Neo 003/SA/83

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

047.2

PROJETO SERRA DA INGRATA

RELATÓRIO-SÍNTESE DA PESQUISA DE COBRE E OURO NO MUNICIPIO DE SENTO SÉ, BAHIA.

Autor:
Odon Moraes Filho
CREA nº 2585-D-BA

CPRM
DICTEC

REL 3595

MAIO/83

CPRM

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1
2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO 3
3. SÍNTESE DOS RESULTADOS 6
   3.1 Geologia e Estrutura 6
   3.2 Ocorrências e Indícios Minerais 8
   3.3 Prospecção Geoquímica 10
   3.4 Prospecção Geofísica 13
   3.5 Sondagem 15
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 26

FIGURAS

1. Mapa de Situação e Localização da Área do Projeto
2. Distribuição Geoquímica de Cobre em Solos -
   - Área-Alvo 2 (NW)
3. Perfil 1100 - Geologia e IP
4. Seção Litológica do Furo ST-01-BA
5. Seção Litológica do Furo ST-02-BA
6. Seção Litológica do Furo ST-03-BA
7. Seção Litológica do Furo ST-04-BA
8. Seção Litológica do Furo ST-05-BA
9. Seção Litológica do Furo ST-06-BA

TABELAS

I- DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO
II-PRINCIPAIS INTERVALOS MINERALIZADOS DOS FUROS DE SONDA

ANEXOS

I- Mapa de Síntese da Área do Projeto
   Escala 1:25.000

II-Mapa de Síntese - Área-Alvo 2
   Escala 1:5.000

1. INTRODUÇÃO

O Projeto Serra da Ingrata compreende 13 áreas contíguas de 1000 ha cada, situadas no município de Sento Sé, centro-norte do Estado da Bahia (figura 1), objetivando fundamentalmente a pesquisa de cobre e ouro no denominado Complexo Barreiro.

Este complexo, de idade arqueana a proterozóica inferior, é constituído por uma sequência vulcano-sedimentar de baixo grau de metamorfismo (facies xisto verde), que jaz discordantemente sobre o Complexo Metamórfico-Migmatítico e sotopõe-se, também discordantemente, aos metassedimentos da Formação Tombador (Grupo Chapada Diamantina do Supergrupo Espinhaço).

A idade antiga do Complexo Barreiro, o baixo grau de metamorfismo, o estilo estrutural com padrão de dobramento do tipo "infolding" exibindo eixos e flancos de dobras com mergulhos fortes e a associação íntima de rochas vulcânicas com metassedimentos, permitem enquadrar esta unidade como uma sequência similar às das estruturas do tipo "greenstone belt", que constituem ambientes reconhecidamente favoráveis à presença de concentrações econômicas de sulfetos de metais base e de ouro.

A partir de trabalhos de cunho eminentemente geológico-geoquímico, complementados por perfis geofísicos estratégicos (IP) e por sondagem prospectiva, foram detectadas, em associação com as litologias do Complexo Barreiro, diversas zonas mineralizadas em sulfetos de cobre, podendo conter arsênio, ouro e prata subordinadamente, sem contudo ter revelado nenhum corpo expressivo de minério até o momento.

A paragênese identificada nas zonas mineralizadas é composta principalmente de pirita, calcopirita, covelita, calcocita, arsenopirita e pirrotita, associados com grafita, ilmenita e magnetita. Os intervalos mineralizados atravessados pelos fu

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

PROJETO SERRA DA INGRATA

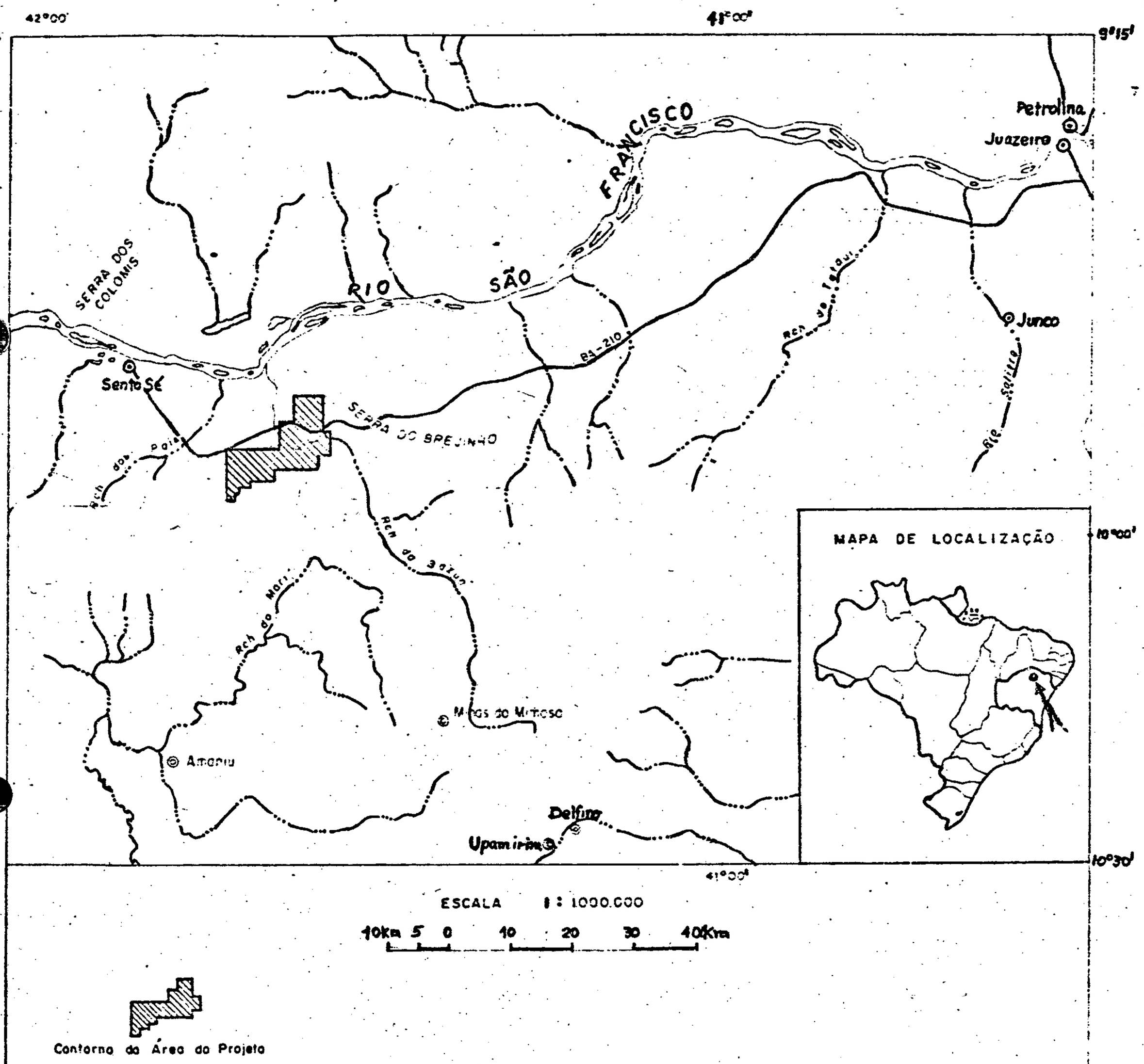


FIG. 1 - MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

ros de sonda apresentaram uma maior incidência de teores de cobre relativamente baixos (0,1 a 0,7% Cu), entretanto, em zonas tectonicamente favoráveis, foram atravessados intervalos com teores mais expressivos (1,2% Cu, 2,3% Cu e 3% Cu).

Do conjunto de informações do Projeto Serra da Ingrata, consubstanciadas no Relatório Preliminar de Pesquisa, foram condensados os dados mais relevantes, que são apresentados neste documento, com o objetivo de situar e justificar a necessidade de realização de trabalhos adicionais de pesquisa, visando proporcionar elementos complementares de avaliação econômica da área para cobre e subprodutos associados (ouro, arsênio e prata).

2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para o conjunto das 13 áreas requeridas, os trabalhos de prospecção preliminar visando a seleção de alvos potencialmente mineralizados constaram de foto-interpretação, mapeamento geológico 1:25.000 e prospecção geoquímica, com amostragem de sedimento de corrente e de concentrados de minerais pesados em aluviões, obtidos em intervalos de aproximadamente 250m, abrangendo toda a rede de drenagem da área do projeto. Adicionalmente foram feitos perfis estratégicos com amostragem de solo e concentrados de bateia de solo, além da abertura de alguns poços e trincheiras. A partir desses trabalhos foram selecionadas duas áreas-alvos principais para os trabalhos de maior detalhe. Em caráter secundário, outras áreas foram indicadas como de interesse prospectivo para cobre e/ou ouro, não só em função da ambiência geológica favorável como também dos realces desses metais revelados pelos levantamentos geoquímicos (Anexo I).

Na <u>Área-Alvo 1</u> (Fazenda Palmeira) foi empreendida uma prospecção de detalhe abrangendo abertura de picadas com pi-

queteamento de 50 em 50m, mapeamento geológico 1:10.000, prospecção geoquímica estratégica de rocha e concentrado de bateia de solo e prospecção por poços.

Na Área-Alvo 2 (Serra da Baixa do Rancho) foram executados trabalhos de mapeamento geológico 1:5.000, prospecção geoquímica com coleta sistemática de solo e concentrados de bateia de solo em malhas de 100m x 25m ou 100m x 50 m, prospecção litogeoquímica estratégica, prospecção geofísica (magnetometria, VLF e IP), prospecção por trincheiras e sondagem prospectiva.

Na fase preliminar da pesquisa, em aluviões e na maioria das amostras de solo, o concentrado de bateia foi obtido a partir de 20 l de material. Os concentrados de rocha foram obtidos a partir de aproximadamente 1 litro de material pulverizado. A maior parte das amostras de concentrados de minerais pesados foi analisada sistematicamente para Au por espectrofotometria de absorção atômica com abertura por HBr e Br a quente. Adicionalmente, para ouro, ainda por absorção atômica, foram processadas determinações mediante abertura com ensaio por fusão e, para arsênio, por colorimetria.

Na fase de pesquisa de detalhe as amostras de concentrado de bateia de solo, obtidas a partir de 6 l de material , foram sistematicamente analisadas para Au por absorção atômica. Nos mesmos locais de coleta desses concentrados foram extraídas amostras de solo com aproximadamente 0,5 l para análises sistemáticas de Cu e Zn por absorção atômica e de As, por colorimetria. As amostras de rocha coletadas em superfície e de solo e rocha em trincheiras e poços foram analisadas para Au, Cu e Zn por absorção atômica e para As, por colorimetria. Os testemunhos de sondagem foram analisados para cobre e ouro e, em parte, para arsênio e prata.

A tabela I sumariza os dados físicos de produção do projeto.

