


PROJETO PALMEIRÓPOLIS
ESTUDO DE VIABILIDADE DE PESQUISA
3ª FASE
DEZEMBRO - 1979

phc 008544

I-96

 CPRM	SUREMI SEDATE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	<i>1110</i> - <i>S</i>
N.º de Volumes:	<i>1</i> v.:

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Generalidades	1
1.2.	Localização e Vias de Acesso	2
1.3.	Morfologia, Drenagem, Clima e Vegetação	2
1.4.	Infra-Estrutura Sócio-Econômica	3
2.	TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS	6
2.1.	Metodologia da 1ª Fase de Pesquisa	6
2.2.	Metodologia da 2ª Fase de Pesquisa	8
2.2.1.	Logística	8
2.2.2.	Topografia	8
2.2.3.	Prospecção Geoquímica	8
2.2.4.	Prospecção Geofísica	14
2.2.5.	Mapeamento Geológico	17
2.2.6.	Prospecção por Escavações	17
2.2.7.	Sondagens	18
2.2.8.	Análises	20
2.3.	Mineralização	21
2.3.1.	Descrição da Mineralização	21
2.3.2.	Considerações Sobre a Gênese	24
2.4.	Estimativa de Reserva	28
2.5.	Conclusões	30
3.	PREVISÃO DOS TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS NA 3ª FASE DA PESQUISA	32

3.1.	Metodologia	32
3.1.1.	Logística	34
3.2.	Pesquisa de Semidetalhe	34
3.2.1.	Topografia	34
3.2.2.	Mapeamento Geológico	35
3.2.3.	Prospecção Geoquímica	35
3.2.3.1.	Análises	35
3.2.4.	Prospecção Geofísica	35
3.3.	Pesquisa de Detalhe (1:2.000)	35
3.3.1.	Topografia	35
3.3.2.	Mapeamento Geológico	36
3.3.3.	Prospecção Geoquímica	36
3.3.4.	Prospecção Geofísica	36
3.3.5.	Prospecção por Escavações	36
3.3.6.	Sondagens Prospectivas	37
3.3.7.	Análises	37
3.4.	Pesquisa em Escala de Desenvolvimento (1:1.000) ou(1:500)	37
3.4.1.	Topografia	37
3.4.2.	Sondagem Sistemática	38
3.4.3.	Mapeamento Geológico de Subsuperfície	38
3.4.4.	Intervalo de Amostragem	39
3.4.5.	Análises	39
3.4.6.	Prospecção Geofísica	40
3.4.7.	Gênese da Jazida	40
3.4.8.	Cálculo de Reservas	40
3.4.9.	Ensaio de Beneficiamento	42

3.4.10.	Exequibilidade Econômica de <u>La</u> vra	42
3.4.11.	Relatório Final	42
4.	COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO TÉCNICA	43
5.	PRAZO DE EXECUÇÃO	44
6.	PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA	45

RESUMO

As atividades da 2ª Fase da Pesquisa, foram concentradas nos subalvos 2P, 4P e 2PA e nos Alvos 1P, 3P, 6P e 7P. Nos dois primeiros os trabalhos constaram principalmente de revisão do mapeamento geológico de detalhe, prospecção geofísica (Slingram, Polarização Induzida e Mise a la Masse) sondagem prospectiva e sondagem sistemática. Nos demais foram executados trabalhos de mapeamento geológico, prospecção geoquímica (solo), prospecção geofísica (Slingram e Polarização Induzida), escavações de poços e, sondagem prospectiva, apenas no 2PA.

A geoquímica de sedimento de corrente realizada na área atual do projeto, possibilitou a seleção de 10 novos alvos, além de confirmar a presença daqueles já conhecidos anteriormente.

O levantamento aerogeofísico (HEM), apesar de ainda não ter sua interpretação completamente concluída, permitiu, em caráter preliminar, a definição dos novos alvos na área atual do projeto, acima mencionados.

Dada a complexidade geológico-estrutural das zonas mineralizadas, torna-se necessário o prosseguimento de sondagem sistemática, visando a definir os parâmetros que permitam o dimensionamento dos corpos C-1 e C-2. Entretanto, numa estimativa preliminar, pode-se prever menos de 7,0 m.t., a reserva em minério do tipo maciço e disseminado, com teores médios variando de 7,1 a 3,5% de Zn, 0,3 a 0,6% de Cu e 0,3 a 0,4% de Pb.

No presente Relatório, é proposta a execução da 3ª Fase de Pesquisa, com investimento de Cr\$43.535.800,00* e prazo de 24 meses.

* a partir de 1979.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Generalidades

O presente relatório refere-se ao Estudo de Viabilidade de Pesquisa da 3ª Fase do Projeto Palmeirópolis, situado no município de Paraná, na região central do Estado de Goiás.

O projeto tem por objetivo principal a pesquisa de sulfetos de cobre, chumbo e zinco, associados a uma sequência vulcânica diferenciada de básica a ácida, anteriormente considerada como pertencente ao Grupo Araxá e posteriormente correlacionada à Associação Metamórfica de Pilar de Goiás, de possível idade Arqueana.

Inicialmente, em 1975, foram requeridas 30 áreas de 1.000 ha cada uma, que, por questão de quotas (de acordo com exigências do Artigo 36, do Código de Mineração) os respectivos requerimentos de pesquisa encaminhados ao DNPM foram elaborados para níquel. Concluídos os trabalhos inerentes à fase de prospecção preliminar, em 1976, que constam principalmente de mapeamento geológico e de geoquímica de sedimento de corrente, foram descartadas 17 das 30 áreas requeridas originalmente.

Com o desenvolvimento dos trabalhos de campo relativos à 2ª Fase de Pesquisa (1978 até meados de 1979), foram requeridos mais 53.760 ha, distribuídos em 13 áreas contíguas às primeiras, das quais, uma de 10.000 ha, foi desistida devido a interferência com pedidos de pesquisa prioritários. Estes pedidos devido às mesmas razões acima expostas, foram elaborados para prata e zinco.

Com estas desistências e o posterior requerimento de novas áreas de pesquisa, a área atual do projeto

passou a perfazer um total de 56.760 ha, cuja situação legal pode ser visualizada na Tabela 01 e Fig. 01.

1.2. Localização e Vias de Acesso

A área do projeto localiza-se a leste do distrito de Palmeirópolis, município de Paranã, na porção central do Estado de Goiás (Fig. 02).

O acesso à região a partir de Goiânia é feito pela GO-080 (90 km) até seu entroncamento com a BR-153 (Belém-Brasília) e por esta rodovia até a cidade de Santa Tereza (277 km), de onde atinge-se o povoado de Palmeirópolis através 130 km pela estrada GO-343, encascalhada. De Palmeirópolis até o acampamento trafega-se por estrada vicinal com cerca de 20 km.

Outra alternativa de acesso é por via aérea, de Goiânia até as cidades de Formoso, Porangatu ou Paranã, que possuem campo de pouso com pista de cascalho para aviões de pequeno porte. A localidade de Palmeirópolis, também possui campo de pouso, no qual só podem operar aviões monomotores ou de categoria "STOL".

1.3. Morfologia, Drenagem, Clima e Vegetação

Do ponto de vista geomorfológico, a região apresenta duas unidades bem caracterizadas. Uma plana, profundamente dissecada, e a outra, montanhosa, margeando a primeira, formada pelas serras Dourada a oeste e Canabrava a sudeste.

CÓDIGO DA ÁREA	ÁREA EM Ha	DNPM	SUBSTÂNCIA		ALVARÁ		DATA LIMITE PROTOCOLIZAÇÃO DNPM		OBSERVAÇÃO
			REQUERIDA	AVERBADA	Nº	D.O.U.	RENOVAÇÃO DOS ALVARÁS	RELATÓRIO FINAL	
A-1	1.000	811.678/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-2	1.000	811.679/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-3	1.000	811.670/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-4	1.000	811.681/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-5	1.000	811.682/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-6	1.000	811.683/75	Níquel		2851	12.01.77	11.11.79	11.01.80	-
A-7	1.000	811.684/75	Níquel		2852	12.01.77	11.11.79	11.01.80	-
A-8	1.000	811.685/75	Níquel		2853	12.01.77	11.11.79	11.01.80	-
A-9	1.000	811.686/75	Níquel		2854	09.02.77	08.12.79	08.02.80	-
A-10	1.000	811.687/75	Níquel		2857	12.01.77	11.11.79	11.01.80	-
A-11	1.000	811.688/75	Níquel		3249	12.01.77	11.11.79	11.01.80	-
A-12	1.000	811.689/75	Níquel		106	07.02.77	06.12.79	06.02.80	-
A-13	1.000	811.690/75	Níquel		3357	14.01.77	13.11.79	13.01.80	-
A-14	1.000	811.691/75	Níquel		3169	14.01.77	13.11.79	13.01.80	-
A-15	1.000	811.692/75	Níquel		2170	15.02.77	14.12.79	14.02.80	-
A-16	1.000	811.693/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-17	1.000	811.694/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-18	1.000	811.695/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-19	1.000	811.696/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-20	1.000	811.697/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-21	1.000	811.698/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-22	1.000	811.699/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-23	1.000	811.700/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-24	1.000	811.701/75	Níquel		3358	14.01.77	13.11.79	13.01.80	-
A-25	1.000	811.702/75	Níquel		3250	14.01.77	13.11.79	13.01.80	-
A-26	1.000	811.703/75	Níquel		3359	14.01.77	13.11.79	13.01.80	-
A-27	1.000	811.704/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-28	1.000	811.705/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-29	1.000	811.706/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
A-30	1.000	811.707/75	Níquel		-	-	-	-	Desistida
GO-10-78	1.000	860.671/78	Prata		2402	21.06.79	20.04.82	20.06.82	-
GO-09-78	1.000	860.447/78	Prata		1924	25.05.79	24.03.82	24.05.82	-
GO-08-78	5.760	860.448/78	Prata		2033	11.06.79	10.04.82	10.06.82	-
GO-07-78	10.000	800.744/78	Prata		7980	27.12.78	26.10.81	26.12.81	-
GO-03-78	1.000	800.007/78	Prata		4271	07.08.78	06.06.81	06.08.81	-
GO-02-78	1.000	800.008/78	Prata		4439	08.08.78	07.06.81	07.08.81	-
GO-01-78	1.000	800.009/78	Prata		4440	08.08.78	07.06.81	07.08.81	-
GO-04-78	1.000	800.010/78	Prata		4441	08.08.78	07.06.81	07.08.81	-
GO-05-78	1.000	800.011/78	Prata		4442	08.08.78	07.06.81	07.08.81	-
GO-06-78	1.000	800.012/78	Prata		4443	08.08.78	07.06.81	07.08.81	-
GO-01-79	10.000	860.545/79	Prata		-	-	-	-	-
GO-02-79	10.000	860.544/79	Prata		-	-	-	-	-
GO-03-79	10.000	861.144/79	Zinco		-	-	-	-	Desistida

Tabela 1 - Situação Legal.

