-61	75	116
SB-S-16	150	194	SB-S-62	35	63
** SB-S-17	170	478	SB-S-63	26	91
SB-S-18	45	222	SB-S-64	55	116
SB-S-19	16	24	SB-S-65	23	20
** SB-S-20	170	478	SB-S-66	44	150
SB-S-21	30	133	SB-S-67	72	110
SB-S-22	60	194	SB-S-68	36	68

OBS.: * - Amostras sob a influência dos granitos.

** - Amostras eliminadas do cálculo para As.

Desta forma, eliminou-se os resultados sob influência dos Granitos.

Como a região trabalhada representa uma anomalia se comparada ao restante do Grupo Setuva, os valores absolutos detectados em sedimentos de corrente foram muito altos, elevando o *background* local e reduzindo o número de anomalias. Como no caso do arsênio houve grandes variações de teores, eliminou-se os valores acima de 430 ppm e os abaixo de 10 ppm.

3.4.2.2. - Resultados obtidos

No anexo I, estão plotadas as amostras de sedimentos de corrente e concentrados de bateia coletadas, sendo salientados os valores na faixa de alto-background a anomalia para cada elemento. Da mesma forma, as respectivas bacias de drenagens estão delineadas no mapa.

3.4.2.2.1 - Chumbo e arsênio

O maior enriquecimento em chumbo e arsênio das áreas requeridas se dá no córrego da "Galena", afluente da margem direita do rio Ivaporunduva, fazendo parte do alvará 7.078, onde as anomalias de chumbo mostram uma ótima correlação com anomalias de arsênio, representando uma bacia integralmente anômala para os dois elementos.

As informações geológicas coligidas nos trabalhos de campo revelaram diversas ocorrências de veios de quartzo sulfetados, principalmente no âmbito das rochas termo-metamórficas da suite máfica, tendo os sedimentos de corrente mapeado perfeitamente a zona de interesse.

Além da bacia anômala do córrego da "galena", evidenciou-se um pequeno *trend* com valores geoquímicos na faixa de alto-background e anomalia para os dois elementos, localizado em afluentes da margem esquerda do rio Ivaporun-

duva. O mapeamento efetuado numa das drenagens mostrou a existência de mineralizações em veios de quartzo com uma sulfetação bem inferior às detectadas no córrego da "Gale na".

Marcante anomalia de arsênio, excelente farejador geoquímico de ouro, foi detectada nas cabeceiras do Córrego do Penteado, a partir da análise de sedimentos de corrente, provenientes de área de captação situada nos limites da área 820.164/79.

Além dos resultados favoráveis de arsênio foram obtidos dos teores interessantes de chumbo próximos ao limiar de anomalia, associados parageneticamente a cobre e zinco, que juntamente com os teores anômalos de arsênio indicam a presença de mineralizações sulfetadas desses elementos podendo conter ainda ouro e prata.

As duas drenagens trabalhadas, que se juntam para formar o Penteado, estão contidas geologicamente na sequência de cobertura do Grupo Setuva. Dada a homogeneidade das áreas do projeto e o insuficiente número de amostras coletadas, não foi efetuado um tratamento diferencial em termos de população, sendo considerada apenas a população área total (vide mapa em anexo)..

4 - CONCLUSÕES

As principais conclusões obtidas a partir dos trabalhos de prospecção preliminar são sumarizadas a seguir, salientando-se que a maior parte delas já foram citadas no decorrer do texto.

1. O mapeamento geológico de drenagens efetuado na escala 1:25.000 permitiu a delimitação aproximada aos corpos litológicos, bem como detectou ocorrências auro-argentíferas com pirita, pirrotita, arsênio, chumbo, cobre e zinco associados, até então inéditas para a área trabalhada. As principais litologias mapeadas pertencem ao Grupo Setuva.

São representadas por filitos, ardósias, quartzo-clorita e/ou sericita-xistos, metassiltitos e rochas carbonáticas im puras, nas quais se intercalam corpos de "metabasito" e blocos de *chert* ferrífero e rochas ácidas. Além das metavulca no-sedimentares, ocorre o Granito Agudos Grandes, de caráter polidiapírico, que transformou termalmente as rochas encaixantes, gerando *hornfels*, *calco-hornfels*, flinta e calcoflinta. Diques de diabásio juro-cretácicos cortam toda se quência, sendo que os aluviões holocênicos complementam o quadro geológico da área.

2. Todo conjunto acha-se afetado por falhamentos e dobramentos de diversas amplitudes, originando filonitos, mi lonitos e rochas cataclásticas. O padrão de dobramento não foi perfeitamente caracterizado, parecendo formar um antifor me a partir da intrusão do maciço granítico.

3. As mineralizações descobertas, nesta fase preli minar, foram por método direto (mapeamento), sendo caracterizadas por veios de quartzo polimetálicos epigenéticos, com ouro e prata associados, controlados lito-estruturalmente.

4. Ao nível atual dos conhecimentos, o metalotecto litológico foi caracterizado como sendo a *suite máfica* das rochas termo-metamórficas e as metabásicas, enquanto o estru tural relaciona-se aos falhamentos direcionais N40-50E, fra turas N15-30E e ápices de dobras. Os veios encaixados nos metassedimentos são mais pobres, sendo macroscopicamente es tereis.

5. Os principais minerais de minério definidos em análises calcográficas foram: pirita, pirrotita, arsenopirita, galena, calcopirita e covelita, estando o ouro provavelmente associado à pirita, pirrotita, arsenopirita e calcopirita.

6. As análises efetuadas em amostras de minério em áreas contíguas mostraram valores elevados em ouro e prata, seguindo-se o arsênio, chumbo e cobre.

7. Com relação a gênese da mineralização, pode-se aventar a hipótese de remobilização dos minerais de minério e ouro a partir das rochas básicas e concentração em zonas de falha e fratura e ápices de dobra.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORIN JR., T. & PINTO, G.G. - 1981 - *Projeto Eldorado* - Informe Técnico, São Paulo/CPRM (Relatório Inédito).

BORIN JR., T. - 1983 - *Projeto Pilões* - Relatório Preliminar de Pesquisa - São Paulo/CPRM (Relatório Inédito).

DAITX, E.C. *et alii* - 1983 - *Projeto Anta Gorda - Fase III* Mapeamento Geológico na Área Norte - Relatório e Mapa Geológico - DNPM/CPRM (Relatório Inédito).

PAIVA, I.P. & CARVALHO, M.A. - 1981 - *Projeto Ouro Aluvionar na Área da SUDELPA - Fase I* - Relatório Final - SUDELPA/CPRM (Relatório Inédito).

PINTO, G.G. & PAIVA, I.P. - 1979 - *Projeto Eldorado* - Relatório Preliminar de Pesquisa - São Paulo/CPRM (Relatório Inédito).

PINTO, G.G., PAIVA, I.P. & BORIN JR., T. - 1980 - *Projeto Eldorado* - Relatório Preliminar de Pesquisa - São Paulo/CPRM (Relatório Inédito).

PINTO, G.G. & BORIN JR., T. - 1982 - *Projeto Eldorado* - Relatório Integrado Final de Pesquisa - São Paulo/CPRM (Relatório Inédito).