CPRM

PROJETO SERRA DA INGRATA - C.C. 2216

TABELA I - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

A T I V I D A D E	QUANTIDADE	UNIDADE
FOTOINTERPRETAÇÃO (1:25.000)	13.000	ha
TOPOGRAFIA		
-Picadas c/piqueteamento de 50 em 50m	97,625	km
-Picadas c/piqueteamento de 25 em 25 m	37,300	km
-Levantamento plani-altimétrico 1:10.000	34,40	km^2
-Levantamento plani-altimétrico 1:2.500	5,25	km^2
MAPEAMENTO GEOLÓGICO		
- 1:25.000	130,00	km^2
- 1:10.000	34,40	km^2
- 1:5.000	5,25	km^2
- 1:2.500	2,625	km^2
PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA		
- Sedimento de corrente	139	amostra
- Solo	812	"
- Rocha	324	"
- Concentrado de bateia de aluvião	231	"
- Concentrado de bateia de solo	1025	"
- Concentrado de bateia de rocha	156	"
PROSPECÇÃO GEOFÍSICA		
- IP	5,325	km
- Magnetometria	22	km
- VLF	22	km
POÇOS E TRINCHEIRAS	1.841	m^3
ANÁLISES		
- Absorção atômica (Cu)	1.837	determ.
- Absorção atômica (Pb)	201	"
- Absorção atômica (Zn)	1.476	"
- Absorção atômica (Au)	2.433	"
- Absorção atômica (Ni e Co)	12	"
- Absorção atômica (Ag)	370	"
- Ensaio por fusão - A.A. (Au)	282	"
- Colorimetria (As)	1.198	"
- Análise mineral. semi-quant.de conc.bat.	15	amostra
- Determinação de óxidos	17	"
- Determinações mineralógicas (RX)	01	"
- Análises Petrográficas	44	"
- Análises Calcográficas	13	"
SONDAGEM ROTATIVA: (6 furos)	733	m

3. SÍNTESE DOS RESULTADOS

3.1 Geologia e Estrutura

As rochas da sequência vulcano-sedimentar do Barreiro constituem uma complexa associação lito-estrutral, abrangendo essencialmente metavulcânicas ácidas a básicas e metatufos, em associação com metassedimentos pelíticos, níveis de metarcósios - conglomeráticos e de metassedimentos químicos (metacherts, metadolomitos e quartzitos muito finos) (Anexo I).

Na região que inclui a área do projeto afloram essencialmente, além do Complexo Barreiro, três outras unidades litoestratigráficas precambrianas: o Complexo Metamórfico, o Grupo Colomi e o Supergrupo Espinhaço.

O Complexo Metamórfico-Migmatítico, unidade mais antiga, sobre a qual repousam discordantemente as rochas do Complexo Barreiro, é constituído essencialmente por metatexitos, gnaisses, diatexitos e granitóides.

O Grupo Colomi, de idade proterozóica inferior, engloba rochas de baixo grau de metamorfismo (facies xisto verde) , pertencentes a uma sequência essencialmente químico -sedimentar (quartzitos, metacarbonatos e formações ferríferas), com contribuição subordinada de vulcanismo, sobreposta estratigraficamente ao Complexo Barreiro.

O Supergrupo Espinhaço, caracterizado pelos metassedimentos pertencentes ao Grupo Chapada Diamantina (Formações Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu), repousa discordantemente sobre as unidades anteriormente descritas, constituindo uma típica cobertura de plataforma estável desenvolvida sobre um embasamento cratonizado.

Na área do projeto ocorrem, além das rochas da sequên-

cia do Complexo Barreiro, parte de um corpo granitóide de idade proterozóica inferior, metassedimentos da Formação Tombador , "sills" de epidiorito encaixados na sequência basal dessa formação, depósitos da cobertura detrítica tércio-quaternária e sedimentos quaternários (Anexo I).

Os trabalhos levados a efeito pelo Projeto Colomi(Convênio DNPM/CPRM, 1979) em âmbito regional, levaram a admitir para o Complexo Barreiro uma evolução arqueana a partir de um provável "greenstone belt" instalado sobre o embasamento e, por outro lado, alternativamente, foi examinada a possibilidade de uma evolução proterozóica inferior, onde o Complexo Barreiro e a sedimentação Colomi representariam um único megaciclo vulcano-sedimentar eo-proterozóico, desenvolvido em uma estrutura regional gerada por "rifts".

As rochas do Complexo Barreiro se apresentam intensamente deformadas, em decorrência da superposição de pelo menos duas fases de deformações principais. A estruturação mais antiga tem direção geral aproximada W-E. O padrão de dobramento superposto é do tipo "infolding" com eixos e flancos de dobras com mergulhos fortes a subverticais. Aliado a um acentuado estágio de alteração e de deformação tectônica, essas rochas, especificamente na região da Serra da Baixa do Rancho (Área-Alvo 2),exibem comumente um elevado grau de xistificação subvertical superimposta na direção NNE a N-S, mascarando quase que completamente as estruturas primárias das mesmas, bem como as foliações relacionadas aos eventos tectônicos mais antigos.

Na Área-Alvo 1 a direção geral das rochas dessa sequência se situa em torno de N60W, infletindo para N-S na porção centro-oeste dessa área. No restante da área do projeto a estruturação é segundo a direção geral N60E, com derivações para N-S a NNE à altura da Serra da Baixa do Rancho (Área-Alvo 2) , condicionadas à presença de uma extensiva zona de cizalhamento

nessa direção.

Também é bastante comum em toda a área do projeto a presença de microdobras apertadas, com eixos de orientação diversa e mergulhos geralmente superiores a 50° a até subverticalizados.

Na metade oeste da Área-Alvo 2, onde foi executado mapeamento geológico 1:5.000 (Anexo II), apesar das dificuldades de separação entre metavulcânicas e metassedimentos pelíticos, tendo em vista as semelhanças litológicas decorrentes da granulometria muito fina dessas rochas, alteração, deformação tectônica e xistificação superimposta, foram individualizados dois compartimentos geológicos distintos, um dos quais com predominância de metavulcânicas, metatufos e metacherts (pЄbvi, pЄmt/ch e pЄch) e o outro com predominância de metassedimentos (pЄbs). Em ambos os compartimentos são ainda comuns manifestações ácidas, que ocorrem sob forma de veios de quartzo, os mais expressivos dos quais foram mapeados (qz).

A sequência dominantemente vulcânica, representada essencialmente por metavulcânicas intermediárias/ácidas e metatufos associados a metacherts, está estruturada sob a forma de dobras anticlinais e sinclinais reversas apertadas, tendendo a isoclinais, com mergulhos fortes dos planos axiais para oeste. Estas estruturas foram superimpostas por dobramentos secundários, com plunges fortes para norte, tendo sido rompidas por um pronunciado sistema de falhas de direção NE e mergulho para NW, responsáveis pelo deslocamento do eixo da estrutura anticlinorial maior para leste, na parte sul da área mapeada.

3.2 Ocorrências e Indícios Minerais

A principal ocorrência da área, descoberta durante os trabalhos do projeto, é a Ocorrência de Cobre da Baixa do Ran

cho, situada no quadrante NW da Área-Alvo 2 e que motivou a seleção desta área para realização de trabalhos sistemáticos de pesquisa de detalhe.

Esta ocorrência está relacionada à interface de contato de metatufos/metacherts com metavulcânicas intermediárias, no flanco leste da estrutura anticlinal reversa da Baixa do Rancho (Anexo II).

Em superfície a mineralização ocorre principalmente sob forma de malaquita disseminada e preenchendo fraturas nas rochas supracitadas, tendo sido revelados localmente teores de 7,2% Cu, com ouro (até 0,65 ppm) e arsênio (> 300 ppm) associados. A paragênese metálica inclui a presença, em quantidades subordinadas, de cuprita (Cu_2O), tenorita (CuO), covelita (CuS), calcocita (Cu_2S) e limonita (FeO (OH)n H_2O).

A faixa mineralizada se estende segundo a direção NNE/SSW, exibindo localmente uma foliação subvertical para NW. Em superfície os prolongamentos NNE e SSW desta ocorrência se encontram recobertos por solo residual argiloso vermelho forte, característico da faixa com dominância de rochas vulcânicas, verificando-se localmente a presença de rolados de agregados ferruginosos com concentrações de malaquita, cuja análise química revelou teores de até 18% Cu, além de ouro (até 1 ppm), arsênio (> 300 ppm) e prata (até 7,5 ppm).

A SSE da faixa mineralizada principal (300m x 100m) foi constatada a cerca de 100m a presença de brochantita, sulfato básico de cobre-Cu_4 $(OH)_6$ SO_4 e quartzo, com teores de até 34%Cu, 0,1 ppm Au e 60 ppm As, obtidos em amostras escolhidas.

A presença de malaquita disseminada e os teores anômalos de Au e As obtidos sugeriram a existência de uma fonte primária de sulfetos e arsenietos, com associação de cobre, ouro e arsênio, como acontece em várias jazidas do mundo, com ambiência

geológica similar.

Os resultados obtidos com o mapeamento geológico de detalhe, complementados com os da prospecção geoquímica e da prospecção por trincheiras, permitiram a ampliação da faixa potencialmente mineralizada desta ocorrência, para pelo menos 600m de comprimento por 200m de largura.

Vários outros indícios de mineralizações de cobre (malaquita, pseudomalaquita e/ou brochantita e calcopirita) foram registrados no quadrante NW da Área-Alvo 2 e são mostrados no mapa geológico de detalhe 1:5.000, também principalmente relacionados às interfaces de contato de metatufos/metacherts com metavulcânicas intermediárias/ácidas cloritizadas e carbonatizadas.

3.3 Prospecção Geoquímica

Os trabalhos de prospecção geoquímica preliminar executados no âmbito de toda a área do projeto, visando a seleção de alvos para a pesquisa de detalhe, revelaram uma excelente consistência na indicação das áreas com realces geoquímicos para cobre e ouro, especificamente a prospecção geoquímica para ouro por concentrados de minerais pesados em aluviões e solos (Anexo I).

Expressivos valores anômalos de ouro associados ou relacionados as rochas do Complexo Barreiro, englobando teores em concentrados de bateia de aluvião de 500- 2.300 ppm, de solo variando na faixa de 50 - 1.200 ppm e teores em rocha (sem concentração prévia) de até 0,65 ppm foram obtidos, bem como foi descoberta uma ocorrência de malaquita disseminada e preenchendo fraturas em rocha metavulcânica intermediária (Ocorrência da Baixa do Rancho), justificando a seleção das Áreas-Alvo 1 e 2 para os trabalhos posteriores.