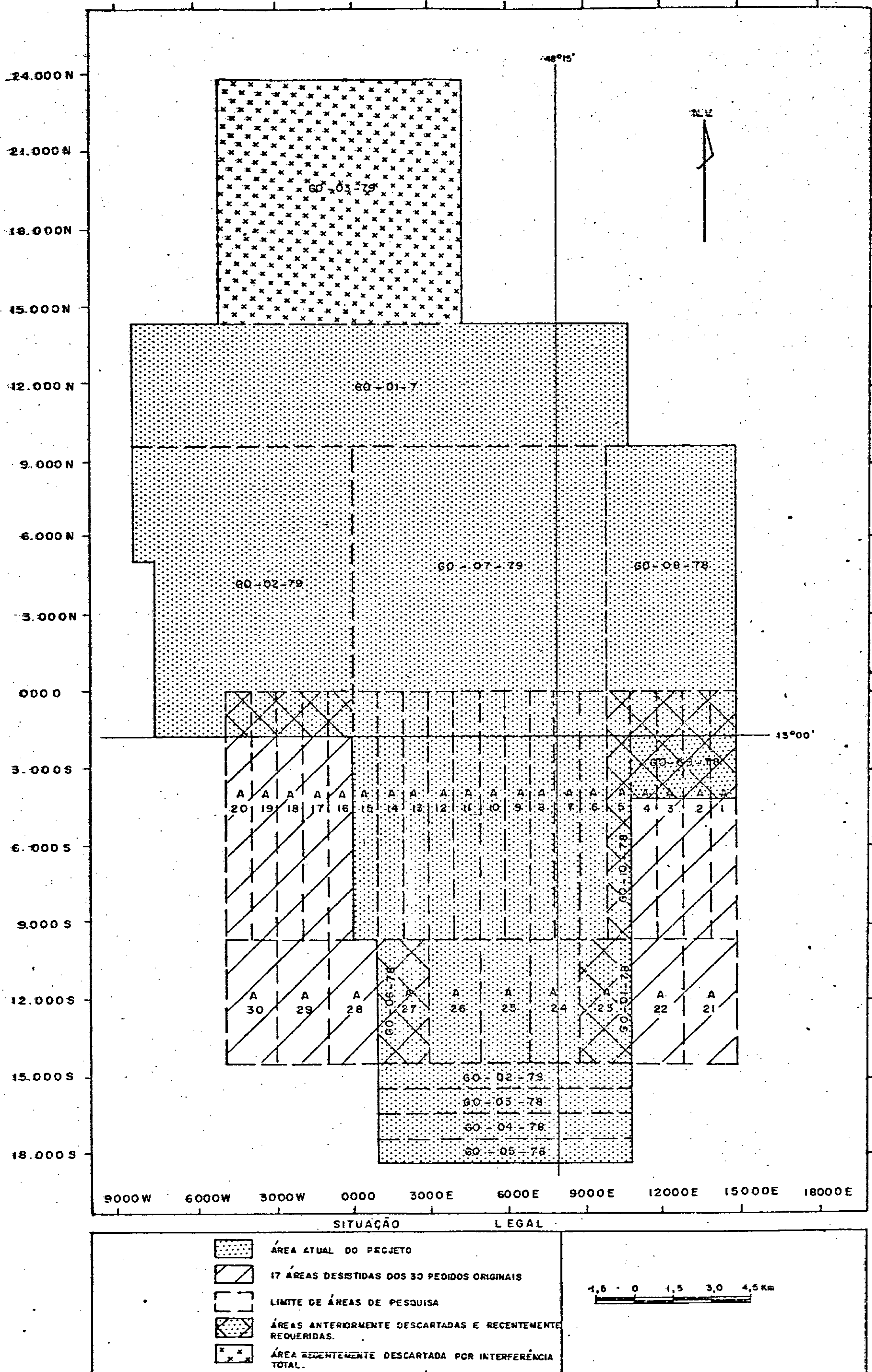


Fig.01

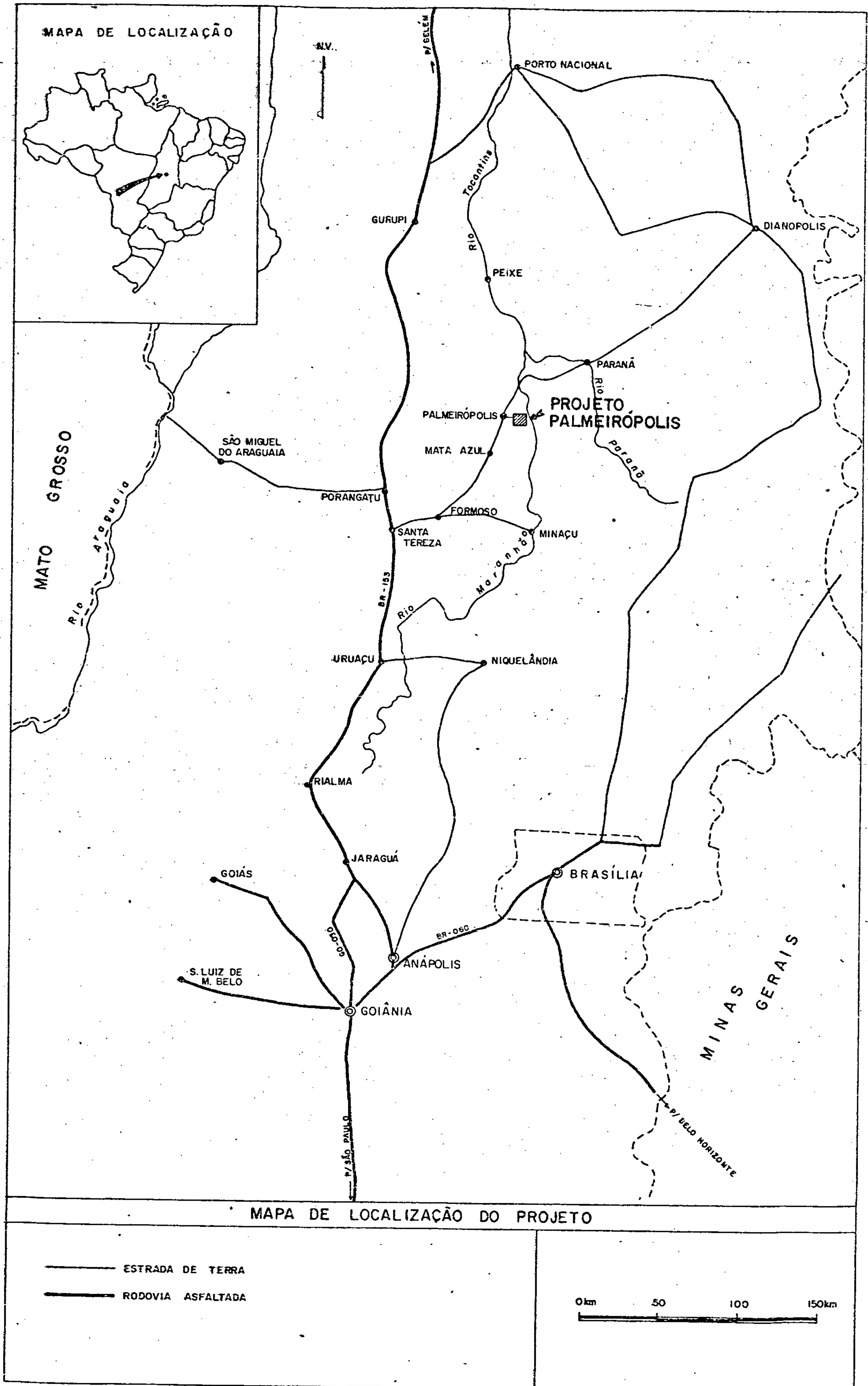


Fig. 2

O padrão de drenagem é do tipo dentrítico, de alta densidade na região baixa e densidade moderada nas regiões elevadas, onde, inclusive, tende a radial. O maior coletor de águas nas áreas de pesquisa é o rio Mocambinho, afluente do rio Maranhão, o qual, forma com o Paranã, o rio Tocantins, um dos principais afluentes à margem direita do rio Amazonas.

O Clima predominante na região é do tipo Aw, da classificação de KÖPPEN, caracterizado por duas estações bem definidas: uma chuvosa e a outra seca. A precipitação média anual varia de 1.020 mm a 2.075 mm, concentrada no período outubro-março.

O cerrado denso e sujo caracteriza a vegetação da região. Nas áreas de maior umidade ou de solos provenientes de rochas básicas desenvolvem-se matas de grande porte.

1.4. Infra-Estrutura Sócio-Econômica

A região é caracterizada por atividade agro pastoril. Mais de 60% dos fundiários são posseiros de pequenas glebas de terra, em sua maioria com recursos limitados. Somente a sul do rio Mocambinho, que corta as áreas de pesquisa de oeste para leste, na sua parte central, as terras são tituladas.

Em termos de escoamento da região, a principal rodovia é a GO-343, encascalhada e transitável o ano todo (esporadicamente fechada a caminhões), que liga Santa Tereza, situada na BR-153 (Belém-Brasília) a Paranã, sede e comarca do município. As demais estradas existentes são municipais e vicinais. Nenhuma destas rodovias têm condições de suportar o trânsito de veículos do tipo "fora-de-es

trada" devido ao caráter precário das pontes que, feitas de madeira, não ofereceriam segurança a este tipo de veículo.

O terminal ferroviário mais próximo está em Anápolis, a 500 km de distância. As possibilidades hidroviárias são limitadas. Entretanto, os rios Maranhão e, logo a jusante, o Tocantins poderão ser, no futuro, transformados em hidrovias, face às barragens que neles estão sendo construídas (Tucuruí no Pará e São Félix em Goiás).

Não existem depósitos de combustível nas proximidades além dos pequenos postos de abastecimento de óleo diesel e gasolina que, frequentemente, na estação chuvosa, interrompem o fornecimento devido à intransitabilidade de carros-tanques.

Os rios da região são perenes e próximo aos depósitos minerais há boa disponibilidade de recursos hídricos, estimando-se que a vazão do rio Mocambinho seja suficiente para atender à demanda de eventual lavra.

Ainda não existe disponibilidade de energia elétrica, a qual em breve poderá ser oferecida com abundância pela construção das hidrelétricas mencionadas.

No setor mineral a região conta somente com uma mina em produção. Trata-se da Sociedade Anônima Mineração Amianto - SAMA, que lavra uma jazida de amianto na localidade de Minaçu, à 100 km a sul das ocorrências de Palmeirópolis. A empresa, após o beneficiamento do minério, o transporta em caminhões de pequena capacidade de carga, até Santa Tereza (Belém-Brasília), em rodovia por ela mantida.

Diversos garimpos de cassiterita existentes a sul das áreas de pesquisa, no município de Minaçu, são explorados de forma rudimentar, tendo havido, recentemente, tentativas de lavras mecanizadas de alguns destes depósitos

tos.

Há fortes indícios de que outras empresas que atuam na região tenham, no mesmo ambiente geológico do Projeto Palmeirópolis, localizado e individualizado depósitos ou ocorrências semelhantes, tornando a região com perspectivas potenciais de Distrito Mineiro.

2. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS

2.1. Metodologia da 1ª Fase de Pesquisa

Com a realização da etapa relacionada a Pros
pecção Preliminar, que constituiu principalmente de mapeament
o geológico na escala de 1:60.000 e de geoquímica de sedim
ento de corrente com densidade de amostragem da ordem de 1
amostra por km², foram descartadas 17 das 30 áreas requerid
as. Nas áreas remanescentes foram selecionadas 4 zonas anôm
alas para cobre, chumbo e zinco, denominadas de alvos 1P,
2P, 3P e 4P. A seleção destes alvos viabilizou o desenvolv
vimento da 1ª Fase da Pesquisa, cujos trabalhos constaram
preferencialmente de:

- Pesquisa Bibliográfica
- Topografia
- Mapeamento Geológico - escalas 1:20.000 e
1:2.000
- Geoquímica - solo e rocha
- Geofísica - Magnetometria e Slingram
- Poços
- Sondagem Prospectiva
- Análises - Absorção Atômica, Espectrografia
e Petrografia

Estes trabalhos foram realizados principalment
te nas áreas dos alvos 2P e 4P, possibilitando a individual
ização dos subalvos 2P e 4P. A intensificação dos trabal
hos na área do Subalvo 2P, ocasionou a descoberta da mineral
ização de sulfetos de cobre, chumbo e zinco, constatada com
a execução do furo de sonda HM-01-GO. Este fato constituiu
-se em argumento decisivo para a continuidade dos trabalhos

de pesquisa propostos para a 2ª Fase.

No quadro abaixo estão sumarizados os dados físicos de produção obtidos durante a 1ª Fase da Pesquisa.

SERVIÇOS	SUBALVOS		
	2P	4P	TOTAL
Topografia	54,4	9,3	63,7
Geologia (há)	256	38,5	294,5
	1:2.000		13.000
	1:20.000		13.000
Geoquímica (amostra)			
	Solo	1.753	332
Rocha	8	1	9
Geofísica (km)			
	Magnetometria	52,8	8,4
Slingram	52,8	8,4	61,2
Poços (m ³)	465,80	8,20	474
Sondagem (m)	72,80	-	72,80
Análises (amostra)			
	Absorção Atômica	1.764	
	Espectrografia	24	24
Petrografia	32		32

2.2. Metodologia da 2ª Fase de Pesquisa

Após a conclusão dos trabalhos relativos a 1ª Fase que culminou com a descoberta da mineralização de sulfetos foram desenvolvidos os trabalhos propostos na 2ª Fase da Pesquisa, aprovados pela Diretoria Executiva em 17/03/78, os quais obedeceram a seguinte sistemática:

2.2.1. Logística

Objetivou adaptar a infra-estrutura existente às novas necessidades da pesquisa, tais como construções de alojamento, depósitos e estradas, além de reparos nas já existentes, visando à locomoção de pessoal e equipamentos.

2.2.2. Topografia

Constou de abertura de picadas visando apoio aos trabalhos de geologia, geoquímica e geofísica. Estas picadas foram abertas de maneira a obter-se nas escalas de se midetalhe e detalhe, respectivamente, malhas de 300 (400) x 75 m ou 200 x 40 m e de 50 x 20 m.

2.2.3. Prospecção Geoquímica

Durante esta etapa, foi efetuada uma reavalia ção dos dados da geoquímica de sedimento de corrente realiza da na Fase de Prospecção Preliminar, que resultou na seleção de mais três alvos (5P, 6P e 7P), além dos quatro anterior

mente conhecidos (1P, 2P, 3P e 4P)

O Alvo 1P mostrou-se anômalo para os elementos Cu e Zn. Entretanto, a associação com alguns altos valores de Cr, levou a supor a interferência de rochas básico-ultra básicas.

O Alvo 2P apresentou anomalia de Cu e Pb, associação esta considerada promissora.

O Alvo 3P indicou anomalias de Cu e Zn, também associadas com altos valores de Cr.

O Alvo 4P mostrou-se consistentemente anômalo para os 3 elementos e indicou condições propícias a mineralizações de Cu, Pb e Zn.

O Alvo 5P apresentou-se com anomalias de Pb e Zn, com valores intermediários para Cu.

O Alvo 6P indicou forte anomalia para Pb e Zn, com valores intermediários para Cu.

O Alvo 7P mostrou-se anômalo só para Pb observando-se alguns valores altos para Zn. Este alvo é importante por localizar-se no prolongamento sul do Alvo 2P.

A prospecção geoquímica de solo, executada durante a etapa considerada de semidetalhe, nos alvos 1P, 2P (parte norte), 3P e 7P, possibilitou a seleção do Subalvo 2PA, além daqueles já conhecidos anteriormente (2P e 4P). Estes três alvos foram considerados prioritários com vistas ao adensamento de informações em escala de detalhe, cujos trabalhos alcançaram os seguintes resultados:

Subalvo 2P - Os halos de dispersão para os 3 elementos analisados são profundamente coincidentes ao longo de um alinhamento N15°E e estão geológica e estruturalmente relacionados aos micaxistos mineralizados e intercalados na sequência anfibolítica. A anomalia de Pb não está confinada

da na malha, encontrando-se aberta para sul. Além da configuração da faixa anômala segundo o alinhamento, são notáveis os altos contrastes entre os valores mais elevados na zona anômala e valores regionais de "background".

Subalvo 4P - Na anomalia principal, os halos de dispersão dos elementos Cu, Pb e Zn também são bastante correlacionáveis entre si à semelhança do que acontece no Subalvo 2P. Por outro lado, aqueles halos também exibem correlação com a sequência de micaxistos mineralizados intercalados em anfibolitos. Os contrastes entre os maiores valores e os teores regionais, embora não tão altos, são significativos.