Na Área-Alvo 1 (Fazenda Palmeira), prospecções geoquímicas adicionais foram efetuados apenas no Alvo E, escolhido como prioritário nesta área, em função de frequentes valores anômalos de ouro obtidos em concentrados de aluvião e solo. Neste alvo foram abertos 33 poços de pesquisa, em malha de 100m x 50m, objetivando a investigação das anomalias, com vistas à prospecção de ouro secundário e primário. Os resultados obtidos mostraram uma grande frequência de detecção de ouro neste alvo. Em 70 determinações efetuadas em concentrados de bateia o ouro foi detectado em 52 amostras, atingindo teores máximos de 0,79 g/t em casca - lhos lateríticos, 0,29 g/t em "cangas" ferruginosas e teores mais baixos para a coberta detrítica areno-argilosa e para os metassedimentos pelíticos piritosos do Complexo Barreiro. Os teores médios obtidos não se mostraram, "a priori", promissores à continuidade da pesquisa, visando a economicidade, de ouro secundário nesta área, entretanto, não se excluiu a possibilidade de que os metassedimentos pelíticos piritosos do Complexo Barreiro, onde o ouro foi detectado, pudessem conter, em zonas tectonicamente favoráveis, um maior enriquecimento aurífero.

Na Área-Alvo 2 (Serra da Baixa do Rancho), objetivando a caracterização mais precisa possível das unidades litológicas relacionadas com as anomalias de Au, Cu, As e, subordinadamente de Zn, foi executado um levantamento geoquímico de detalhe envolvendo o quadrante NW desta área, considerado como alvo prioritário, tendo em vista a descoberta pelo projeto da Ocorrência de Cobre da Baixa do Rancho. Este levantamento geoquímico constou de amostragem sistemática de solo em malha de 100m (N-S) x 25m (W-E) sobre a sequência vulcano-sedimentar do Complexo Barreiro e, em malha de 100m (N-S) x 50m (W-E) sobre as áreas com predominância da cobertura detrítica tércio-quaternária (Anexo II).

Para cada estação de amostragem foram coletadas amostras de solo com 0,5 l de material para análise de Cu e Zn por

absorção atômica e As por colorimetria e amostras de concentrado de bateia de solo, a partir de 6 l de material, para análise de Au por absorção atômica, com abertura por HBr e Br a quente.

Os principais parâmetros estatísticos obtidos para os elementos dosados foram os seguintes:

ELEMENTO	$\bar{X}$	S	tr	Vm	VM	OBSERVAÇÃO
Cu	52 ppm	1,75	175 ppm	L-5	620 ppm	Análise de solo
As	11 ppm	1,92	110 ppm	L-10	G-300ppm	Análise de solo
Zn	21 ppm	1,50	54 ppm	N-5	70 ppm	Análise de solo
Au	-	-	-	N-0,05	31 ppm	Análise de conc. bat.solo

$\bar{X}$ = Média Geométrica

Vm = Valor Mínimo

N = Não detectado

L = Menor que o valor registrado

S = desvio padrão

VM = Valor máximo

G = Maior que o valor registrado

tr = "thereshold"(limiar)

As rochas metavulcânicas apresentaram os "backgrounds" mais elevados da área para Cu (100 ppm), As (40 ppm) e Zn(30 ppm). O Au foi detectado com bastante frequência nessas rochas. Os mais elevados valores para todos os elementos dosados foram detectados nos solos desta unidade: 620 ppm Cu, 70 ppm Zn, maior que 300 ppm As e 31 ppm Au.

As interfaces de contato metatufos/metacherts com metavulcânicas intermediárias/básicas, notadamente as relacionadas à estrutura anticlinal reversa portadora da Ocorrência da Baixa do Rancho, apresentaram os resultados mais anômalos e que podem

estar indicando possíveis mineralizações econômicas em subsuperfície.

As duas zonas mais significativas reveladas pela geoquímica de solo, com superposição de anomalias de Cu, As e Au, se situam na parte norte e na parte sul dessa estrutura. A primeira entre as picadas 700 e 900 e a segunda entre as picadas 1100 e 1200 (Anexo II). Os valores anômalos de cobre oscilaram na faixa de 200 a 620 ppm (figura 2) e os de arsênio na faixa de 115 a 240 ppm. O ouro, apesar de revelar baixos teores em solo, mostrou uma alta frequência de detecção, ocorrendo constantemente na maioria das amostras analisadas. Também o zinco apresentou a sua principal anomalia coincidente com a de Cu-As-Au revelada na parte norte da estrutura acima mencionada.

Esta superposição de anomalias com elementos de diferentes mobilidades caracterizou estes locais como altamente favoráveis, tanto geológica como geoquimicamente, à presença de mineralizações econômicas de cobre, arsênio e ouro.

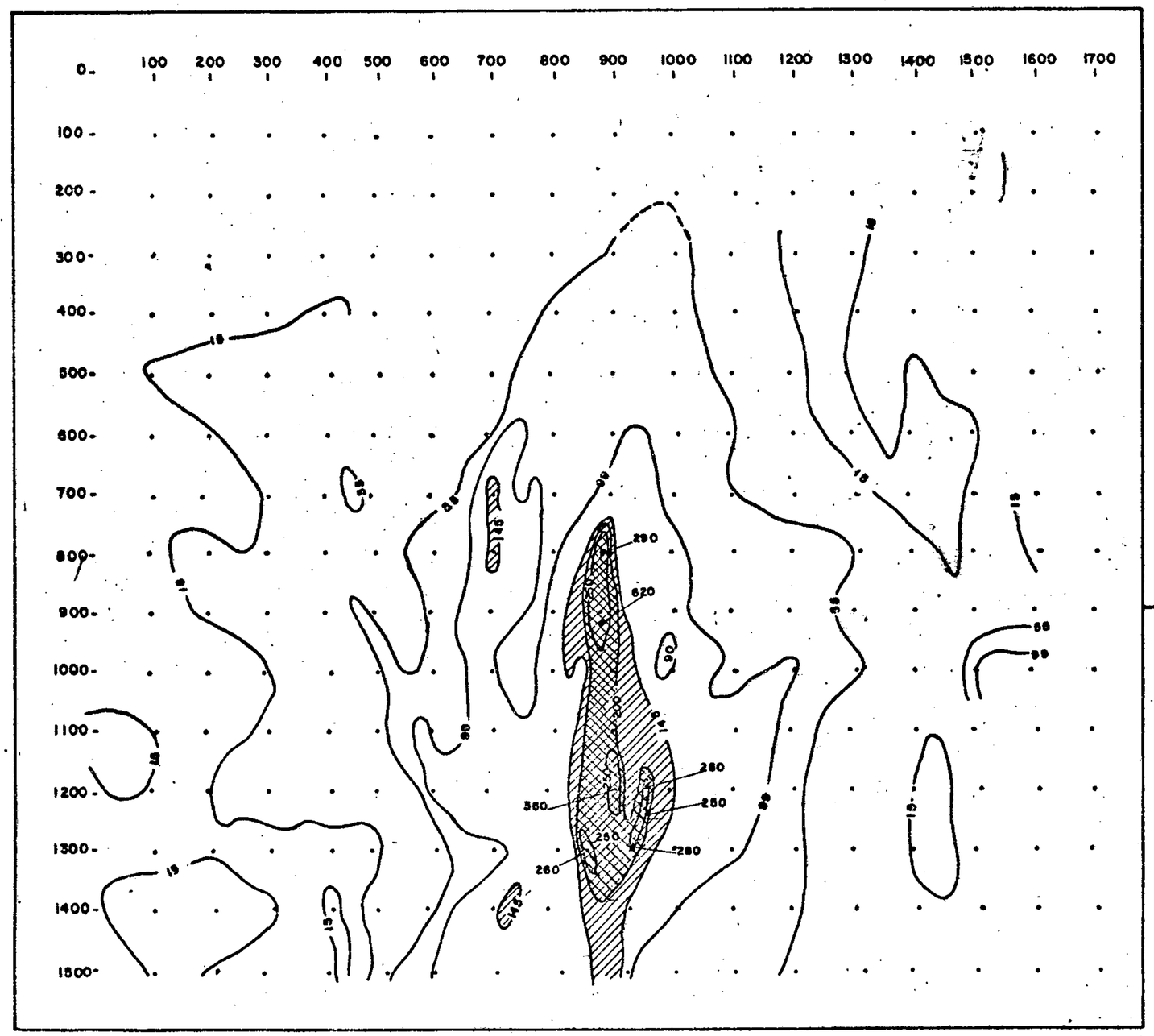
3.4 Prospecção Geofísica

A prospecção geofísica, realizada apenas no quadrante NW da Área-Alvo 2, utilizou sistematicamente os métodos magnetométrico e eletromagnético (VLF) e, estrategicamente, o método de polarização induzida (Anexo II).

O levantamento magnetométrico (intensidade total), permitiu um razoável delineamento das feições estruturais e contatos litológicos, principalmente nas faixas recobertas por colúvios e solos residuais, dentro da área com dominância de metavulcânicas.

O VLF não obteve uma boa resposta, notadamente em decorrência das limitações de penetração deste método na área.

A polarização induzida foi o método geofísico que se



LEGENDA

CURVAS DE ISOTEORES

250 ppm
200 ppm
145 ppm
99 ppm
55 ppm
15 ppm

ÁREA ANÔMALA

* 620 TEOR REALÇADO em ppm

MÉDIA GEOMÉTRICA = 50 ppm Cu

Threshold (gráfico) = 175 ppm Cu

PROJETO SERRA DA INGRATA

AREA – ALVO 2
(SERRA DA BAIXA DO RANCHO – NW)

PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE EM SOLOS

NM NV 20°33'

1980

A declinação magnética cresce 6'30" anualmente

Fig.2

mostrou mais eficaz na verificação das faixas anômalas reveladas pela geoquímica e pela geologia, permitindo uma locação mais precisa dos furos de sonda. Foram executados 15 perfis estratégicos totalizando 5,325 km, com espaçamento de 25m entre as estações. A técnica utilizada foi a do arranjo dipolo-dipolo segundo seis níveis de investigação até a profundidade máxima de 87,5m (Hallof), objetivando especificamente a prospecção indireta da presença de zonas condutivas relacionadas à concentrações metálicas, que pudessem ser testadas por sondagem prospectiva. A interpretação dos resultados foi efetuada através da elaboração de perfis de isorresistividade, PFE e MCF, a exemplo do Perfil 1100 Furo ST-01-BA (figura 3), bem como de plantas de resistividade para os diferentes níveis de profundidade investigados.

As zonas anômalas reveladas por IP são indicadas no Mapa de Síntese Área-Alvo 2 (Anexo II). Em função da integração com os dados geológicos e geoquímicos foram selecionadas seis delas como prioritárias para investigação por sondagem, correspondentes aos locais onde realmente foram executados os furos de sonda.

3.5 Sondagem

Foram executados seis furos de sonda totalizando (733m), sendo os três primeiros (369m) no período de setembro a outubro/81 e os três últimos (364m) no período de junho a setembro/82. Ressalve-se que o furo ST-05-BA foi interrompido aos 62m, por motivos operacionais, não logrando atingir o objetivo pleiteado.

Os furos ST-01 a ST-04-BA foram executados visando a prospecção de zonas mineralizadas em cobre, arsênio e ouro nos flancos e na zona periclinal da estrutura anticlinal reversa portadora da Ocorrência da Baixa do Rancho, enquanto os furos ST-05 e ST-06-BA objetivaram a investigação da aba oeste da estrutura

PERFIL 1100

PERFIL GEOLÓGICO E IP

RESISTIVIDADE APARENTE (ρa), EFEITO DE FREQUÊNCIA (PFE) E FATOR METAL (MCF)

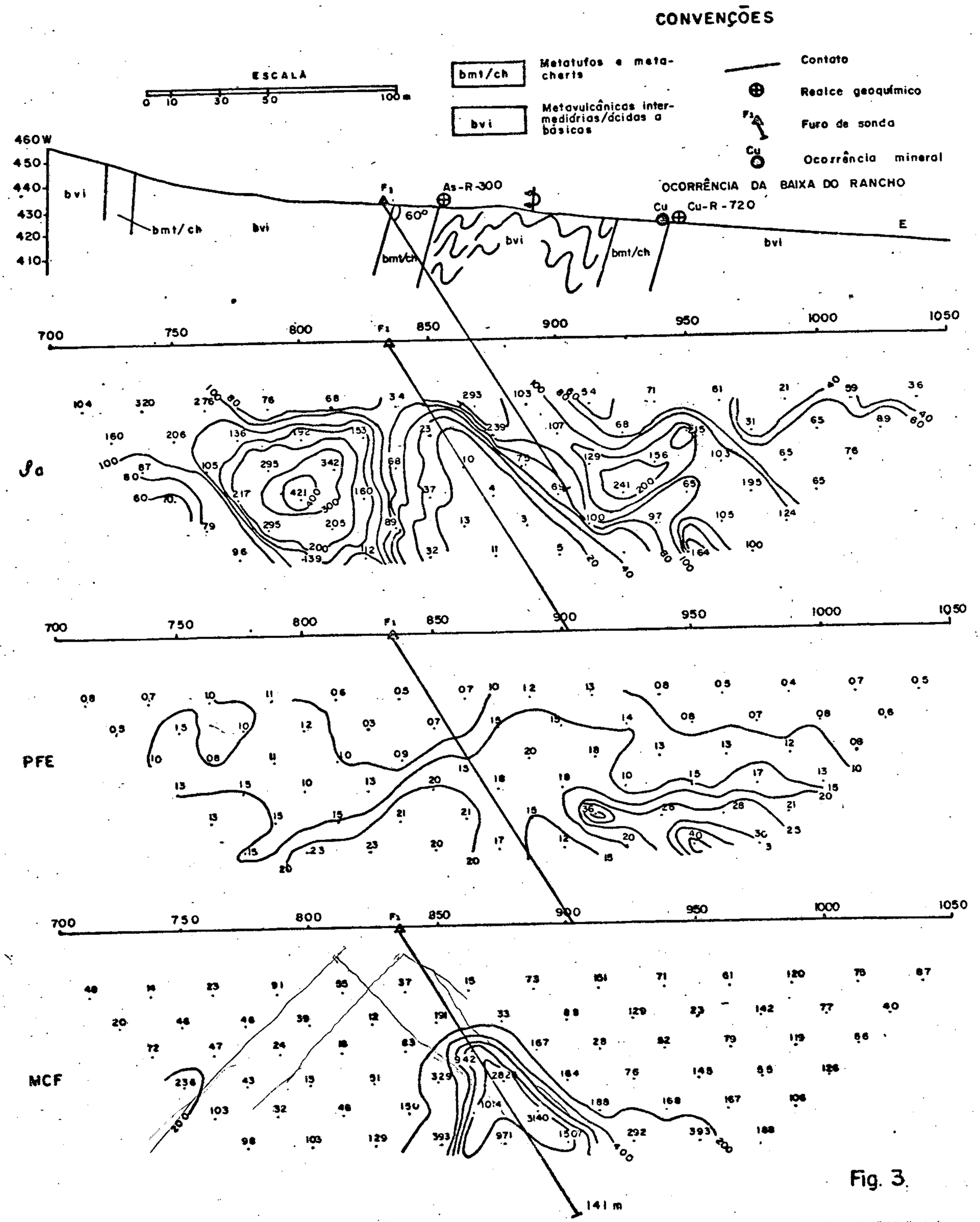


Fig. 3.

anticlinorial maior, onde tinham sido registrados vários indícios de mineralizações de cobre e diversos valores anômalos de Cu, As e Au em rocha e solo, relacionados à faixa de metacherts/metatufos ali mapeada.

Os perfis litológicos simplificados dos furos de sonda, acompanhados de perfis de distribuição geoquímica de Cu e As e dos intervalos mineralizados são apresentados nas figuras 4 a 9).

De uma maneira geral os furos atravessaram, dentro do compartimento geológico individualizado como predominantemente metavulcânico, os seguintes domínios litológicos:

1) Quartzo-carbonato-biotita-clorita-xistos (lavas andesíticas a dacíticas), com frequentes intercalações de finos horizontes calco-pelíticos tufáceos (carbonato-grafita-xistos), separando individualmente os vários derrames vulcânicos, o que é particularmente observado no Furo ST-01-BA (figura 4), onde a espessura dos derrames, individualmente, não ultrapassa 30m.

2) Metassedimentos químicos (metacherts e metacarbonatos) e metassedimentos pelítico-carbonosos tufáceos (xistos grafitosos e/ou carbonato-grafita-xistos), podendo conter intercalações subordinadas de metatufos silicificados e de finos derrames vulcânicos (lavas andesíticas a dacíticas).

Com exceção dos furos ST-05-BA e ST-06-BA, todos os demais revelaram intervalos mineralizados em cobre, podendo ocorrer associados arsênio, ouro e prata, conforme é mostrado na tabela II, que além dos intervalos mineralizados relaciona as litologias e teores respectivos.

As zonas mineralizadas em sulfetos e arsenietos são compostas essencialmente por pirita, calcopirita, pirrotita, covelita, calcocita e arsenopirita, associadas com grafita, ilmenita

SEÇÃO LITOLÓGICA DO FURO ST-01-BA

(Com os perfís geoquímicos para Cu e As e principais intervalos mineralizados)

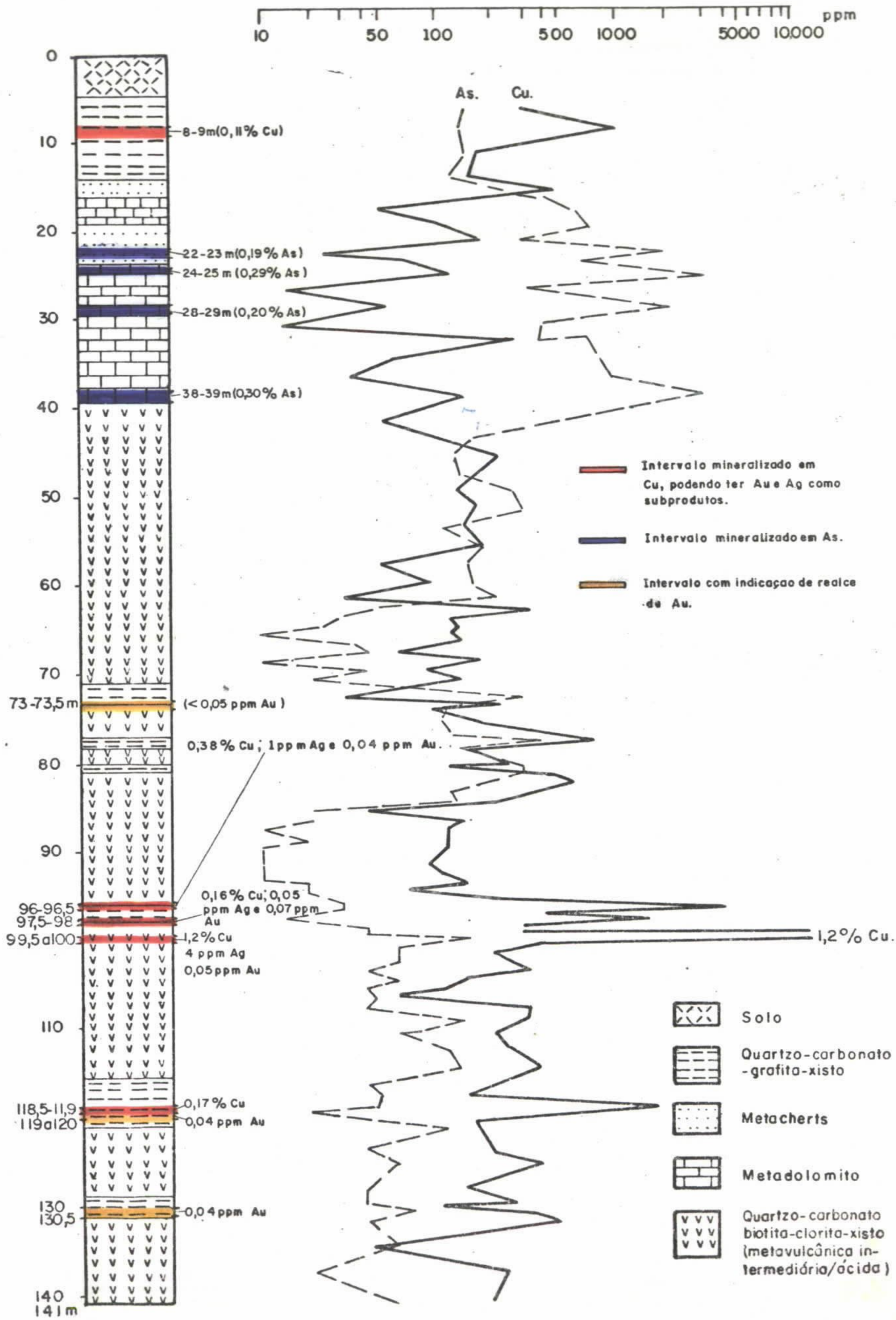


Fig. 4

SEÇÃO LITOLÓGICA DO FURO ST-02-BA

(Com os perfi geoquímicos para Cu e As e principais intervalos mineralizados)