Subalvo 2PA - Caracteriza-se pela presença de anomalias fracas das quais a mais evidente possui direção NNE, possuindo cerca de 1.200 m de comprimento. Embora haja muitas interrupções, principalmente devido à presença de aluviões do rio Mocambinho, a anomalia é interessante por apresentar forte correlação para os 3 elementos analisados.

Outra anomalia de interesse está localizada na extremidade oeste do subalvo. Embora não esteja totalmente "cercada", o seu interesse advém da presença de altos valores coincidentes para Cu, Pb e Zn. Os resultados analíticos obtidos na execução de poços rasos, tendem a mostrar aumento nos teores a maior profundidade.

Tendo em vista o acréscimo de novas áreas de pesquisa àquelas originalmente requeridas e conhecidos alguns parâmetros das mineralizações, executou-se um trabalho orientativo de geoquímica, com a finalidade de estabelecer intervalos de amostragem de sedimento de corrente e de solo, a serem adotados na condução dos trabalhos de pesquisa nas novas áreas e reavaliação das existentes.

Foi selecionado o Subalvo 2P, para efetivar

-se tal estudo por já apresentar mineralizações em Cu, Pb e Zn, detectadas através de furos de sonda.

Do trabalho orientativo encetado no Projeto Palmeirópolis pôde-se extrair as seguintes conclusões:

Sedimentos de Corrente

1. Com relação à amostragem de sedimentos de corrente verificou-se que o comprimento linear dos "trends" anômalos para Cu, Pb e Zn não ultrapassaram a 800 m, evidenciando deste modo, um halo de dispersão secundária muito restrito e confinado, exigindo, em contrapartida, um maior adensamento no intervalo de amostragem. Recomendou-se portanto, para os levantamentos geoquímicos através de sedimentos de corrente, o estabelecimento de uma densidade de amostragem de 4 amostras/km² e um intervalo entre amostras de 250 m, situadas em bacias com área de captação menor que 4 km².

2. Foram estabelecidos valores limiares locais para Cu, Pb e Zn com 100, 80 e 100 ppm respectivamente, acima dos quais delineiam-se as zonas anômalas, relacionadas diretamente com a ocorrência de corpos mineralizados nesta área. Estes valores estão confinados a drenos de 1ª ordem com comprimento linear em torno de 500 m.

3. Os valores de "alto-background" são bastante significativos nesta área, pois servem como guia na descoberta de litologias que hospedam as mineralizações. Esta faixa de valores está compreendida entre 45-100 ppm para Cu; 30-80 ppm para Pb e 40-100 ppm para Zn. No caso específico do Cu e Zn, o "trend" de dispersão, a nível destes valores, apresentou um comprimento linear de 3 km; para o Pb este comprimento não foi além de 1,1 km. Nos trabalhos de reconhecimento pode-se delinear a densidade de amostragem em função

destes dados.

4. O melhor contraste para Cu, Pb e Zn foi obtido na fração granulométrica menor que 80 mesh, com a abertura química através HNO_3 concentrado. Outro resultado, também significativo, foi obtido na extração a frio com EDTA 0,25%, onde se atingiu um elevado nível de contraste.

5. A dispersão, nesta área, é predominantemente clástica, realçada pelas frações menores que -80 mesh. E as anomalias possivelmente são desenvolvidas às expensas de grãos de óxidos e hidróxidos de ferro (limonita e goetita), com cátions metálicos (Cu, Pb e Zn) presos à sua estrutura e fragmentos de rochas mineralizadas.

6. Dispersão hidromórfica praticamente nula para Cu , Pb e Zn , não indo além de 500 m de comprimento linear na corrente. Apenas o Cu apresentou um "trend" de dispersão correspondente ao alto "background" que atingiu 1.500 m. A nulidade desta dispersão hidromórfica deve ser atribuída ao regime torrencial dos cursos d'água e o confinamento das chuvas, no período primavera-verão.

Solo:

1. O melhor contraste obtido no solo para Cu, Pb e Zn foi na fração +80 mesh com abertura química através de HNO_3 concentrado. Recomenda-se, além da utilização destes parâmetros, um estudo complementar com extração a frio (EDTA) para Pb na fração -200 mesh.

2. Os estudos dos horizontes não revelaram bons contrastes, devido aos poços amostrados não serem representativos. Apesar disto, sugere-se uma amostragem mais profunda, no intervalo de 0,40 a 0,60 m.

3. Os halos de dispersão secundária delimitados pela faixa de alto "background" estão diretamente ligados às litologias hospedeiras de mineralizações, sendo portanto viável a sua utilização no dimensionamento da rede de amostragem nos futuros trabalhos de reconhecimento. A amplitude do halo de dispersão obtido para Cu, Pb e Zn ficou restrita a cerca de 200 m, permitindo dimensionar um espaçamento máximo de 100 m, entre amostras, ao longo de travessas equidistantes de 200 m uma da outra.

4. Os halos de dispersão anômalos, isto é, aqueles associados diretamente às mineralizações são restritos, ficando em torno de 60 m para Pb, 55 m para Cu e 45 m para Zn.

De posse destes dados, recomendou-se que nos trabalhos de detalhe dos alvos, seja utilizado o espaçamento de 20 metros entre os pontos amostrados ao longo de travessas equidistantes de 40 metros.

Estabelecidos os parâmetros qualificados pelo estudo orientativo de geoquímica, procedeu-se, em meados de 1979, a amostragem de sedimento de corrente no conjunto de áreas requeridas que integram a área atual do projeto. Este levantamento, de âmbito regional, consubstanciou a seleção de 10 novos alvos (8P a 17P), além de confirmar a presença e ampliação daqueles conhecidos anteriormente, com exceção do Alvo 5P (Fig. 03). Somente três dos alvos antigos 1P, 3P e 6P, tiveram seus limites aumentados (Quadro 01). Dos novos alvos selecionados, o que mais se destaca, devido principalmente ao seu tamanho, em função da consistência das anomalias, é o situado a norte do morro Solto (8P), delimitando uma área aproximada de 65 km^2 de superfície, contendo um "trend" anômalo de direção NS, para cobre, chumbo e zinco (anomalias

ALVOS SELECIONADOS POR SEDIMENTO DE CORRENTE

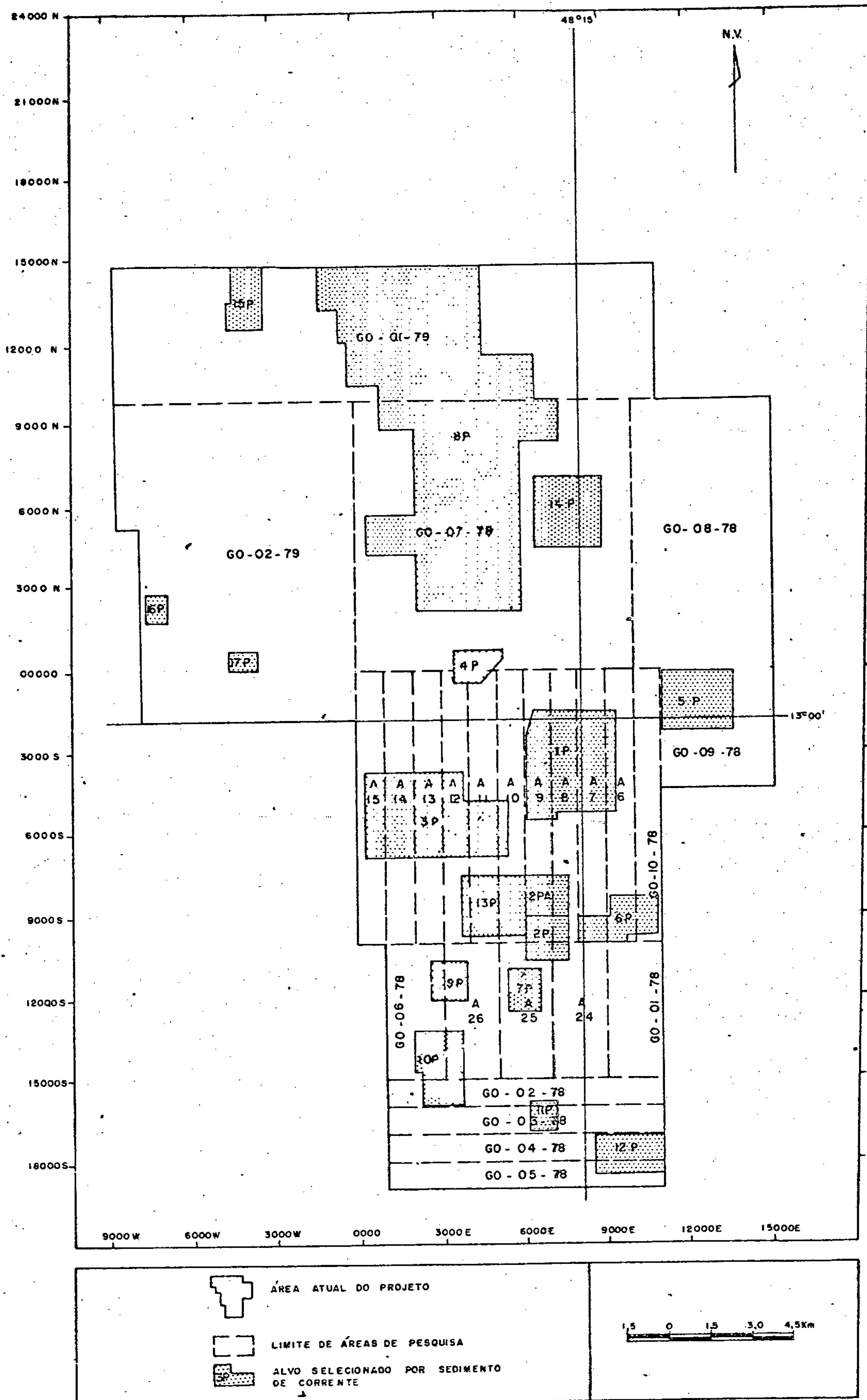


Fig. 03

SELEÇÃO DE ALVOS - QUADRO 01

ALVOS	Nº DO ALVO	COORDENADAS DOS VÉRTICES	
S E L E C I O N A D O S	1	2500S/8800E, 2500S/5100E, 5000S/5100E e 5000S/8800E.	
	2	10600S/765E, 10600S/6000E, 7500S/6000E, 7500S/7650E	
	3	5350S/3750E, 5350S/0900E, 7750S/0900E e 7750S/3750E	
	4	400S/4400E, 400S/3550E, 700N/3550E, 700N/5250E 400N/5250E	
	5	2200S/13700E, 2200S/11100E, 750S/11100E, 750S/13700E	
	6	9700S/11000E, 9700S/9300E, 8200S/9300E, 8200S/11000E	
	7	12450S/6650E, 12450S/5400E, 10850S/5400E, 10850S/6650E	
	8	2200N/6000E, 2200N/2160E, 4300N/2160E, 4300N/500E, 5700N/500E, 5700N/2160E, 8750N/2160E, 8750N/1040E, 10400N/1040E, 10400N/160W, 12000N/480W, 12000N/160W, 13200N/480W, 13200N/1200W, 15000N/1200W, 15000N/4640E, 11600N/4640E, 11600N/6640E, 10000N/6640E, 10000N/7520E, 8300N/7520E, 8300N/6000E	
	9	12000S/4000E, 12000S/2680E, 10600S/2680E, 10600S/4000E	
	10	15850S/3170E, 15850S/2250E, 14750S/2250E, 14750S/1850E 13150S/185E, 13150S/3850E, 14750S/3850E, 14750S/3170E	
	11	16850S/7150E, 16850S/610E, 5700S/6100E, 15700S/7150E	
	12	18350S/11000E, 18350S/8550E, 17050S/8550E, 17000S/11000E	
	13	9700S/6000E, 9700S/3800E, 7500S/3800E, 7500S/6000E	
	14	4700N/9050E, 4700N/6600E, 6950N/6600E, 6950N/9050E	
A L T E R A D O S	1	DE	PARA
		2500S/8800E, 2500S/5100E, 5000S/5100E, 5000S/8800E	5250S/9300E, 5250S/7260E, 5650S/7260E, 5650S/6100E, 2650S/6100E, 2650S/6000E, 1450S/6340E, 1450S/9300E.
		5350S/3750E, 5350S/0900E, 7750S/0900E, 7750S/3750E,	6800S/5400E, 6800S/350E, 3650S/350E, 3650S/3750E, 4650S/3750E, 4650S/540E
6	9700S/11000E, 9000S/9300E, 8200S/9300E, 8200S/11000E	9700S/11000E, 9700S/9800E, 10000S/9800E, 10000S/8000E 9000S/8000E, 9000S/9300E, 8200S/9300E, 8200S/11000E	

de 1ª e 2ª ordens).

Na escala de semidetalhe, utilizando-se uma malha de 200 x 40 m, e, os parâmetros indicados pelo estudo orientativo, procedeu-se a amostragem dos alvos 1P e 3P cujos limites foram aumentados, além dos alvos 7P, 6P e 8P (em andamento).

2.2.4. Prospecção Geofísica

A nível de semidetalhe foram efetuados levantamentos de magnetometria e VLF nos alvos 2P, 3P e 4P, os resultados obtidos com a utilização destes métodos não foram satisfatórios, devido principalmente ao espaçamento entre as linhas do levantamento (200 m), considerado grande para os objetivos propostos. O levantamento magnetométrico deverá ter prosseguimento nos demais alvos, nesta escala de trabalho, visando, não propriamente detectar mineralizações, mas auxiliar na interpretação estrutural, enquanto que o levantamento de VLF, foi substituído por Slingram. Estes levantamentos eletromagnéticos, inicialmente, foram efetuados utilizando-se somente um canal de frequência devido às limitações do aparelho empregado. Posteriormente, com a utilização de aparelho multifrequencial, pôde-se operar em 4 frequências diferentes, o que proporcionou melhor caracterização das anomalias. Desta forma foram levantados os alvos 1P, 3P, 6P e 7P, cujos resultados ainda estão sendo objeto de interpretação.