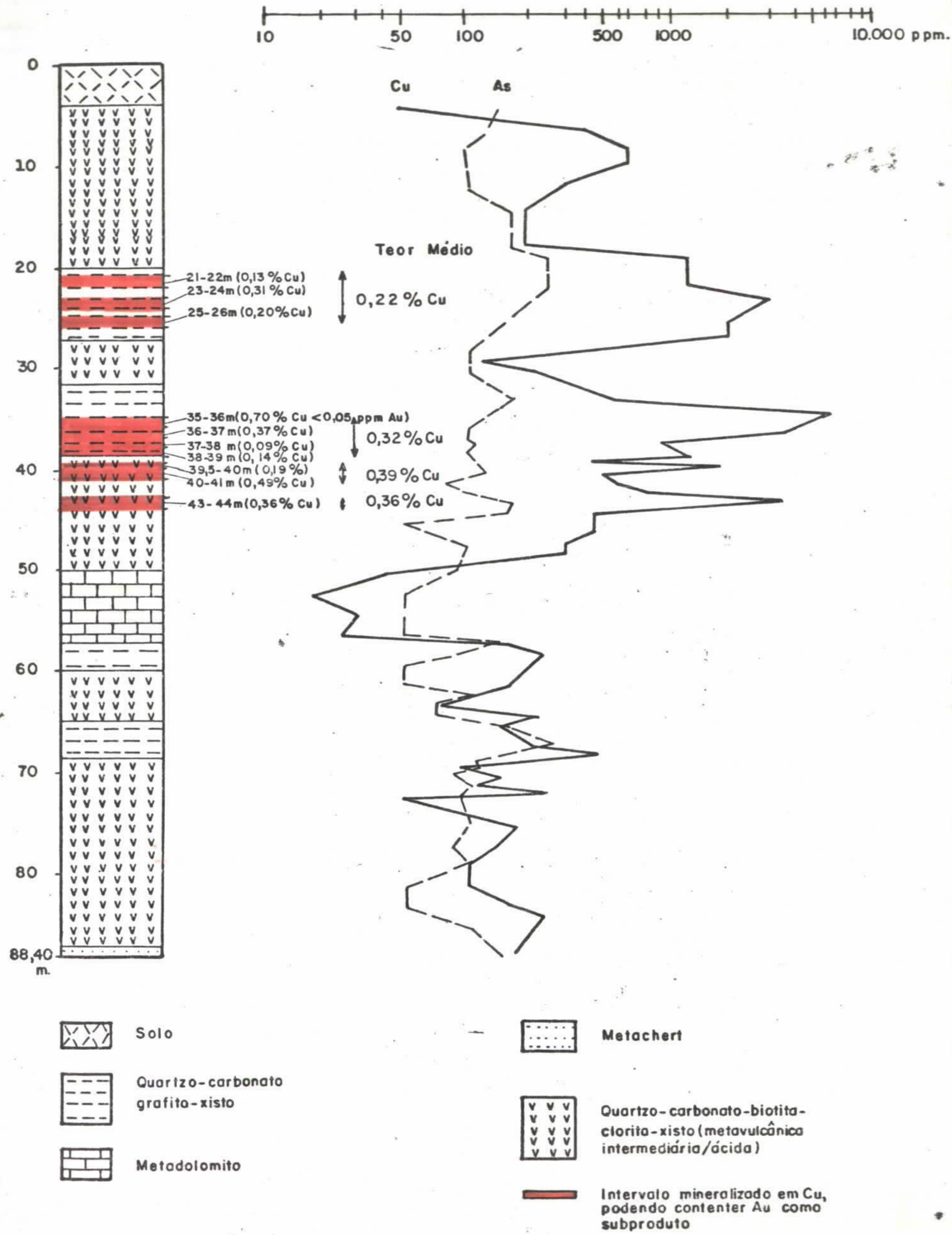


Fig.5

SEÇÃO LITOLÓGICA DO FURO ST-03-BA

(Com os perfis geoquímicos para Cu e As e principais intervalos mineralizados)

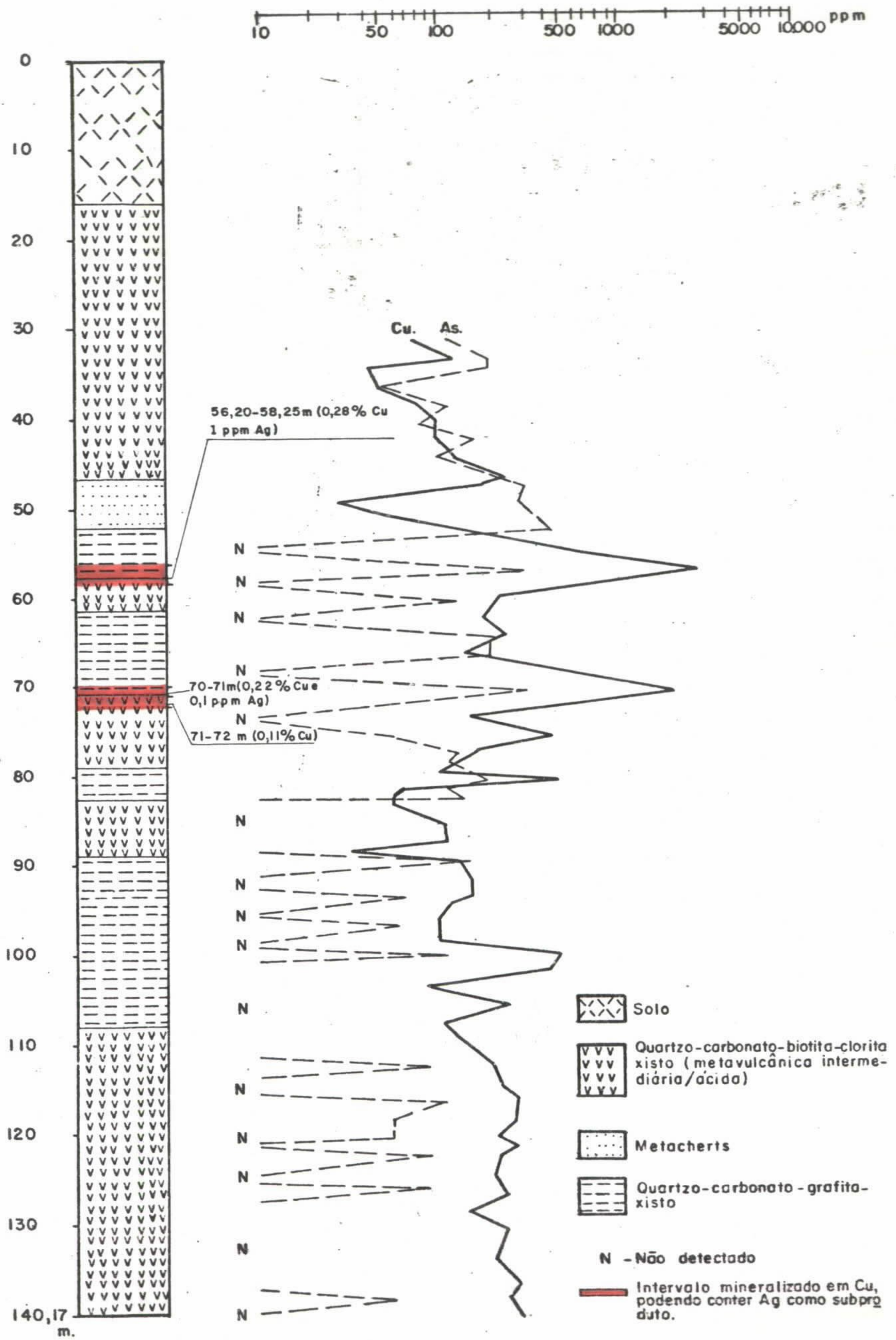


Fig.6

SEÇÃO LITOLÓGICA DO FURO ST-04-BA

(Com os perfis geoquímicos para Cu e As e principais intervalos mineralizados)

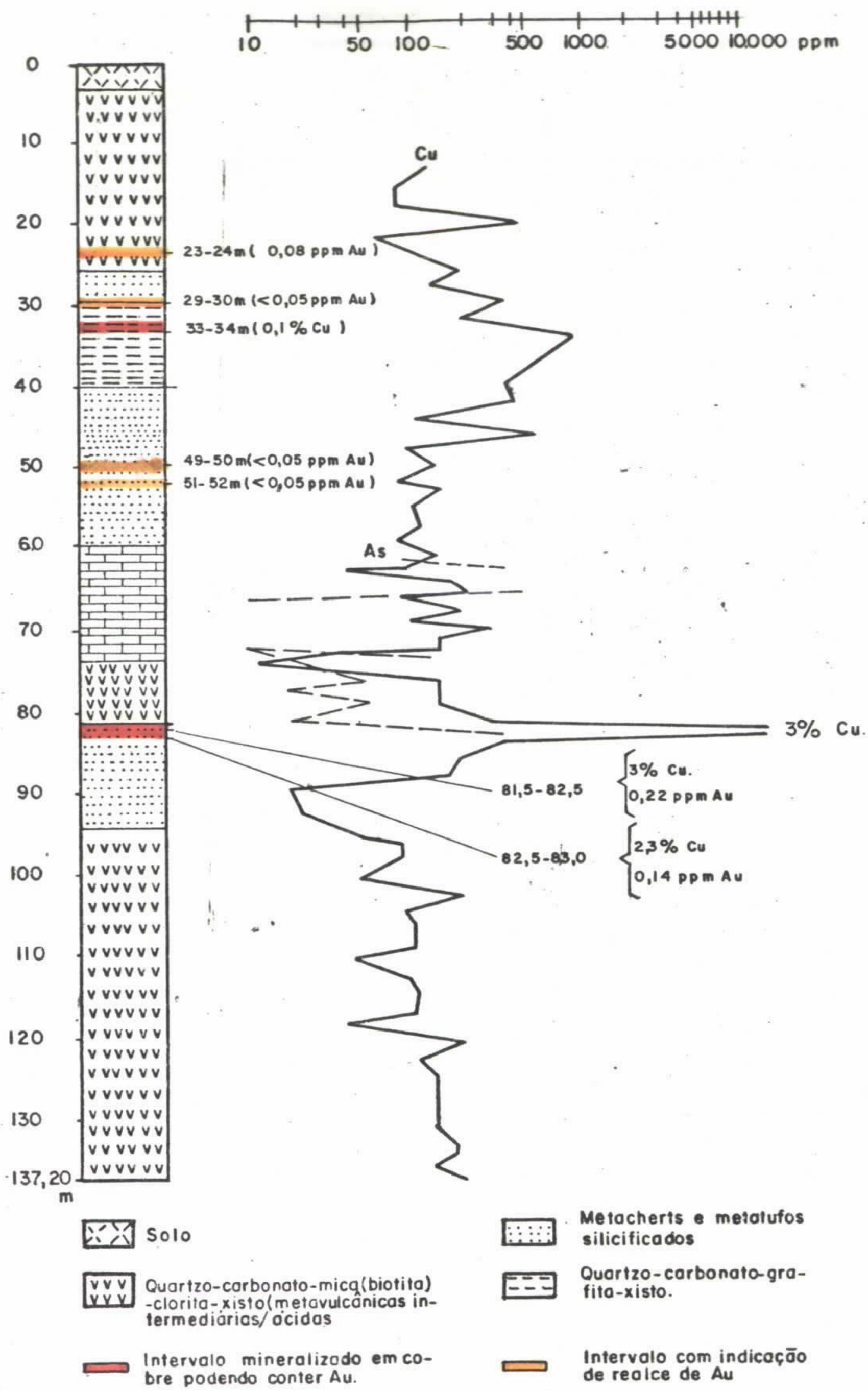


Fig.7

SEÇÃO LITOLÓGICA DO FURO ST-05-BA

(Com perfil geoquímico para Cu)