Na escala de detalhe foram executados levantamentos de Slingram nos subalvos 2P, 2PA e 4P, dos quais apenas o Subalvo 2PA, não foi possível detectar eixos de condutores proeminentes devido as anomalias serem fracas.

Subalvo 2P - Neste subalvo existem evidências de 3 corpos condutores principais:

O primeiro situa-se no extremo oeste da área estendendo-se na direção NE. Seu posicionamento é aparentemente subvertical, com profundidade da ordem de 30 m. As melhores características de condutividade encontram-se no seu extremo SW.

O segundo corpo, constatado através de sondagem (Corpo C-1), exhibe as mesmas características do primeiro e situa-se no centro-oeste da área. O eixo está a menor profundidade que o anterior, coincidindo, aproximadamente, com as anomalias de geoquímica. Litologicamente, está confinado à sequência de micaxistos.

O terceiro corpo situa-se no quadrante SE da área, com mesma direção dos outros (NE-SW) e está truncado e deslocado na parte intermediária, provavelmente, por falhamento. As características de condutividade, são menores que as dos outros condutores, localizando-se entre 12 e 22 metros de profundidade.

Há outros condutores menores que apesar de possuírem fracas características de condutividade, provavelmente por estarem em posição mais profunda, não devem ser descartados devido a apresentarem possivelmente o mesmo padrão de condicionamento geológico e mesma direção dos condutores principais.

Subalvo 4P - Destaca-se aqui, naturalmente por já estar comprovado através dos furos FM-12 e 13-GO, o condutor detectado na primeira fase do levantamento.

Além deste condutor, foram detectados outros com boas características de condutividade provavelmente correlacionadas a mineralização maciça, cuja constatação será

objeto de investigações futuras, com a continuidade dos trabalhos de pesquisa.

Posteriormente a fim de ser estabelecida uma metodologia mais adequada, aplicável na área do projeto e apresentar subsídios à filtragem de anomalias eletromagnéticas foram executadas secções de Polarização Induzida (I.P.) nos subalvos 2P, 4P e 2PA.

Foi empregado o arranjo dipolo-dipolo com espaçamento de 50 m (às vezes menor) entre os eletrodos. As investigações em profundidade foram efetuadas até o nível 6.

As respostas ao método são consideradas excelentes do ponto de vista de integração com Slingram, razão porque deve ser sistematicamente empregado na escala de desenvolvimento.

Em decorrência do considerável aumento da área do projeto (final de 1978) motivado pelo requerimento de novas áreas face à constatação de condicionamentos geológicos, favoráveis à mineralização de sulfetos, comprovada que foi através de furos de sonda nos subalvos 2P e 4P, programou-se uma cobertura aerogeofísica (HEM), segundo linhas E-W espaçadas de 500 m, com linhas teste nas zonas mineralizadas (Fig. 04). Este levantamento foi executado pela equipe do Centro de Geofísica Aplicada - CGA, do DNPM, durante o período de junho a julho de 1979, tendo sido iniciado em janeiro e paralizado em fevereiro. Diversas das anomalias detectadas são coincidentes com aquelas selecionadas pela geoquímica de sedimento de corrente e algumas localizam-se fora dos limites dos requerimentos, principalmente a oeste e a sul dos mesmos. Estas anomalias atualmente estão sendo interpretadas para fins de seleção daquelas que mereçam investigações a nível de semidetalhe e detalhe.

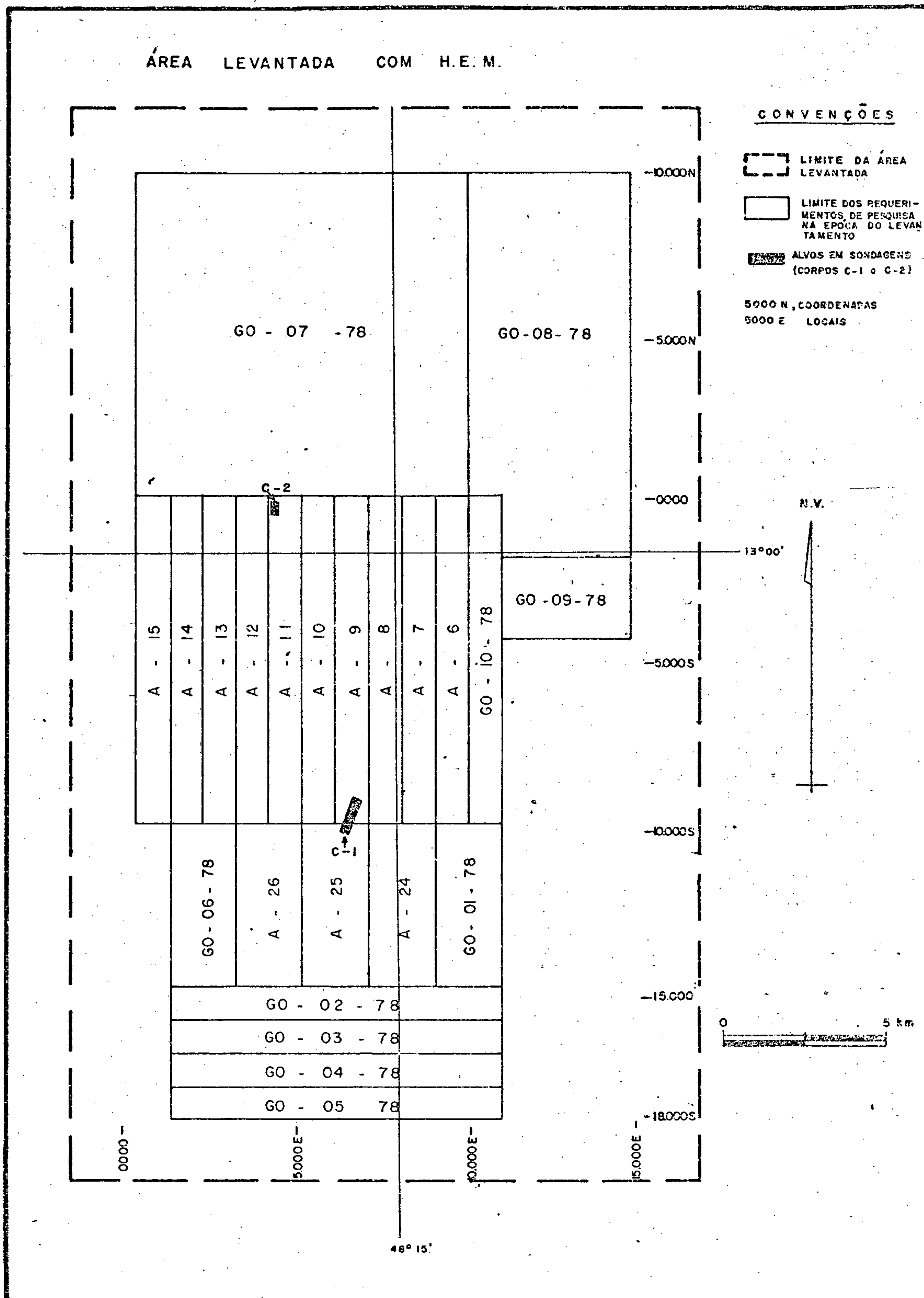


Fig. 4

2.2.5. Mapeamento Geológico

Com o requerimento de novas áreas, durante o desenvolvimento da 2ª Fase da Pesquisa, o mapeamento geológico, anteriormente previsto na escala de 1:20.000, passou a ser realizado na escala de 1:50.000, visando à cobertura de uma área em torno de 1.100 km², que englobou a quase totalidade da área atual do projeto.

Com exceção das coberturas inconsolidadas e lateritizadas (TQdl) e das aluviões recentes (Qa), todas as litologias aflorantes na área mapeada são rochas de idade pré-Cambriana, afetadas por metamorfismo e intensa cataclase.

No Quadro 02, encontra-se sumarizadamente a Coluna Estratigráfica, estabelecida pelo mapeamento geológico executado na região do projeto.

2.2.6. Prospeção por Escavações

Visando à complementação de dados geológicos, geoquímicos e geofísicos (em alguns casos), foram abertos poços de pesquisa nos 3 subalvos (2P, 4P e 2PA). Os poços foram escavados manualmente, tendo, quase sempre, secção de 1 m², forma retangular e profundidades variáveis. Amostrou-se, para fins analíticos, a intervalos regulares (2 ou 1 m).

A própria metodologia de escavação, em zona de espesso regolito, impediu que a rocha fresca fosse atingida e a mineralização estudada. Entretanto, contribuições valiosas puderam ser obtidas, em todos os alvos, onde, em alguns casos, os resultados analíticos mostraram forte incremento de teores em subsuperfície e onde pôde ser conhecida e estu

QUADRO 02

IDADE	UNIDADE	LITOLOGIA	
QUATERNÁRIO	Qa	Depósitos aluviais areno-argilosos e argilosos, com níveis de cascalhos, que ocorrem ao longo dos cursos d'água e nos locais alagadiços.	
TERCIÁRIO/ QUATERNÁRIO	TQd1	Coberturas areno-argilosas, com níveis de cascalhos aluviais, relacionadas a uma superfície de pediplanização que foi intensamente lateritizada, desenvolvendo horizontes de canga limonítica.	
P R O T E R O Z O I C O	SUPERIOR	p ₄ (Grupo Bambuí)	Calcários, metarenitos, metassiltitos e filitos sericíticos e grafitosos interestratificados, por vezes desenvolvendo ritmitos.
	MÉDIO (?)	p ₃ (Grupo Araxá)	Quartzitos finos a médios, cinza-claro a avermelhados, sericíticos e muscovíticos, bem foliados e intercalados com muscovita-quartzo xistos, clorita-sericita xistos e granada-biotita-muscovita-quartzo xistos.
ARQUEANO		p ₈	Corpo de rocha granítica de composição sódica que ocorre, ao que parece, intrusivo na sequência vulcânica.
		p ₂ (Associação Metamórfica de Pilar de Goiás)	Sequência de rochas vulcânicas básicas anfibolitizadas (af) localmente, com diferenciações para litologias de composição intermediária (mvint) e ultrabásica (tr, ttxt), associadas a rochas sedimentares tais como quartzitos ferruginosos (metacherts) e xistos pelíticos (xt, qt). A mineralização está contida geralmente nas rochas de composição predominantemente ácida.
		p ₁ (Complexo Basal)	Rochas graníticas muito antigas, frequentemente foliadas e gnaissificadas, ricas em vênulas e bolsões quartzo-feldspáticos. A cataclase é marcante, desenvolvendo, por vezes, largas faixas miloníticas e filoníticas (p ₁ ct).

dada a rocha alterada portadora da mineralização (micaxisto). Alguma contribuição à geologia estrutural foi obtida no Subalvo 2P, onde a direção geral do corpo pode ser conhecida a partir dos dados de poços.

As tabelas 02, 03 e 04 listam os resultados de análises de Cu, Pb e Zn, de forma semiquantitativa, para os poços dos subalvos 2P, 4P e 2PA, respectivamente. As descrições litológicas foram feitas em boletins apropriados, onde os resultados de análises estão correlacionados às litologias.

2.2.7. Sondagens

A sondagem a diamante foi empregada com duas finalidades:

- a. Sondagem Prospectiva - visando à verificação de anomalias geofísicas e geoquímicas;
- b. Sondagem Sistemática - visando ao estudo e verificação da geometria do corpo mineralizado, bem como o seu condicionamento geológico-estrutural.

Na etapa de sondagem prospectiva objetivou-se, prioritariamente, a verificação de anomalias geoquímicas e geofísicas associadas, sendo que, em alguns casos, foram checadadas separadamente anomalias geoquímicas e/ou geofísicas, com a finalidade de obtenção de parâmetros locais.

Os testemunhos foram amostrados sistematicamente de 2 em 2 metros ou a intervalos menores, quando apresentavam mineralização evidente. Na Tabela 05, estão as localizações de sondagem prospectiva nos subalvos 2P, 4P e 2PA, bem como os resultados obtidos e as demais características nos



Nº DE POÇO	LOCAÇÃO	PROFUNDIDADE (m)	Nº DE AMOSTRAS	RESULTADOS		
				Cu	Pb	Zn
01	55S/46W	11,0	11	4	4	4
02	55S/42W	11,0	11	1	1	2
03	55S/50W	12,9	13	1	1	2
04	60S/50W	10,0	10	1	1	2
05	60S/46W	16,2	16	4	4	4
06	60S/42W	9,0	09	1	1	4
07	85S/60W	17,5	17	2	2	2
08	115S/64W	15,3	15	2	2	3
09	115S/80W	8,0	08	2	2	2
10	20S/30W	5,5	06	1	1	2
11	50S/46W	16,2	16	2	2	2
12	50S/50W	11,0	11	1	1	1
13	50S/42W	14,7	15	2	2	4
14	55S/44W	12,9	13	2	2	4
15	50S/44W	10,2	10	3	2	4
16	60S/44W	10,3	10	1	1	4
17	60S/48W	9,4	09	2	3	2
18	155S/72W	6,0	06	1	1	1
19	80S/52W	17,7	18	4	4	4
20	55S/48W	16,2	16	1	2	2
21	65S/46W	8,2	08	2	1	4
22	65S/48W	17,4	17	4	4	4
23	70S/48W	11,7	12	4	1	4
24	115S/60W	4,0	04	1	1	1
25	65S/50W	10,7	11	2	2	2
26	50S/48W	15,4	15	1	1	2
27	115S/106W	10,0	10	1	1	1
28	75S/52W	8,9	09	1	1	2
29	70S/50W	19,6	20	4	4	4
30	85S/52W	17,7	18	4	4	4
31	95S/56W	20,5	20	4	4	4
32	105S/56W	11,3	11	2	1	3
33	50S/100W	11,4	11	1	1	1
34	100S/60W	16,5	16	4	2	4
35	125S/72W	9,0	09	2	1	2
36	35S/40W	4,7	05	1	2	4
37	90S/56W	17,1	17	3	2	4
38	130S/72W	10,7	11	2	1	2
40	135S/80W	5,0	05	1	2	2
41	110S/68W	13,8	14	2	2	2
42	110S/64W	12,5	12	2	2	3
43	110S/60W	12,5	12	1	1	2
44	35S/36W	10,8	11	1	1	3
45	125S/64W	5,5	05	1	1	1
46	125S/68W	13,4	13	1	2	2
47	135S/66W	3,8	04	1	1	1
48	135S/70W	12,8	07	1	1	2
49	135S/74W	13,0	07	1	1	2
50	20S/38W	10,8	11	1	1	2
51	125S/76W	11,2	11	1	2	2
52	20S/34W	9,1	09	1	1	2

Tabela 02 - Poços Executados no Subalvo 2P

	1	2	3	4
Cu =	<150	150-600	600-2500	>2.500
Pb =	< 50	50-200	200-1000	>1.000
Zn =	<150	150-600	600-2500	>2.500

Nº DO POÇO	COORDENADAS	PROFUNDIDADE (m)	Nº DE AMOSTRAS	RESULTADOS		
				Cu	Pb	Zn
39	58S/40W	8,2	08	2	2	2
53	35S/28W	12,8	13	2	1	3
54	60S/24W	9,8	10	1	1	2
55	00/32E	6,2	06	2	1	2
56	05S/28E	2,8	03	1	1	2
57	00/28E	5,0	05	2	1	2
58	40S/34W	14,0	14	1	2	3
59	50S/32W	10,8	11	2	2	4
60	60S/36W	10,6	11	2	3	3
61	00/24E	7,4	07	1	1	1
62	20S/24W	6,9	07	1	1	3
63	15S/24W	4,4	04	1	1	3
64	30S/36W	5,4	05	3	2	4
65	10S/32W	4,0	04	2	2	2
66	70S/32W	3,0	03	1	1	1
67	70S/36W	2,0	02	1	1	1
68	70S/40W	7,0	07	1	2	2

Tabela 03 - Poços Executados no Subalvo 4P

	1	2	3	4
Cu =	<150	150-600	600-2500	>2.500
Pb =	< 50	50-200	200-1000	>1.000
Zn =	<150	150-600	600-2500	>2.500

Nº DO POÇO	COORDENADAS	PROFUNDIDADE	Nº DE AMOSTRAS	RESULTADOS		
				Cu	Pb	Zn
69	120N/120W	8,0	08	1	1	2
70	150N/30W	4,4	04	1	2	2
71	85N/50W	13,8	14	2	2	2
72	100N/42W	8,0	08	1	1	2
73	90N/46W	11,5	11	1	1	1
74	95N/48W	11,8	12	1	2	2
75	65N/60W	11,0	11	2	2	3
76	115N/26W	4,5	04	1	2	1
77	115N/120W	9,0	09	1	1	2
78	120N/22W	7,0	07	1	1	2
79	110N/28W	4,9	05	1	2	1
80	45N/68W	7,0	07	3	1	3
81	95N/44W	10,0	10	1	2	2

Tabela 04 - Poços Executados no Subalvo 2PA

	1	2	3	4
Cu =	<150	150-600	600-2500	>2.500
Pb =	< 50	50-200	200-1000	>1.000
Zn =	<150	150-600	600-2500	>2.500

	Nº DO FURO	LOCAÇÃO	AZIMUTE/INCLINAÇÃO	PROFUNDIDADE FINAL (m)	INTERVALOS MINERALIZADOS (m)	ESPÉSSURA APARENTE (m)	TEORES NO INTERVALO (%)*			TIPO DE MINERALIZAÇÃO	FUNDAMENTO	OBSERVAÇÕES
							Cu	Pb	Zn			
SUBALVO 2P	PM-01-00	80S/54W	90°; 30°	36,45	21,00-32,00 32,00-34,00 34,00-36,45	11,00 2,00 2,45	1,21 0,05 0,75	0,06 0,02 1,10	0,28 0,03 14,00	rocha alterada disseminada maciça	Geoquímica	Mineralizado na faixa de rocha alterada além de um nível de 2,45 m de sulfeto maciço.
	PM-02-00	55S/44W	270°; 35°	36,35	22,00-36,35	14,35	0,29	0,10	0,19	disseminada	Geoquímica	Testemunho destruído até 22 m. De 22 m a 36,35 m mineralização disseminada.
	PM-03-00	70S/36W	270°; 30°	337,05	164,00-170,00 212,00-218,00	6,00 6,00	-	-	-	pirrotita disseminada pirrotita disseminada	Geoquímica/ Geologia	Atingiu dois níveis de pirrotita a 164-170 m e 212-218 m.
	PM-04-00	70S/56W	Vertical	202,20	-	estéril	-	-	-	-	Geoquímica/ Geologia	Níveis muito finos (cm) com pirrotita maciça.
	PM-05-00	70S/56W	90°; 45°	149,15	-	estéril	-	-	-	-	Geoquímica/ Geologia	Entre 90-124 m rocha mais fêlsica com "background" maior em Cu, Pb e Zn.
	PM-06-00	100S/57W	Vertical	129,10	19,30-25,00 25,00-34,15 34,15-36,15 36,15-42,00	5,70 9,15 2,00 5,85	0,46 0,44 1,88 0,91	0,16 0,16 1,67 0,22	0,44 0,45 11,80 0,86	rocha alterada disseminada maciça disseminada	Geoquímica/ Geofísica	Mineralizado desde a rocha alterada (19,30-25 m) até 34,15 onde apresenta 2,00 m de sulfeto maciço. A partir daí a mineralização continua disseminada até 42,00 m.
	PM-07-00	85S/55W	Vertical	116,90	-	estéril	-	-	-	-	Geoquímica/ Geofísica	Faixa de solo com "background" mais alto.
	PM-08-00	115S/100W	Vertical	109,65	-	estéril	-	-	-	-	Geofísica	Estéril
	PM-09-00	45S/43W	Vertical	80,80	00,00-24,00	24,00	0,13	0,35	0,77	rocha alterada	Geoquímica	Faixa de solo mineralizada a Cu, Pb e Zn.
	PM-10-00	35S/90W	Vertical	64,20	-	estéril	-	-	-	-	Geoquímica	Extensa faixa de solo e de ristos com "background" mais alto.
	PM-11-00	35S/84W	Vertical	80,00	-	estéril	-	-	-	-	Geoquímica	Estéril
SUBALVO 4P	PM-12-00	50S/35W	Vertical	78,70	6,00-22,00 26,00-32,00 32,80-35,60 35,60-41,90	16,00 6,00 2,80 6,30	N 0,15 0,58 0,11	N 0,03 2,67 0,05	0,24 0,20 8,05 0,22	rocha alterada disseminada maciça disseminada	Geoquímica/ Geofísica	
	PM-13-00	30S/34W	Vertical	125,85	88,00-89,00 89,00-92,45 92,45-97,80 97,80-98,50 98,50-100,05 100,05-101,30 101,30-101,70 101,70-102,15 102,15-102,70 102,70-105,90 105,90-106,40	1,00 3,45 5,35 0,70 1,55 1,25 0,40 0,45 0,55 3,20 0,50				disseminada maciça disseminada maciça disseminada maciça disseminada maciça disseminada maciça disseminada		Apresenta 18,40 m de mineralização em Cu, Pb e Zn com teores médios de 0,28%, 0,93% e 7,0%.
	PM-14-00	10S/34W	Vertical	152,70	-	estéril	-	-	-	-	Geofísica/ Geoquímica	Estéril
SUBALVO 2PA	PM-41-00	65N/60W	Vertical	226,70	-	-	-	-	-	-	Geoquímica/ Geofísica	Estéril
	PM-44-00	60N/38W	Vertical	148,90	-	-	-	-	-	-	Geoquímica/ Geofísica	Estéril

Tabela 5 - Furos de Sondagem Prospectivos Executados nos Subalvos 2P, 4P e 2PA

* Teores Calculados a Partir de Resultados de Análises Semiquantitativas



furos, simplificadaamente.

No Subalvo 2P, Corpo C-1, tendo em vista a abrangente coincidência de anomalias de geoquímica e geofísica, associadas aos micaxistos portadores de mineralização, conforme constatada pela sondagem prospectiva, foram planejadas e encontram-se em execução, linhas de sondagem espaçadas de 200 m, orientadas segundo seções perpendiculares à direção do corpo mineralizado ($N15^{\circ}E$) e amarradas a uma linha base paralela a sua direção (Fig. 05).

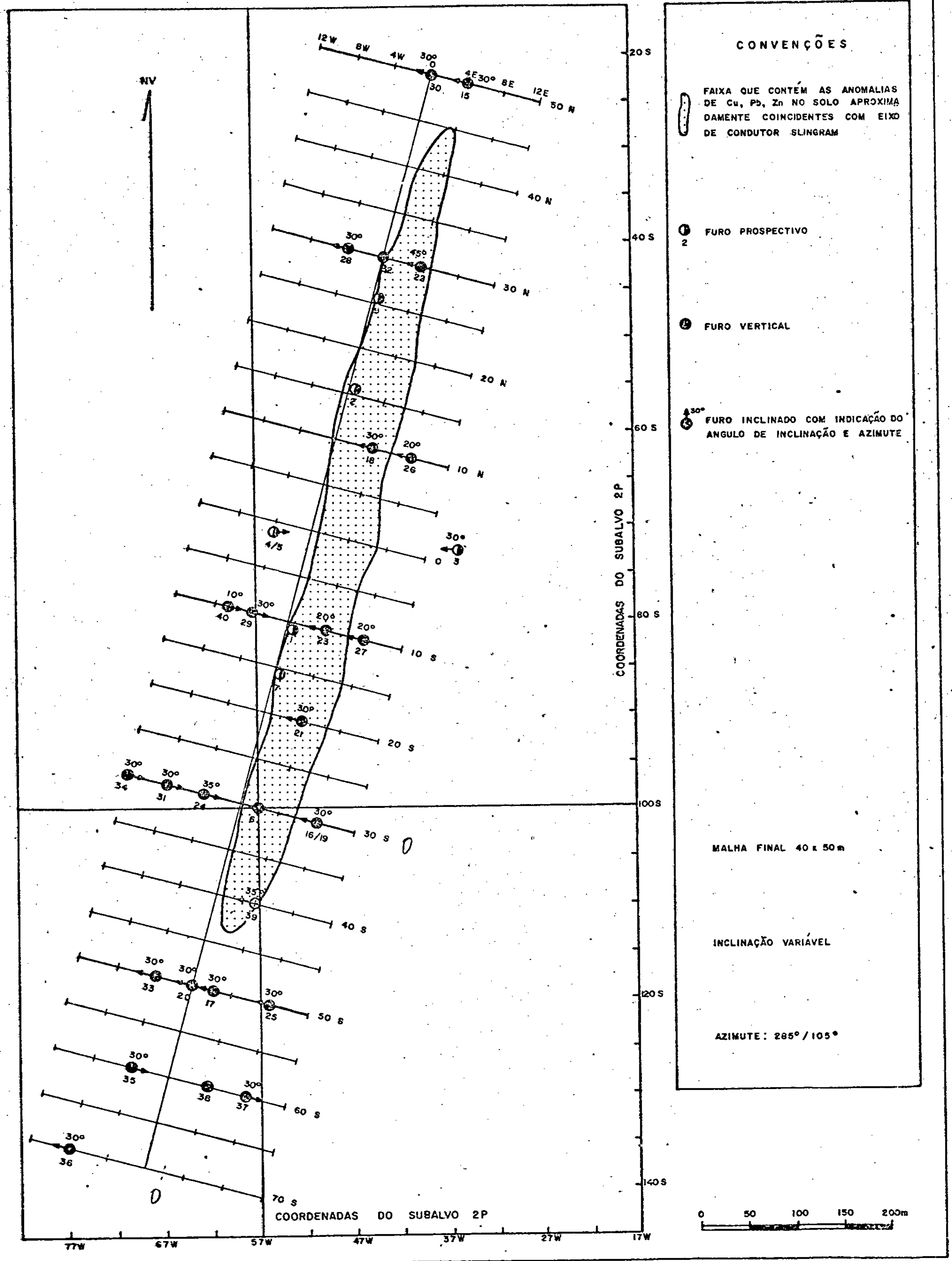
Este programa de sondagem visa ao estudo do condicionamento geológico-estrutural da mineralização, além de, futuramente, parte destes furos serem aproveitados no cálculo da reserva aí existente. Para tanto, o espaçamento entre os furos em cada seção foi de 40 m, prevendo-se uma malha final para cubagem de 40 x 50 metros. As inclinações com a vertical variaram até 45° , tendo em vista as indicações de variação de mergulho dos corpos condutores detectados pelos métodos geofísicos (Slingram). Pelo mesmo motivo, os azimutes dos furos foram de 285° e 105° (a oeste e leste da linha base)(Fig. 05).

Os principais resultados da sondagem realizada até o presente na área do Corpo C-1, estão sumarizados na Tabela 06.