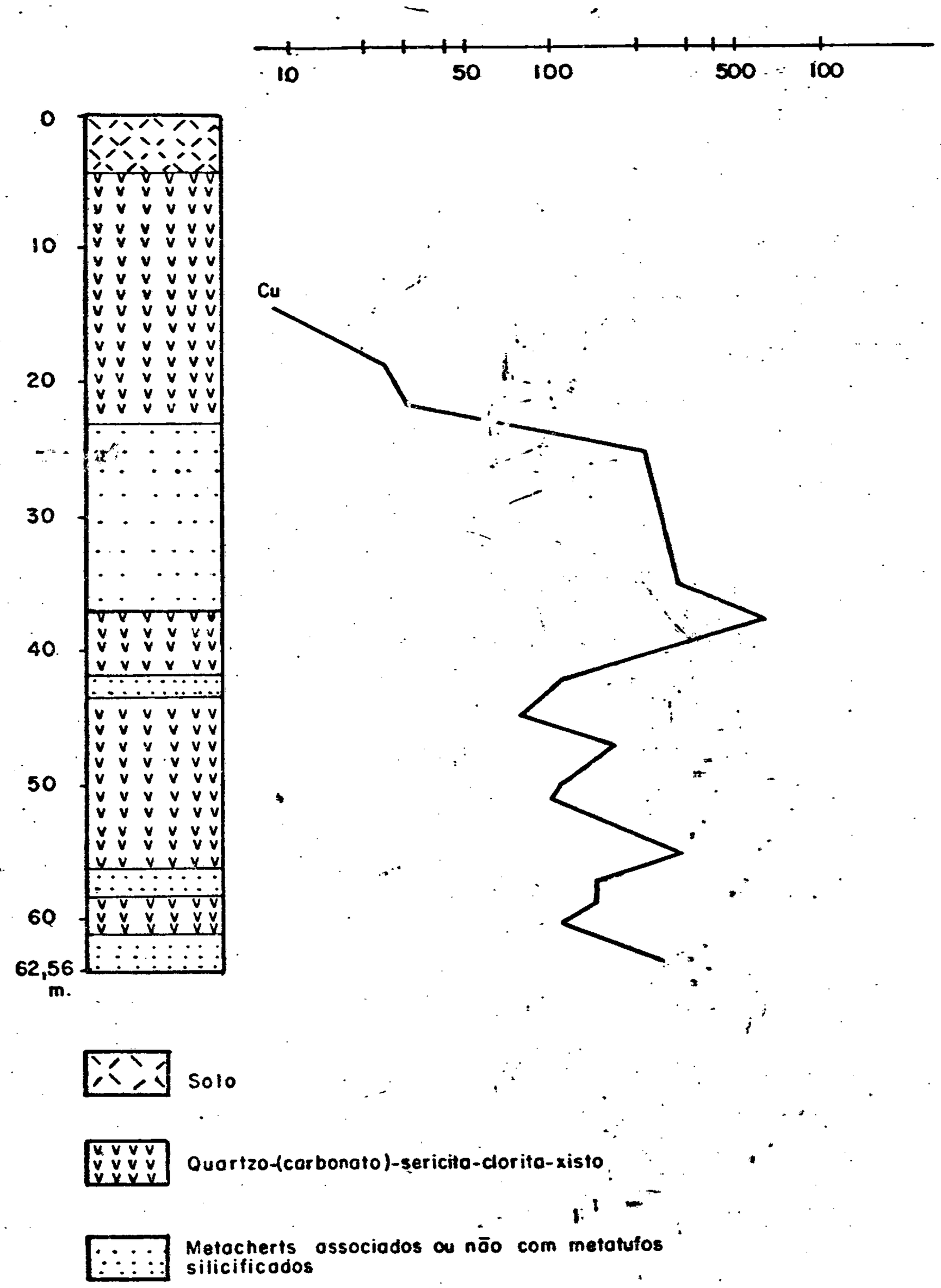


Fig. 8

SEÇÃO LITOLÓGICA DO FURO ST-06-BA

(Com perfil geoquímico para Cu)

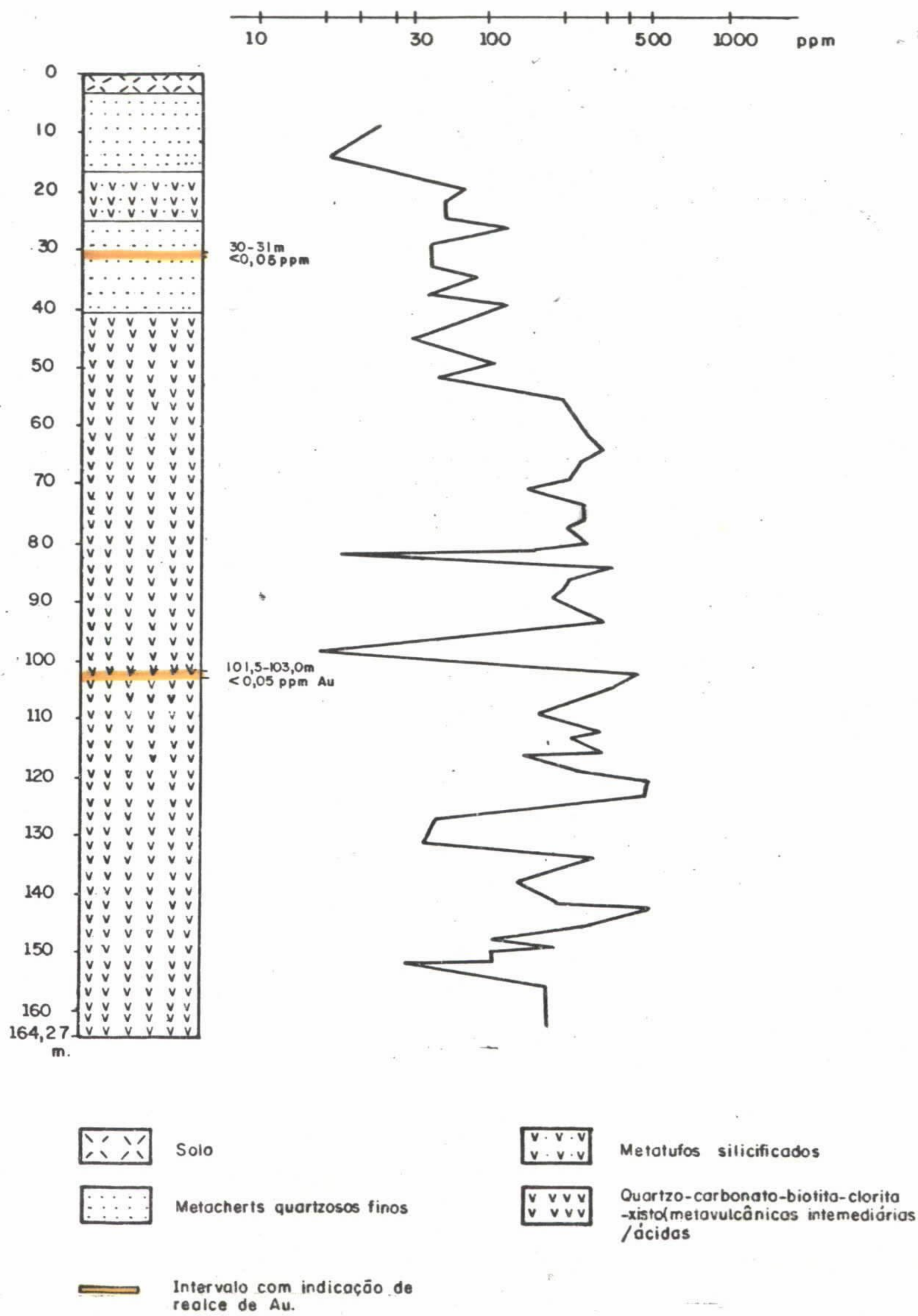


Fig.9

CPRM

TABELA II- PRINCIPAIS INTERVALOS MINERALIZADOS DOS FUROS DE SONDA

FURO	INTERVALO (m)	TEORES		LITOLOGIA
FURO ST-01-BA	8,00 - 9,00	0,11% Cu		Xisto grafitoso
	22,00 - 23,00	0,19% As		Metadolomito
	24,00 - 25,00	0,29% As		"
	28,00 - 29,00	0,20% As		"
	38,00 - 39,00	0,30% As		"
	73,00 - 73,50	0,05 ppm Au		Quartzo-Carbono-Biotita-Clorita-Xisto (Metavulcânica Intermediária / Básica).
	96,00 - 96,50	0,38% Cu 1 ppm Ag e 0,04 ppm Au		Quartzo-Carbonato-Grafita-Xisto
	97,50 - 98,0	0,16% Cu; 0,05 ppm Ag e 0,07 ppm Au		Idem, idem
	99,50 -100,0	1,2% Cu; 4 ppm e 0,05		Quartzo-Carbonato-Biotita-Clorita-Xisto(Meta - vulcânica Intermediária/ Básica).
	118,50 -119,0	0,17% Cu		Idem, Idem
	119,00 -120,0	0,04 ppm Au		Quartzo-Carbonato-Grafita-Xisto.
FURO ST-02-BA	21,0 - 22,0	0,13% Cu	Teor Médio	
	23,0 - 24,0	0,31% Cu	0,22%	Quartzo-Carbonato-Clorita-Grafita-Xisto
	25,0 - 26,0	0,20% Cu		
	35,0 - 36,0	0,70% Cu		
	36,0 - 37,0	0,37% Cu	0,32%	Quartzo-Carbonato-Biotita-Clorita-Xisto,com níveis carbonosos.
	37,0 - 38,0	0,09% Cu		
	38,0 - 39,0	0,14% Cu		
	39,5 - 40,0	0,19% Cu	0,39%	
	40,0 - 41,0	0,49% Cu		
	43,0 - 44,0	0,35% Cu	0,35%	Idem,idem
	35,0 - 36,0	0,05 ppm Au		Quartzo,Carbonato-Biotita-Clorita-Xisto
FURO ST-03-BA	56,20 - 58,25	0,28% Cu 1,0 ppm Ag		Quartzo-Carbonato-Grafita-Xisto.
	70,0 - 71,0	0,22% Cu 0,10 ppm Ag		Idem, idem
	71,0 - 72,0	0,11% Cu		Quartzo-Carbonato-Biotita-Clorita-Xisto(Meta - vulcânica Intermediária/ Básica)
FURO ST-04-BA	23,0 - 24,0	0,08 ppm Au		Quartzo-Carbonato-Mica-Clorita-Xisto
	29,0 - 30,0	0,05 ppm Au		Metacherts carbonosos e grafita-xistos.
	33,0 - 34,0	0,1% Cu		
	49,0 - 50m	0,05 ppm Au		Metachert piritoso
	51,0 - 52m	0,05 ppm Au		Metachert piritoso
	81,5 - 82,5	3% Cu e 0,22 ppm Au		Metacherts carbonosos com calcopirita
	82,5 - 83,0	2,3% Cu e 0.14 ppm Au		
FURO ST-06-BA	30,0 - 31,0	0,05 ppm Au		Metachert quartzoso fino
	101,5 -103,0	0,05 ppm Au		Quartzo-carbonato-biotita-clorita-xisto(meta - vulcânica intermediária/ básica).

e magnetita; ouro e prata podem ocorrer associados, em quantidades subordinadas, não sendo visíveis em amostras de mão. Foram constatadas predominantemente associadas aos metassedimentos calco-pelíticos tufáceos (carbonato-grafita-xistos) e no contato destes com os derrames vulcânicos intermediários/ácidos (carbonato-biotita-clorita-xistos). Apresentam-se geralmente na forma disseminada, em fissuras e microfissuras e em pequenas concentrações esparsas, exibindo granulometria fina a muito fina e uma certa orientação ao longo da foliação. Este tipo de mineralização apresenta teores de cobre relativamente baixos, variando de 0,1 a 0,7% Cu (em média 0,3% Cu), como foi verificado no intervalo 35 - 44m do furo ST-02-BA e no intervalo 56,20 - 58,25m do furo ST-03-BA (figuras 5 e 6).