No Subalvo 4P, na área da ocorrência denominada de Corpo C-2, constatada através dos furos prospectivos 12 e 13, foi dado início à sondagem sistemática, visando inicialmente investigar a extensão da zona mineralizada. Devido a marcante coincidência dos "trends" anômalos, detectados pela geoquímica (solo) e geofísica (eixos de Slingram e de Mise a La Masse), programou-se inicialmente a execução de 5 furos de sonda, com a finalidade de investigar a extensão

LOCALIZAÇÃO DE FURROS PROSPECTIVOS E SEÇÕES DE SONDAJEM NO CORPO C-1

Fig - 05





BONDAGEM QUANTITATIVA - FUROS DE BANDA EXPLORADOS NO CORPO C-1 - (PERÍODO 2º)

*em relação
1700 cordão do
corte*

Nº DO FURO	LOCALIZAÇÃO	AZIMUTE/INCLINAÇÃO	PROFUNDIDADE FINAL (m)	INTERVALOS MINERALIZADOS (m)	ESPESURA APARENTE (m)	TEORES NO INTERVALO (%)			TIPO DE MINERALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
						Cu	Pb	Zn		
FM-06-00	302/02E	Vertical	129,10	19,30-23,00 23,00-34,15 34,15-36,15 36,15-47,00	5,70 3,15 2,00 5,85	0,46 0,44 1,88 0,91	0,16 0,16 1,67 0,22	0,44 0,45 11,80 0,86	Rocha alterada Disseminada Mação Disseminada	
FM-15-00	502/04E	285° 130°	105,00	Estéril	-	-	-	-	-	
FM-16/19-00	302/02E	285° 130°	120,00	64,00-64,05 64,05-65,30 73,90-73,95 73,95-75,45	0,05 1,25 0,05 1,50				Mação (Po) Disseminada (Po, Pi, Cp) Mação (Es, Gl, Cp, Pi, Po) Disseminada (Po, Pi, Cp)	Aproximadamente 0,05 m de sulfeto em cima de aspecto brechóide (sem análise)
FM-17-00	502/2, 7E	285° 130°	151,30	44,60-59,00 70,75-72,50 80,50-82,30 82,30-86,90 86,90-89,95 120,00-124,00	14,40 1,75 1,80 4,60 3,05 4,00	0,78 1,25 0,91 0,20 0,83 0,75	0,28 1,25 1,10 0,37 1,20 0,21	0,69 10,00 3,92 1,02 8,17 0,24	Disseminada Mação Mação Disseminada Mação Disseminada	
FM-18-00	102/04E	285° 130°	100,00	6,00-22,00	16,00	0,32	0,36	0,55	Rocha alterada	Rocha ícida(?) de estrutura xistosa
FM-20-00	502/00	285° 130°	97,00	8,00-20,00	12,00	N	N	0,14	Rocha alterada	Na faixa de rocha alterada há fraca mineralização em Zn
FM-21-00	202/04E	285° 130°	98,70	2,00-28,00 29,00-33,55 33,55-34,50 34,50-42,70	26,00 4,55 0,95 8,20	0,21 2,34 4,25 0,86	N 0,70 1,07 0,13	0,34 4,99 5,00 0,70	Rocha alterada Disseminada/Mação Mação Disseminada	
FM-22-00	302/04E	285° 145°	105,05	0,00-28,00	28,00	N	N	0,12	Rocha alterada	
FM-23-00	102/04E	285° 120°	66,70	0,00-12,00 23,00-26,00 26,00-27,40 27,40-32,15 32,15-32,65 32,65-34,50 34,50-35,35 35,35-41,90	12,00 3,00 1,40 4,75 0,50 1,85 0,85 6,55	N 0,34 0,42 0,05 0,45 1,00 1,40 0,16	N 0,41 1,40 N 0,80 0,07 0,58 0,03	0,27 1,05 7,75 0,17 3,40 0,18 6,10 0,05	Rocha alterada Disseminada Mação Disseminada Mação Disseminada Mação Disseminada	
FM-24-00	302/04E	105° 135°	114,50	26,00-34,00 57,15-57,60	8,00 0,45	0,52	0,11	0,12	Rocha alterada Disseminada (Pi)	De 57,65 a 59,30 m, ocorre intercalações esparsas, minerais e centimétricas de sulfeto do tipo máção de aspecto brechóide
FM-25-00	502/02E	285° 130°	145,00	11,00-29,00 94,75-94,50 96,20-96,65 97,20-97,50	18,00 0,25 0,45 0,30				Pirrotita disseminada Mação (Es, Gl, Po, Cp) Mação (Es, Gl, Po, Pi, Cp) Mação (Es, Gl, Po, Cp, Pi)	
FM-26-00	102/02E	285° 120°	119,90	6,00-20,00 43,00-45,20	14,00 2,20	N	N	0,14	Rocha alterada Pirrotita disseminada	Rocha anfibolítica
FM-27-00	102/02E	285° 120°	104,10	8,00-12,00 69,00-69,15 69,15-70,50	4,00 0,15 1,35	N	N	0,14	Rocha alterada Mação (Es, Gl, Cp, Po, Pi) Disseminada (Cp, Es, Po, Pi)	Rocha anfibolítica
FM-28-00	302/04E	285° 130°	90,50	66,60-67,40 79,80-80,10 81,50-81,60 83,60-84,20 84,80-84,85	0,80 0,30 0,10 0,40 0,05				Disseminada (Po, Pi) Disseminada (Po, Pi) Disseminada (Po, Pi) Disseminada (Po, Pi) Disseminada (Po, Pi)	Rocha anfibolítica
FM-29-00	102/04E	105° 130°	111,50	89,65-95,15	5,50				Disseminada (Po e Cp)	Granada xisto
FM-30-00	502/00	285° 130°	150,65	30,00-30,80 57,50-57,90 77,60-78,60 139,60-140,70	0,80 0,40 1,00 1,10				Pirrotita disseminada Pirrotita disseminada Pirrotita disseminada Intercalações centimétricas de pirrotita máção	Rocha anfibolítica
FM-31-00	302/02E	105° 130°	95,45	83,00-84,00 84,00-84,95	1,00 0,95	0,28 0,60	0,17 1,10	0,78 5,00	Disseminada Mação	Rocha xistosa
FM-32-00	302/00	Vertical	101,70	29,70-32,75 38,90-41,45	3,05 2,55				Disseminada (pirrotita) Disseminada (pirrotita)	Rocha anfibolítica
FM-33-00	502/04E	285° 130°	165,90	66,00-68,00 90,00-92,00	2,00 2,00	0,31 0,26	0,5 N	N N	Disseminada Disseminada	Granada xisto
FM-34-00	302/12W	105° 130°	122,95	22,00-26,00 27,00-29,00	4,00 2,00	0,11 0,12	N N	0,18 N	Rocha alterada Rocha alterada	Granada xisto
FM-35-00	602/04E	105° 130°	117,85	44,60-46,20 70,40-77,00 87,10-88,70 97,60-99,70	1,60 6,60 1,60 2,10				Disseminada (Es, Gl, Cp) Disseminada (Es, Gl, Cp) Disseminada (Es, Gl, Cp) Disseminada (Po, Cp, Pi)	As amostras relativas aos intervalos mineralizados, ainda não foram analisadas
FM-36-00	702/03W	285° 130°	246,65	Estéril	-	-	-	-	-	Faixa de solo e de rocha alterada, ainda sem análises
FM-37-00	602/02E	105° 130°	98,15	Estéril	-	-	-	-	-	Faixa de solo e de rocha alterada, ainda sem análises
FM-38-00	602/04E	Vertical	115,70	70,00-70,35	0,35	-	-	-	-	Faixa de solo e de rocha alterada, ainda sem análises
FM-39-00	402/04E	285° 135°	117,05	50,95-53,45 53,45-57,30 57,30-57,90 57,90-58,35 58,35-59,45 59,45-63,50 63,50-70,40 70,40-70,70 70,70-72,30 105,15-106,75	2,50 3,80 0,60 0,45 1,10 10,05 0,90 0,30 1,60 1,60	-	-	-	Mação (Es, Gl, Cp, Pi, Po) Disseminada (Cp, Pi, Po) Mação (Es, Gl, Cp, Pi, Po) Disseminada (Cp, Po) Mação (Es, Gl, Cp, Po, Pi) Disseminada (Cp, Pi, Po) Disseminada (Es, Gl, Po, Cp) Mação (Gl, Es, Po, Pi, Cp) Disseminada (Cp, Po, Gl, Es) Disseminada (Es, Po, Cp)	As amostras relativas aos intervalos mineralizados, ainda não foram analisadas
FM-40-00	102/04W	105° 130°	122,00	Estéril	-	-	-	-	-	Faixa de solo e de rocha alterada, ainda sem análises

Tabela 6

* Teores Calculados a Partir de Resultados de Análises Semi-Quantitativas: Enfiteza (En), Calcopirita (Cp), Pirrotita (Po) e Pirita (Pi)

longitudinal e lateral da zona mineralizada (Fig. 06). Estes furos foram locados na mesma malha usada na escala de detalhe (50 x 20 m) para os levantamentos geoquímicos, geofísicos e geológicos. Os furos 42, 43 e 45 atravessaram somente mineralização disseminada (calcopirita, pirrotita e pirita), que ocorre ao longo da foliação da rocha hospedeira (micaxistos). O Furo 46, executado no extremo norte da zona anômala, atravessou apenas fracas disseminações em pirrotita e pirita (Tabela 07).

Com o desenvolvimento do plano de sondagem sistemática a ser realizado futuramente na área do Corpo C-2, será possível o conhecimento da geometria e o condicionamento geológico-estrutural da zona mineralizada, para posterior cubagem do corpo.

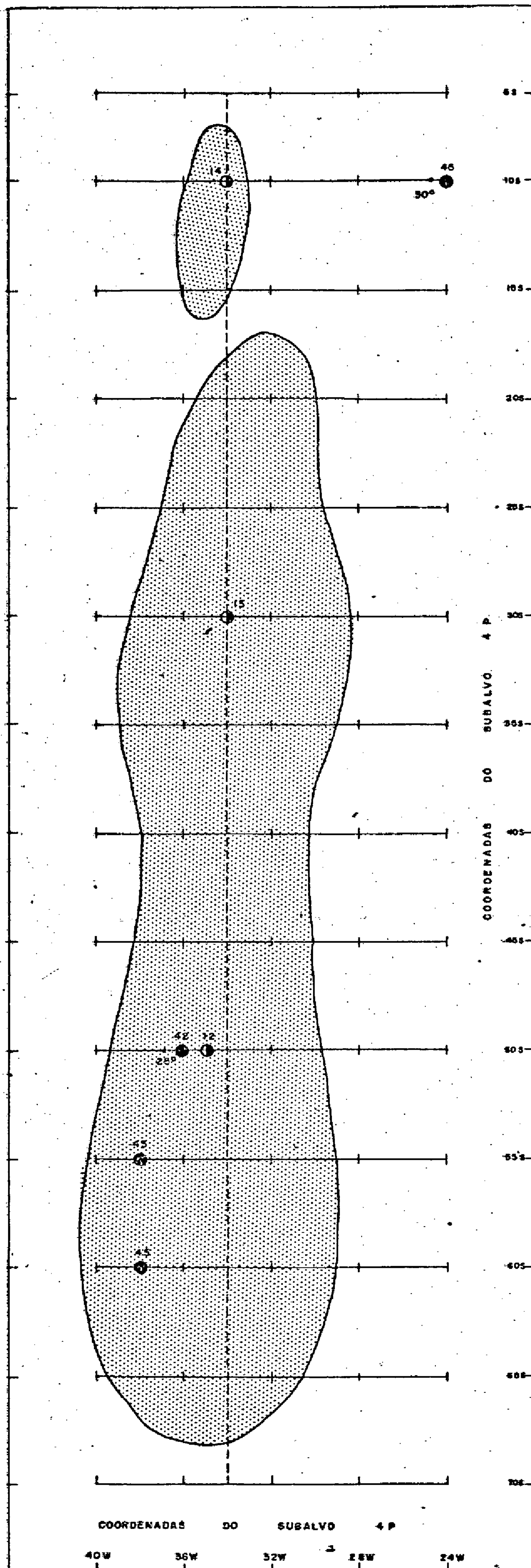
A amostragem efetuada nos testemunhos de sondagem desta etapa foi sistemática; a cada metro nos intervalos mineralizados e por mais quatro metros acima e abaixo das zonas mineralizadas, incluindo-se, quando necessário, amostragem na zona de alteração.

2.2.8. Análises





O procedimento analítico para as amostras de solo na etapa de detalhe foi idêntico ao da fase de semidetalhamento, analisando-se contudo só os elementos Cu, Pb e Zn.

Nos poços inicialmente abertos, o procedimento analítico foi semelhante ao adotado para amostragem de solo, havendo, entretanto, casos em que foram analisados Fe e Mn além de Cu, Pb e Zn.

LOCALIZAÇÃO DE FUROS PROSPECTIVOS E SEÇÕES DE SONDAAGEM NO CORPO C - 2



CONVENÇÕES

-  FAIXA QUE CONTÉM AS ANOMALIAS GEOQUÍMICAS (SOLO) E GEOFÍSICAS (OLINGRAM E MISE A LA MASSE)
-  FURO PROSPECTIVO
-  FURO VERTICAL
-  FURO INCLINADO, COM INDICAÇÃO DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO E AZIMUTE

MALHA TÍPICA PREVISTA - 40 X 60m

INCLINAÇÃO VARIÁVEL

AZIMUTE: 270° / 90°

N.V



FIG. - 06

SONDAGEM SISTEMÁTICA - FUROS DE SONDA EXECUTADOS NA ÁREA DO CORPO C-2 - SUBALVO 4P

Nº DO FURO	LOCAÇÃO	AZIMUTE/INCLINAÇÃO	PROFUNDIDADE FINAL (m)	INTERVALOS MINERVAIS REALIZADOS (m)	ESPESSURAS APARENTE (m)	TEORES NO INTERVALO (%)			TIPO DE MINERALIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
						Cu	Pb	Zn		
PM-42-GO	50S/36W	270°/25°	90,30	23,40 - 24,45	1,05				Disseminada (Cp, Po, Pi)	Amostras ainda sem análises
				25,30 - 29,30	4,00				Disseminada (Po, Cp, Pi)	
				47,00 - 48,20	1,20				Disseminada (Po, Pi, Cp)	
PM-43-GO	60S/38W	Vertical	96,10	37,55 - 46,20	8,65				Disseminada (Po, Cp, Pi)	Amostras ainda sem análises
				48,00 - 61,50	13,50				Disseminada (Po, Cp, Pi)	
				73,00 - 74,65	1,65				Disseminada (Po, Cp, Pi)	
PM-45-GO	65S/38W	Vertical	138,85	23,70 - 25,10	1,40				Disseminada (Po, Pi)	Amostras ainda sem análises
				30,20 - 31,95	1,75				Disseminada (Po, Cp, Pi)	
				44,10 - 46,10	2,00				Disseminada (Cp, Po, Pi)	
				51,20 - 55,35	4,15				Disseminada (Po, Cp, Pi)	
				55,95 - 56,85	0,90				Disseminada (Po, Cp, Pi)	
PM-46-GO	10S/24W	270°/30°	99,30	34,00 - 39,00	5,00				Disseminada (Po, Pi)	Amostras ainda sem análises
				55,30 - 56,95	1,65				Disseminada (Po, Pi)	
				57,30 - 78,35	1,05				Disseminada (Po, Pi)	

Tabela 07 - Calcopirita (Cp), Pirrotita (Po) e Piritita (Pi).