Mineralização com teor mais expressivo de cobre foi interceptada pelo Furo ST-04-BA (intervalo 81,5 - 83m), localizado na zona periclinal da estrutura da Baixa do Rancho, onde foi obtido um teor médio de cobre de 2,8% e ouro como subproduto (0,2 ppm) (figura 7). Trata-se de mineralização de sulfeto maciço de cobre, exibindo granulometria mais grosseira, localizada em zona brechada associada a metacherts carbonosos (horizonte metassedimentar químico), no contato com um derrame vulcânico.

No intervalo 99,5 - 100,0m do furo ST-01-BA (figura 4) ocorre outra zona mineralizada, com teor de 1,2% Cu, associada a um derrame vulcânico (carbonato-biotita-clorita-xistos).

Nos carbonato-clorita-xistos, os sulfetos ocorrem preferencialmente ao longo de vênulas carbonáticas concordantes com a foliação dominante, enquanto nos grafita-xistos há uma predominância de ocorrência de sulfetos nos contatos entre níveis grafitosos (grafita + quartzo) e níveis calcíferos (calcita + quartzo). Um sistema de fissuras preenchido por quartzo microcristalino e sulfetos corta a foliação dominante dessas rochas com ângulo superior a 30°.

Relacionados aos metadolomitos (sequência metassedimentar química) foram revelados no furo ST-01-BA os intervalos mais expressivos mineralizados em arsênio, com teores variando de 0,19% a 0,30% (figura 3).

Estudos petrográficos e calcográficos de amostras de testemunhos de sondagem demonstram que as maiores concentrações de sulfetos se verificam nas amostras com maior grau de deformação, sendo invariavelmente vinculadas a efeitos de remobilização ao longo de planos de cisalhamento.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Complexo Barreiro compreende uma sequência vulcano-sedimentar de idade arqueana a proterozóica inferior que, pelas suas características geológicas - estilo estrutural, grau de metamorfismo, idade, associações litológicas e mineralógicas - apresenta similaridades com os "greenstone belts", entidades arqueanas de comprovada importância metalogenética, tendo configurado, como tal, um ambiente geológico potencialmente promissor à presença de mineralizações econômicas de sulfetos de cobre e produtos associados (arsênio, ouro e prata).

Os trabalhos de pesquisa até então desenvolvidos mostraram os resultados mais promissores na denominada Área-Alvo 2. Em que pese as dificuldades inerentes à complexidade da associação lito-estrutural das rochas do Complexo Barreiro, a integração dos vários métodos de prospecção aplicados nesta área, tornou possível a individualização de dois compartimentos litológicos principais, um dos quais com predominância de rochas metassedimentares e o outro com predominância de metavulcânicas, sendo este último caracterizado como alvo de mais alto potencial prospectivo para cobre e ouro.

Neste domínio de rochas metavulcânicas ocorrem lavas

andesíticas/dacíticas (quartzo-carbonato-biotita-clorita-xistos) metassedimentos pelíticos-carbonosos (xistos grafitosos e/ou carbonato-grafita-xistos) e metassedimentos químicos (metadolomitos e metacherts carbonosos), com intercalações de finos derrames vulcânicos.

Os trabalhos de sondagem prospectiva revelaram a presença de diversas zonas mineralizadas em sulfetos e arsenietos, localizadas preferencialmente nas interfaces de contato de metassedimentos calcopelíticos e químicos com os derrames vulcânicos.

As zonas mineralizadas são compostas essencialmente - por pirita, calcopirita, pirrotita, covelita, calcocita e arsenopirita, associadas com grafita, ilmenita e magnetita. Ouro e/ou prata podem ocorrer em quantidades subordinadas, não sendo visíveis em amostras de mão.

Nos metassedimentos calco-pelíticos (carbonato-grafita xistos), associadas aos quais foi revelada a maior parte das zonas mineralizadas, estas se apresentam na forma disseminada, em fissuras e microfissuras, bem como, em pequenas concentrações esparsas, exibindo uma granulometria fina a muito fina e teores relativamente baixos (em média 0,3% Cu).

Mineralização mais grosseira e com teor mais expressivo de cobre, embora com reduzida possança, foi interceptada pelo Furo ST-04-BA (intervalo 81,5 - 83,0m), localizado na zona periclinal da estrutura da Baixa do Rancho, associada a zona brechada em metacherts carbonosos, onde foi obtido um teor médio de 2,8% Cu e ouro como subproduto (0,2 ppm). Também no Furo ST-01-BA (intervalo 99,5 - 100m) foi revelada mineralização com 1,2 % Cu, disseminada em rochas vulcânicas. Relacionados aos metadolomitos foram ainda obtidos os mais expressivos intervalos mineralizados em arsênio, com teores variando de 0,19% a 0,30% (Furo ST-01-BA).

A maior incidência de zonas mineralizadas relacionadas aos níveis metassedimentares calco-pelíticos (carbonato-grafita-xistos) e químicos (metacherts e metadolomitos) sugere um caráter estratiforme para essas mineralizações. Por outro lado a ocorrência de finas intercalações de derrames vulcânicos em contato com essas zonas mineralizadas e a presença de sulfetos, embora menos comum, relacionada aos próprios derrames vulcânicos, levam a admitir "a priori" uma derivação ou fonte vulcanogênica exalativa para as mesmas.

Sujeitas aos eventos tectônicos que afetaram a região, essas mineralizações apresentam controle estrutural, com um maior enriquecimento metálico nas zonas de cisalhamento vinculadas aos domínios de fechamento de estruturas dobradas, fato que foi confirmado pelo furo ST-04-BA e também evidenciado nos estudos petrográficos e calcográficos de testemunhos de sondagem, onde as maiores concentrações de sulfetos foram verificadas nas amostras com maior grau de deformação, sendo invariavelmente vinculadas a efeitos de remobilização ao longo de planos de cisalhamento.

Do exposto, conclui-se que apesar da real constatação de diversos intervalos mineralizados em sulfetos de cobre(com arsênio, ouro e prata em quantidades subordinadas) em uma ambiência geológica reconhecidamente favorável à presença de mineralizações econômicas desses metais, o Projeto Serra da Ingrata não chegou a revelar nenhum corpo expressivo de minério até o momento, necessitando de trabalhos adicionais de pesquisa para proporcionar elementos complementares de avaliação econômica.

Vários fatores concorreram para que não se pudesse atingir um estágio mais conclusivo de evolução da pesquisa, salientando-se além das próprias dificuldades inerentes à tipologia dos depósitos em uma área de rochas precambrianas profundamente trans

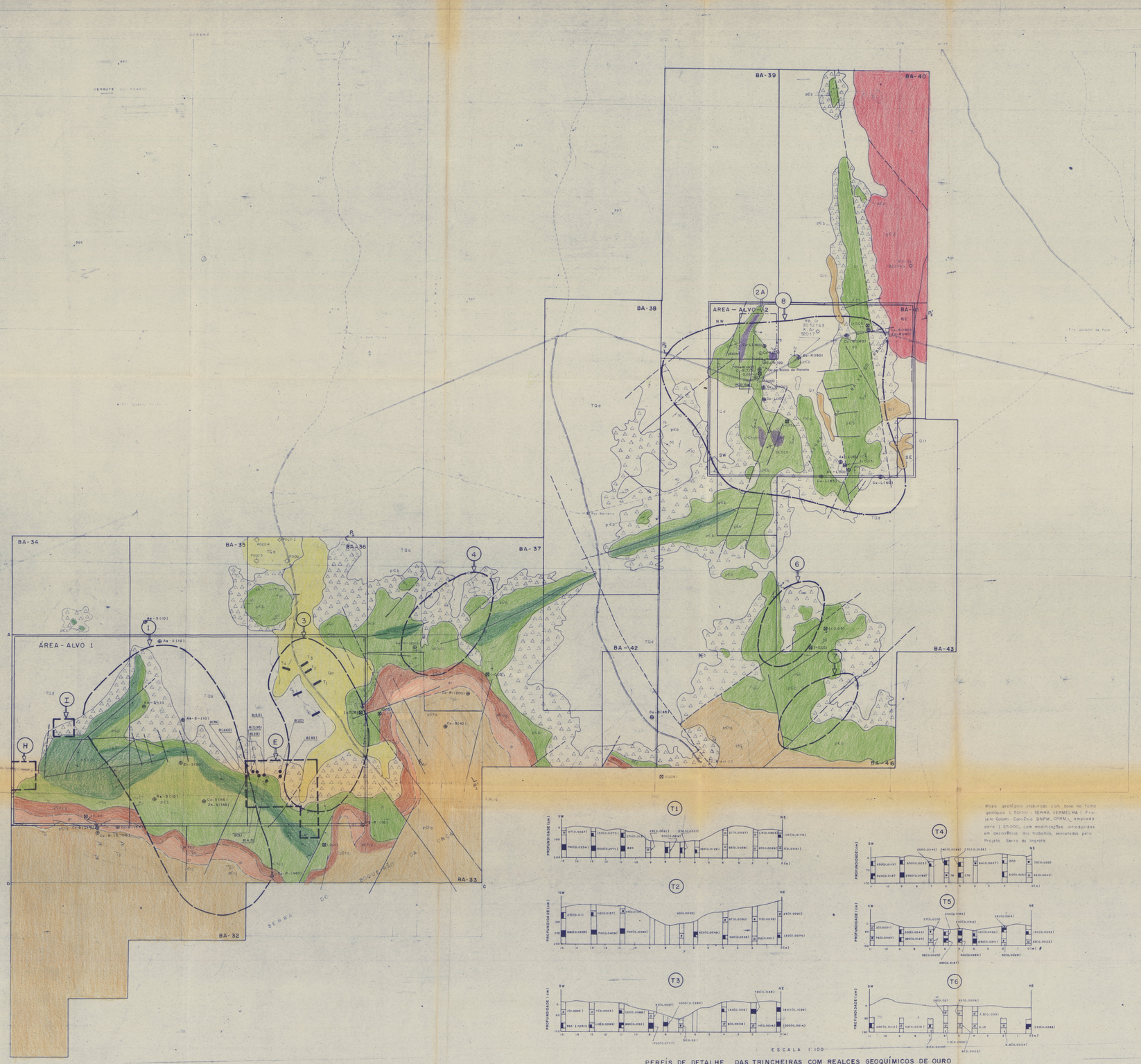
formadas e submetidas a várias fases de deformação tectônica, aquelas relativas à restrições orçamentárias aliadas a problemas de ordem operacional, o reduzido número de furos de sonda e as limitações de suas profundidades em função dos investimentos disponíveis.