Na etapa de sondagem prospectiva todos os furos foram integralmente analisados para Cu, Pb e Zn com abertura através de HNO_3 concentrado e a quente, após pulverização à fração -200 mesh.

O mesmo procedimento está sendo utilizado para os testemunhos obtidos na sondagem em seções, havendo contudo, análises adicionais das faixas mineralizadas, que consistem em espectrografia de emissão para 30 elementos, visando a determinar tendências de outros elementos associados à mineralização e, a partir daí, dosá-los sistematicamente.

2.3. Mineralização

2.3.1. Descrição da Mineralização

O estudo da mineralização só teve início após a obtenção dos resultados dos furos de sonda da fase prospectiva, devido a não existirem afloramentos do minério e os poços escavados não atingirem a rocha fresca.

Nesta etapa de sondagem, a mineralização sulfetada de Cu, Pb e Zn foi encontrada em 2 dos subalvos prospectados: 2P e 4P. Nos 11 furos prospectivos executados no Subalvo 2P a mineralização do tipo maciça e/ou disseminada é visível em 2 deles (01 e 06) e está presente na rocha alterada em 05 furos (01, 02, 06, 09 e 10). Halos de enriquecimento na litologia que contém a mineralização foram observados em 2 furos (05 e 07). O Furo 03 apresenta dois intervalos mineralizados a pirrotita com espessura acima de 5 metros que se acredita constituir mudança faciológica da mineralização de Cu, Pb e Zn em profundidade. O Furo 04 também apresenta níveis de pirrotita, porém com menor espessura (centimétrica). Os demais furos (08 e 11) deste subalvo são com

pletamente estéreis.

Dos 3 furos executados no Subalvo 4P, dois de les (12 e 13) apresentam mineralização do tipo maciço de Cu, Pb e Zn; no Furo 14, a rocha hospedeira da mineralização apresenta alto valor de "background" destes elementos.

No Subalvo 2PA foram executados dois furos prospectivos os quais não apresentaram mineralizações, apesar de terem atravessado a rocha hospedeira (micaxisto). Neste subalvo ainda se faz necessário a execução de pelo menos mais dois furos prospectivos, a fim de definir sua potencialidade.

Ainda na etapa prospectiva foi possível correlacionar a mineralização do Subalvo 2P (Corpo C-1), com o alinhamento estrutural N15°E, onde ocorrem os micaxistos (quartzo-anfibólio-biotita-granada xistos). Estes têm espessura da ordem de 50 m, estão intercalados em espessa sequência de anfibolitos regionais. A direção geral da xistosidade é N15°E, mergulhando fortemente para SE, não se tendo ainda dados disponíveis para se medir a possível extensão do corpo segundo o mergulho.

No Subalvo 4P, apesar da íntima correlação da mineralização aos micaxistos, como no Subalvo 2P, não foi possível definir ainda os principais padrões estruturais.

O adensamento da malha no Corpo C-1, levando a melhor conhecimento da mineralização, em razão da maior frequência de furos mineralizados, permitiu um aprimoramento e discriminação dos tipos de minérios presentes na área. Dentre os 27 furos executados neste corpo (06, 15, 16/19, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 e 40), 13 mostraram-se mineralizados (06, 19, 17, 21, 23, 24, 25, 27, 31, 33, 34, 35 e 39) e 05

(16, 18, 20, 22 e 26) só apresentaram, na faixa de rocha alterada, teores correspondentes à mineralização ou "background" bastante elevado. O Furo 29 não mostrou mineralização e caracteriza-se somente por valores pouco acima do "background".

Dois tipos de mineralização foram identificados: o tipo disseminado e o maciço.

O tipo disseminado ocorre mais caracteristicamente no Furo 17 no intervalo de 44-59 m onde predomina a mineralização de calcopirita, seguida por esfalerita e galena. Os resultados de análises na zona de rocha alterada onde não são visualizados os minerais existentes, podem sugerir, duvidosamente que este tipo de mineralização se encontre em zona oxidada, porém carecem de confirmação. Os teores nestes furos ficam na ordem de 0,5 a 1% para Cu, Pb e Zn.

O tipo maciço, constituído de esfalerita, pirrotita, galena, calcopirita e pirita, nesta ordem de abundância, com espessura média aparente da ordem de 2 metros, é mais frequente e ocorre nos furos 01, 06, 12, 13, 17, 21, 23 e 39. Não obstante, com espessura aparente inferior a 1 metro, ocorre mineralização deste tipo nos furos 19, 24, 25, 27 e 31. Os teores são da ordem de 1,3% para cobre, 1,4% para chumbo e 12,5% para zinco, além de altos valores para cádmio e bismuto, e teores econômicos de prata em algumas amostras analisadas para estes possíveis subprodutos.

O minério disseminado apresenta-se em cristais finos dispersos em matriz de rocha xistosa.

O minério maciço, microscopicamente, apresenta textura do tipo brechóide com fragmentos de xistos, quartzo e anfibolitos envoltos em matriz sulfetada. Em seções polidas, a esfalerita aparece com coloração marrom-escuro e castanha, granulação bem fina e na forma de "estrato" com aspec

to brechróide. Está intercrescida com pirrotira, galena e calcopirita. Esta última possui cor amarelo-latão e é xenomórfica. A pirita ocorre associada à calcopirita enquanto que a pirrotita é um mineral bastante comum e ocorre de forma irregular. O rutilo está presente na zona mineralizada.

Ainda não se pode estabelecer com precisão o relacionamento entre as mineralizações disseminada e maciça embora, em teoria, originalmente aquela devesse estar estratigraficamente abaixo desta.

Com relação à geometria do corpo mineralizado, não se tem ainda indícios conclusivos que permitam uma interpretação segura. Os dados disponíveis atualmente, obtidos da sondagem sistemática executada no Corpo C-1, associados aos dados de geologia de superfície, permitem supor que a relação espacial do minério com a encaixante, bem como sua textura, seja fruto de remobilização dirigida pelos eventos tectônicos que afetaram a região. Na área, existem evidências de no mínimo três eventos.

Futuramente, faz-se necessário melhor qualificação dos tipos de minério a partir de maiores conhecimentos petrográficos e químicos da zona mineralizada e das encaixantes. Para isto, deverão ser intensificadas análises, visando a definir eventuais subprodutos e incrementada a interpretação petrológica/calcográfica.

2.3.2. Considerações Sobre a Gênese

Os dados obtidos, ainda são insuficientes para definir a origem da mineralização encontrada. Entretanto, da a importância desta definição para orientar o desenvolvimento dos trabalhos de pesquisa futuros na região, aventan

-se hipóteses, as quais poderão ou não ser confirmadas por trabalhos posteriores.

Alguns fatos verificados, mencionados a seguir, destacam-se como indicadores da possível gênese do corpo mineralizado:

a. Controle Estratigráfico - A mineralização de Cu, Pb e Zn está, até certo ponto, aparentemente controlada estratigraficamente por nível de xisto intercalado em anfibolito.

b. Sulfetos Maciços - Em diversos furos (01, 06, 12, 13, 17, 21, 23, 31 e 39), foram cortados níveis mineralizados a sulfetos maciço e disseminado, cuja mineralização principal é Zn, seguida por Cu, Pb (Ag).

c. Mineralização Disseminada - O teor de calcopirita aumenta proporcionalmente em relação à diminuição do teor em esfalerita na faixa disseminada. Este tipo de mineralização é aparentemente similar ao tipo "stringer ore" do Canadá, que ocorre estratigraficamente abaixo da zona de sulfeto maciço.

d. Contatos com Encaixantes - O contato litológico xisto/anfibolito se faz bruscamente e/ou interdigitalmente. Os contatos entre a zona mineralizada (maciça) e a estéril e entre o minério maciço/disseminado também é feito desta forma.

e. Elementos Menores - Associada à mineralização ocorre Ag com até 150 ppm e Au em valores mais baixos. Cd e Bi, nas amostras analisadas, apresentam também teores muito altos caracterizando-os, talvez, como subprodutos.

f. Textura Brechóide - Os intervalos com sul

fetos maciços apresentam textura de aspecto brechóide, com fragmentos de rocha englobados por matriz sulfetada.

g. Ambiente Geológico - Existência de espessa sequência de anfibolitos regionais com níveis intercalados de xistos (vulcânicas ácidas xistificadas), cujas origens sugerem ligação com vulcanismo.

Um apanhado geral dos fatos supramencionados indica, à primeira vista, como a hipótese genética mais plausível para a mineralização de sulfeto maciço/disseminado de Palmeirópolis, aquela do tipo vulcanogênico associado a "greenstone belts" arqueanos, comuns no escudo Canadense, onde diversos depósitos de sulfetos maciços de Cu, Pb e Zn as sociados a Ag, Au, Cd e Bi, são encontrados em Distritos Mineiros.

Os "greenstone belts" canadenses localizam-se nas principais províncias estruturais do escudo e constituem províncias minerais, onde são frequentes minas de sulfetos, tanto do tipo disseminado quanto maciço. Dentre estas províncias minerais destacam-se as minas do "Abitibi Belt": Distrito de Mattagami Lake (Mattagami Lake Mine com 25 m. t. a 9% de Zn, 1% de Cu e 65 g/ton. de Ag; Orchan Mine com 5 m.t. e teores semelhantes, a New Hosco Mine com 3 m.t. a 3% de Cu); Distrito de Joutel-Poirer (Joutel Coper Mine, 2 m.t.; Poirer Mine, 6 m.t. e Northern Exploration, 1 m.t.); Distrito de Noranda (Horne Mine com 60 m.t. e Quemont Mine com 15 m.t.); Distrito de Val d'Or (minas fechadas de East Sullivan, Luven e Manitow); Distrito de Timmings (Keed Creek, a maior do mundo com 60 m.t., Jamieland e Kamkotia) e o Distrito de Manitouwadge (Geco Mine, 70 m.t. e as minas fechadas de Willroy e Sun Echo). Também fora do "Abitibi Belt" encontram-se jazimentos deste tipo, dentre os quais destacam-se os Distritos de Sturgeon Lake e Uchi Lake.

Todas estas jazidas têm características comuns com a mineralização detectada na área do Projeto Palmeirópolis; entre as quais: *jazidas de porte médio*

a. Associação dos corpos de minérios com sequências de rochas tidas como de origem vulcânica de composição variando entre básica e ácida. Na maioria dos casos, no Canadá, o jazimento está no contato entre vulcânicas ácidas e intermediárias, em pacotes onde os vulcanitos básicos ocupam quase toda a coluna, restando às sequências mais ácidas pequena contribuição;

b. O alto conteúdo de Zn e Ag em relação a Cu-Au caracterizaria possivelmente uma das variedades dos jazimentos de sulfeto maciço do Arqueano do Canadá, onde Cd e Bi são às vezes explorados como subprodutos;

c. A textura brechóide do sulfeto maciço faz supor a existência de vulcanismo piroclástico, o qual, muitas vezes, aloja ou é guia para o corpo de sulfeto maciço no Canadá ("mill rock");

d. A idade arqueana que caracteriza estes jazimentos no Canadá e que foi atribuída à Associação Metamórfica de Pilar de Goiás em outras regiões de Goiás (Goiás e Crixás);

f. A existência de mineralização disseminada, que pode corresponder aos "stringer ore", os quais são mais enriquecidos em Cu em relação a Zn e ocorrem associados à mineralização maciça, normalmente localizados estratigraficamente abaixo destes depósitos.

Concluindo, a mineralogia das encaixantas e do minério, os altos teores, a textura brechóide e o ambiente geológico ("greenstone belts") do (s) depósito (s) da região

de Palmeirópolis, associados à idade de formação indicam, de certa forma, tendência para uma identidade com os jazimentos canadenses do tipo "Primitivo", conforme a classificação de HUTCHINSON (1977). As hipóteses alternativas para o(s) depósito(s) provirem ou de remobilização em zonas de falhas ou de bacias redutoras isoladas não tem suporte para a região. Esta última por não se encontrar tal ambiente geológico na área e, aquela, por ser restrita a determinados tipos genéticos de depósitos não presentes no Arqueano.

2.4. Estimativa de Reserva

Os furos de sonda, executados até o presente nas áreas dos corpos C-1 e C-2, ainda são insuficientes para o fornecimento dos parâmetros considerados necessários na delimitação precisa da reserva desses corpos. Entretanto, os dados obtidos atualmente permitem uma estimativa de potencialidade de minério desses corpos em pesquisa.

Dos 27 furos de sonda realizados no corpo C-1, 18 mostram-se mineralizados com sulfetos dos tipos maciço e disseminado, além de exibirem na faixa de rocha alterada altos teores relativos à mineralização subjacente. Com estes furos, tornou-se possível a individualização de duas zonas distintas mineralizadas em cobre, chumbo e zinco. A primeira, constituída por minérios dos tipos maciço e disseminado, é delimitada pelas linhas de sondagem 00 e 70S (malha do corpo C-1), apresentando 700 m de comprimento por 100 m de largura e espessura média de 10 m. A segunda, caracterizada por altos teores em cobre e zinco principalmente, na faixa da rocha intemperizada, situa-se entre as linhas 40N e 60S da malha do corpo C-1, contendo 1000 m de comprimento por 100 m de

largura e espessura média em torno de 15 m.