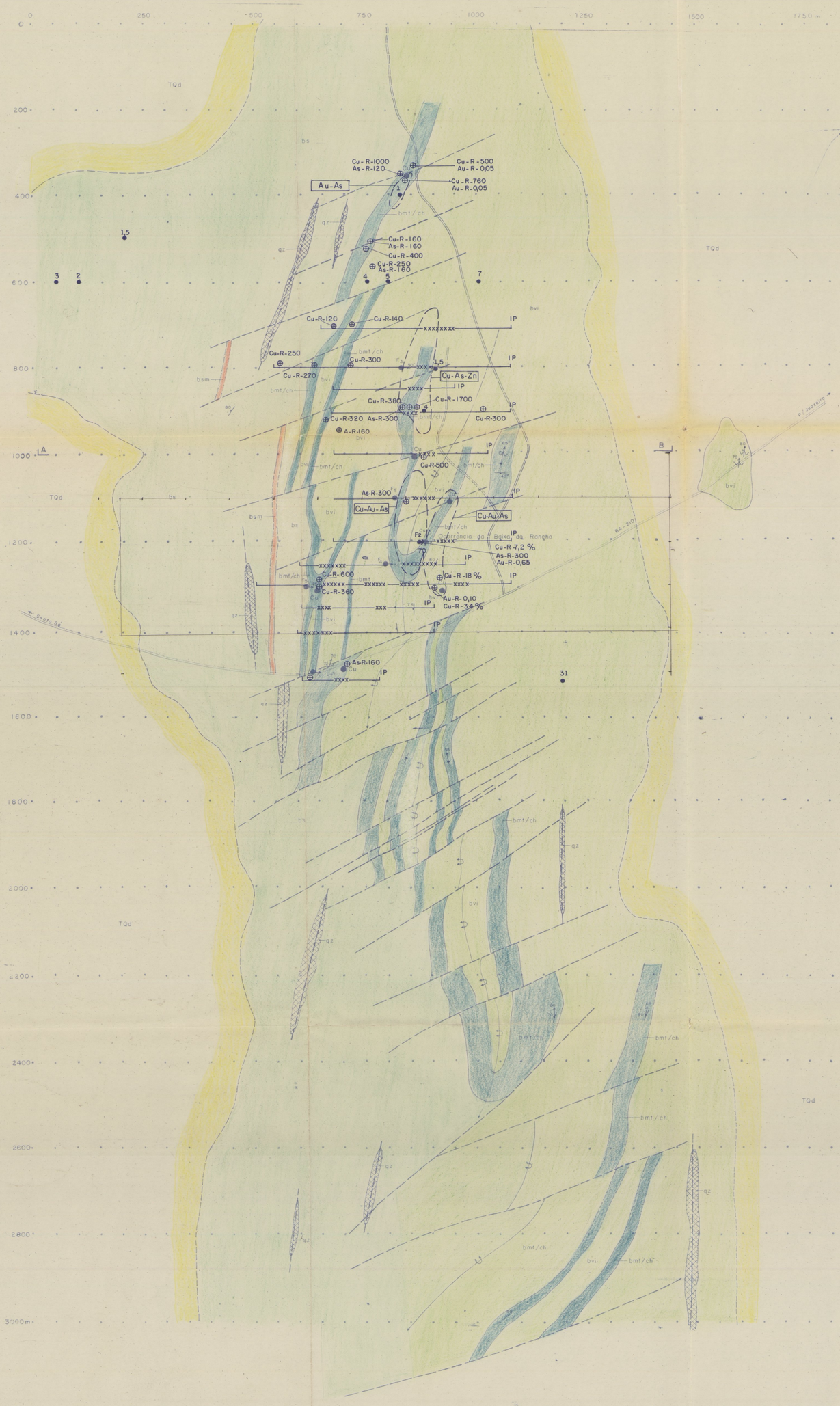
Em vista disso ressalta-se a necessidade de elaboração de uma programação complementar de pesquisa, incluindo a execução de métodos geofísicos que permitam uma investigação indireta mais profunda, até 300 metros de profundidade (TURAM e/ou GRAVIMETRIA), acompanhados de serviços de sondagem sobre as anomalias mais significativas.

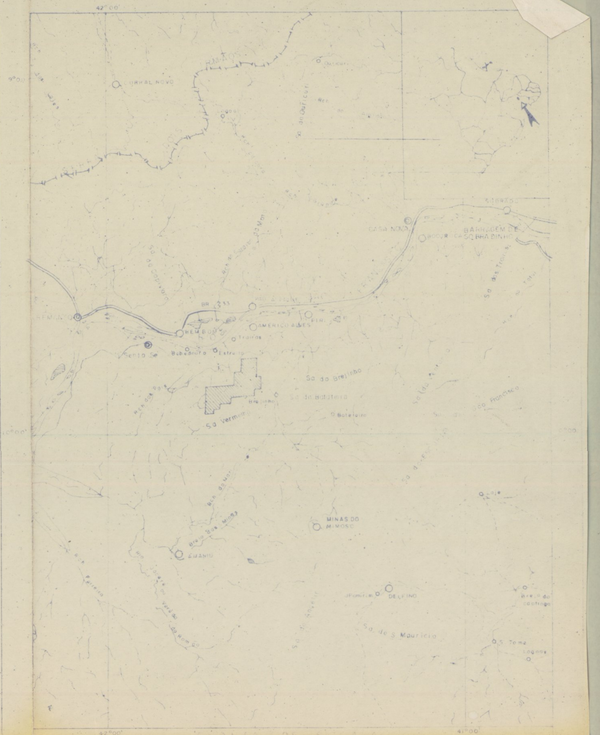
Além disso recomenda-se a extensão dos trabalhos de geologia, geofísica e possível sondagem prospectiva para a parte leste da Área-Alvo 2, onde existem indicações de realces geoquímicos de cobre, arsênio e ouro em solo e rocha, relacionados a uma extensiva zona de cisalhamento de direção NNW, que afetou as rochas do Complexo Barreiro, nas proximidades do contato com o corpo granitoide mapeado no extremo nordeste da área do projeto. Os resultados que serão obtidos nessa área-alvo poderão proporcionar a extensão dos trabalhos para as outras áreas indicadas pela prospecção preliminar e que não chegaram a ser objeto de trabalhos de pesquisa de detalhe.

DIVREP

O relatório está ótimo
Poderia servir de
modelo para futuros
documentos deste tipo.


BA-32
BA-33
BA-34
BA-35
BA-36
BA-37
BA-38
BA-39
BA-40
BA-41
BA-42
BA-43
BA-46
ÁREA - ALVO 1
AREA - ALVO V2
SERRA DO BOQUEIRÃO DA ONÇA
TQd
pCb
pCt3
pCt2
Qa
Qit
Cu-R(200)
Cu-R(45)
Cu-B(530)
Cu-B(160)
Zn-B(160)
Zn-B(140)
Ag-R(116)
Au-R(1029)
Au-L(100)
Au-L(160)
Au-L(140)
Au-L(120)
Au-L(100)
Au-L(80)
Au-L(60)
Au-L(40)
Au-L(20)
Au-L(0)
Cu-L(40)
Cu-L(20)
Cu-L(0)
Cu-L(60)
Cu-L(80)
Cu-L(100)
Cu-L(120)
Cu-L(140)
Cu-L(160)
Cu-L(180)
Cu-L(200)
Cu-L(220)
Cu-L(240)
Cu-L(260)
Cu-L(280)
Cu-L(300)
Cu-L(320)
Cu-L(340)
Cu-L(360)
Cu-L(380)
Cu-L(400)
Cu-L(420)
Cu-L(440)
Cu-L(460)
Cu-L(480)
Cu-L(500)
Cu-L(520)
Cu-L(540)
Cu-L(560)
Cu-L(580)
Cu-L(600)
Cu-L(620)
Cu-L(640)
Cu-L(660)
Cu-L(680)
Cu-L(700)
Cu-L(720)
Cu-L(740)
Cu-L(760)
Cu-L(780)
Cu-L(800)
Cu-L(820)
Cu-L(840)





ESCALA 1:1.000.000

LEGENDA

TQd — Cobertura detrítica.

COMPLEXO BARREIRO

SEQUÊNCIA COM PREDOMINÂNCIA SEDIMENTAR

bs — Metassedimentos pelíticos: metassiltitos, metargilitos, metarenitossiltiticos.

bsm — Nível com concentração de magnetita.

SEQUÊNCIA COM PREDOMINÂNCIA VULCÂNICA

bmt/ch — Metatufos silicificados associados a metacherts (bmt/ch) e metacherts (bch).

bvi — Metavulcânicas intermediárias / ácidas

Foliação — Foliação vertical — Fratura — Fratura vertical

Anticlinal reverso com indicação do plunge — Eixo de dobra menor — Foliação c/ indicação de lineação

Contato definido — Contato encoberto — Falha — Veio de quartzo

Cu — Ocorrência mineral (cobre) — F1 60° — Furo de sonda com inclinação

⊕ Indicação de realces geoquímicos de Au, Cu e As em rocha (R), valores em ppm

1.5 ● Teor de Au em concentrado de bateia de solo (ppm)

Au, Cu, As — Zonas geoquimicamente anômalas e elementos associados

IP — Perfil de IP com indicação onde ocorre anomalia

Estrada asfaltada — Estrada carroçável

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO SERRA DA INGRATA

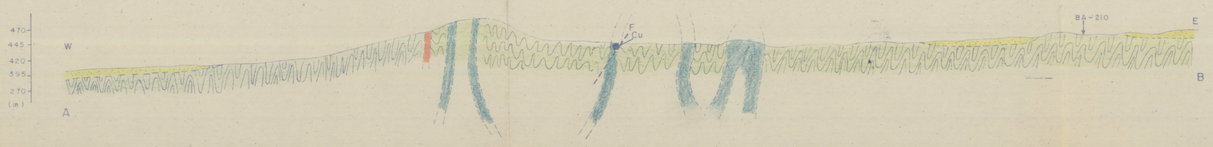
ÁREA – ALVO 2
BAIXA DO RANCHO – W

MAPA DE SÍNTESE

NM — NV — 20°48'
1982

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CRESCE 8'30" ANUALMENTE

ANEXO II



PERFIL AO LONGO DA PICADA 1.000
ESCALA 1:5000

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
SERRA DA BAIXA DO RANCHO	SENTO SÉ	SENTO SÉ	SENTO SÉ	BAHIA

PESQUISA DE	AREA	ESCALA
OURO E COBRE	13.000 ha	1:5.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	