O minério maciço e disseminado, em um cálculo expedito, revelou uma densidade de $3,4 \text{ ton/m}^3$, como pode ser visualizado na tabela 08.

A zona intemperizada, que contém a mineralização é constituída predominantemente de biotita-quartzos xistos feldspáticos (rocha ácida) alterados. Estima-se para esta zona uma densidade da ordem de 2 ton/m^3 .

Tendo em vista o estabelecimento dos parâmetros acima, pode-se estimar as seguintes reservas para o corpo C-1, em caráter especulativo:

1 - A zona de minério maciço e disseminado, apresenta cerca de 2,4 m.t. de minério de zinco, cobre e chumbo, com teores médios de 3,47% de Zn, 0,64% de Cu, e 0,43% de Pb, além de altos valores para Ag, Cd e Bi.

2 - A zona mineralizada da faixa de rocha alterada, exhibe cerca de 3,0 m.t. de minério de cobre e zinco, com teores médios de 0,35% de Cu e 0,3% de Zn.

Os furos de sonda executados na área do corpo C-2, no Subalvo 4P, embora insuficientes, possibilitam, a grosso modo, a expectativa de uma zona mineralizada coincidente com os eixos de Slingram e Mise a La Masse, compreendida entre as linhas 15S e 65S (da malha do Corpo C-2), contendo 500 m de comprimento, por 70 m de largura e espessura média de 10 m. Admitindo-se estas dimensões e considerando que o minério é do mesmo tipo (maciço e disseminado) daquele encontrado no Corpo C-1, pode-se estimar para este corpo, uma reserva da ordem de 1,2 m.t. de minério de zinco, chumbo e cobre, com os seguintes teores médios, 7,13% em Zn, 1,15% em Pb e 0,31% em Cu.

2.5. Conclusões

Considerando os resultados alcançados na pesquisa até a presente data, as seguintes conclusões se impõem no sentido de viabilizar o prosseguimento dos trabalhos previstos para a 3ª Fase da Pesquisa do Projeto Palmeirópolis.

1. O levantamento eletromagnético de helicóptero (HEM), em fase de conclusão, numa primeira interpretação parcial, já permite a definição em caráter preliminar de novos alvos na área atual do projeto;

2. O levantamento de geoquímica de sedimento de corrente permitiu a seleção de 10 novos alvos na área do projeto, que merecem investigações mais detalhadas.

3. Os levantamentos geoquímicos (solo) e geofísicos (Slingram) de semidetalhe dos alvos 1P, 3P, 6P e 7P, apesar de ainda não estarem completamente concluídos, os primeiros resultados vislumbram a possibilidade de seleção de subalvos a serem investigados em escala de detalhe.

4. Os condutores localizados no extremo oeste e quadrante sudeste do Subalvo 2P, exibem características geoeletricas semelhantes às do Corpo C-1, não tendo sido ainda investigados em detalhe.

5. A sondagem prospectiva, recentemente iniciada no Subalvo 2PA, ainda é insuficiente para definir a real potencialidade das anomalias existentes na área do mesmo.

6. Dada a complexidade geológica e estrutural da mineralização do Corpo C-1, torna-se necessário o adensamento da sondagem sistemática, tendo em vista a caracterização

ção dos parâmetros a serem utilizados no dimensionamento do corpo de minério.

7. Os dados fornecidos pela sondagem sistemática, recentemente iniciada na área do Corpo C-2, Subalvo 4P, ainda não são suficientes para estabelecer o condicionamento geológico-estrutural, bem como as dimensões da mineralização.

8. A geologia da área, dentro do modelo considerado, é muito favorável a jazimentos do tipo "canadense", ou seja, diversos depósitos de sulfeto(s) maciço(s) espalhados em um distrito mineiro.

9. A associação mineral encontrada é de Cu, Pb e Zn, com associação secundária de Ag, Cd e Bi.

3. PREVISÃO DOS TRABALHOS A SEREM EXECUTADOS NA 3ª FASE DA PESQUISA

3.1. Metodologia

Tendo em vista a realização dos trabalhos referentes a escala regional, que compreendia os levantamentos aerogeofísicos e geoquímicos de sedimento de corrente, os trabalhos de pesquisa serão realizados em 2 escalas segundo a seguinte sistemática:

- a. Escala de Semidetalhe (1:10.000)
 - nos demais alvos exceto, 1P, 2P, 3P, 4P, 6P e 7P;
 - nos alvos restantes selecionados pelos trabalhos em execução;
- b. Escala de Detalhe (1:2.000)
 - nos subalvos selecionados pelos trabalhos executados em escala de semidetalhe;
- c. Escala de Desenvolvimento (1:1.000)
 - (já em execução no Subalvo 2P (Corpo C-1) e 4P (Corpo C-2));
 - nos corpos detectados em escala de detalhe.

Os trabalhos de pesquisa constarão de:

- a. Escala de Semidetalhe (1:10.000)
 - topografia (abertura de picadas);
 - mapeamento geológico;

- prospecção geoquímica (solo);
 - prospecção geofísica (Slingram e IP);
- b. Escala de Detalhe (1:2.000)
- topografia (abertura de picadas);
 - mapeamento geológico;
 - prospecção geoquímica (solo);
 - prospecção geofísica (Slingram e IP);
 - prospecção por escavações (poços);
 - sondagem prospectiva;
- c. Escala de Desenvolvimento (1:1.000)
- topografia (levantamento plani-altimétrico);
 - sondagem em malha;
 - mapeamento geológico de subsuperfície;
 - prospecção geofísica ("Mise a La Masse");
 - estudos da gênese da jazida;
 - cálculo de reservas;
 - ensaios de beneficiamento;
 - estudo da exequibilidade econômica de lavra.

A densidade de observação e coleta de dados obedecerão à seguinte sistemática:

- a. Escala de Semidetalhe (1:10.000)
- malha de 200 x 40 metros (N/S - E/W) para geologia, geoquímica e geofísica;
- b. Escala de Detalhe (1:2.000)
- malha de 50 x 20 metros (N/S - E/W) pa

- ra geologia, geoquímica e geofísica;
- poços e sondagens prospectivas nas zonas anômalas;

c. Escala de Desenvolvimento (1:1.000)

- malha de 40 x 50 metros, sendo a linha
-base paralela à direção da ocorrência.

3.1.1. Logística

A fim de complementar o apoio logístico, deverão ser construídos mais 5 (cinco) barracões rústicos no acampamento, e modificado o acesso ao mesmo a partir de Palmeirópolis, face a situação precária das pontes existentes no trajeto.

No futuro, caso as necessidades de pesquisa venham a determinar e tornar compatível, poderá ser aberto nas proximidades do acampamento um campo de pouso.

3.2. Pesquisa de Semidetalhe

3.2.1. Topografia

A fim de executar o mapeamento geológico, amostrar solo e executar os levantamentos geofísicos programados serão abertas picadas de direção E-W, afastadas entre si de 200 m. A linha-base será executada com direção N-S.

3.2.2. Mapeamento Geológico

Ao longo das picadas abertas será realizado o levantamento da geologia de semidetalhe com objetivos de separar as litologias e verificar as estruturas existentes. Dar-se-á ênfase a aspectos que auxiliem na interpretação dos dados geoquímicos e geofísicos.

3.2.3. Prospecção Geoquímica

Far-se-á a amostragem sistemática de solo no Horizonte B, em malha de 200 x 40 metros.

3.2.3.1. Análises

As amostras de solo serão analisadas por absorção atômica para Cu, Pb e Zn na fração -80 mesh após a abertura com HNO_3 concentrado a quente.

3.2.4. Prospecção Geofísica

O levantamento de Slingram será feito com cabo de 400 pés. As leituras serão feitas a cada 20 metros.

3.3. Pesquisa de Detalhe (1:2.000)

3.3.1. Topografia

Nas anomalias detectadas na fase de semideta

lhes serão abertas picadas em malha, com a linha-base de direção N-S e transversais a cada 50 m, de direção E-W para fins de mapeamento geológico, amostragem geoquímica, levantamentos geofísicos, poços e, eventualmente, sondagens.

3.3.2. Mapeamento Geológico

O mapeamento será executado ao longo das picadas utilizando-se as mesmas, como auxílio à interpretação dos dados geoquímicos/geofísicos.

3.3.3. Prospecção Geoquímica

Amostrar-se-á o solo a cada 20 m nas transversais. A amostragem será feita no Horizonte B do solo.

3.3.4. Prospecção Geofísica

O levantamento de Slingram será feito com leituras a cada 20 m utilizando aparelho com cabo de 400 pés. Para o levantamento de I.P. usar-se-á o tipo convencional, dipolo-dipolo, com afastamento entre os eletrodos de 25 m e 6 níveis de investigação.

3.3.5. Prospecção por Escavações

A fim de verificar se há incremento de teores de Cu, Pb e Zn serão abertos poços nas zonas de anomalias de geoquímica e de geofísica. Estes mesmos poços fornecerão

subsídios para o mapeamento geológico.

3.3.6. Sondagens Prospectivas

Em locais onde houver coincidência de anomalias de geoquímica e de geofísica ou mesmo onde houver anomalias isoladas de qualquer um destes levantamentos serão executadas sondagens à diamante visando conhecer e discriminar as causas destas anomalias.

Os resultados destes furos servirão de base para uma programação de forma sistemática, visando a calcular possíveis reservas.

3.3.7. Análises

Tanto as amostras de solo quanto as amostras de poços serão analisadas com a mesma metodologia: secagem a 95°C em estufa, peneiramento a -80 mesh, abertura com HNO₃ concentrado à quente, e leitura para Cu, Pb e Zn, através de absorção atômica.

Os testemunhos de sondagem serão britados e moídos na fração -200 mesh e, da mesma forma analisados, para Cu, Pb e Zn.

3.4. Pesquisa em Escala de Desenvolvimento (1:1.000) ou (1:500)

3.4.1. Topografia

Dentro dos corpos localizados na fase de detalhe será aberta uma picada-mestra com direção coincidente

com o eixo principal da(s) anomalia(s). Transversalmente serão abertas a cada 50 m, picadas que servirão para a locação dos furos de sonda. Nestas picadas será feito um levantamento plani-altimétrico, com intervalo de 1 metro entre as curvas de nível.

3.4.2. Sondagem Sistemática

As sondagens, no caso de cada corpo, serão a priori fixadas numa malha e objetivarão especificamente seccionar perpendicularmente o eixo principal da mineralização, em diversos planos e níveis, de modo a possibilitar cálculo das reservas.

No Corpo C-1 (Subalvo 2P) esta sondagem já se encontra em execução com a finalidade de pesquisar, em seções paralelas, níveis de profundidade a 40, 80 e 120 m.

Inicialmente a sondagem está sendo executada em perfis espaçados de 200 m entre si (50S, 30S, 10S, 10N, 30N e 50N) investigando-se os diversos níveis propostos. Complementar-se-á a pesquisa por intercalações de perfis de sondagem intermediários nas faixas de interesse, até se julgar o corpo suficientemente definido.

No Corpo C-2 (Subalvo 4P), foi iniciada recentemente, objetivando inicialmente investigar a extensão longitudinal e lateral da zona mineralizada.

3.4.3. Mapeamento Geológico de Subsuperfície

Será executado um mapeamento geológico sistemático dando-se especial ênfase à parte estrutural, prevendo

-se dimensionar com segurança a geometria do corpo mineralizado levando-se em conta os falhamentos, "boudinages", caimento ("plunge"), inversão de camadas, etc., que inevitavelmente afetaram a forma e a disposição espacial das zonas mineralizadas.

Os dados de poços e principalmente de testemunhos de sondagem serão descritos com precisão a fim de se detectar variações micro-estruturais.

3.4.4. Intervalo de Amostragem

Tanto o minério maciço como o disseminado serão amostrados a intervalos máximos de 0,50 m, avançando-se por segurança, 3 m acima e abaixo das zonas mineralizadas. Na zona de solo e rocha intemperizada, visto apresentar normalmente altos teores químicos para Cu, Pb e principalmente Zn, será adotada a mesma sistemática de amostragem.

3.4.5. Análises

As amostras de testemunhos mineralizados serão analisadas quantitativamente para Cu, Pb e Zn por absorção atômica, obedecendo a seguinte metodologia: secagem a 95°C em estufa, britagem e moagem na fração 150 mesh, utilizando-se abertura com água régia a quente, podendo-se fazer retomadas com HNO₃ concentrado a quente. Para os elementos menores Ag e Cd a abertura será feita com HNO₃ concentrado a quente, enquanto que para Au será com ácido bromídrico a quente.

3.4.6. Prospecção Geofísica

Objetivando indicações sobre extensão e área dos corpos de minério serão executados, nos furos mineralizados, sondagens elétricas de "mise a la masse".

Serão feitas medidas de susceptibilidade magnética dos testemunhos de sondagem, com finalidade de correlação entre furos.

3.4.7. Gênese da Jazida

Conforme já anteriormente definido, quando se discutiu a mineralização, o modelo genético do depósito possivelmente corresponde ao tipo "Primitivo" comum em áreas arqueanas do Canadá. Todos os dados levantados e os fatos inerentes à mineralização indicam até certo ponto, com alguma margem de segurança, para aquela gênese do minério. Entretanto, será realizado um estudo dos halos primários da mineralização objetivando elucidar certos aspectos da gênese e do tipo de mineralização da área.

3.4.8. Cálculo de Reservas

Durante a execução desta fase, serão determinados os seguintes dados para o cálculo de reservas dos corpos C-1, C-2, etc...:

- densidade do minério, determinada a partir de amostras de testemunhos de sondagem representativas de cada 0,5 m (intervalo máximo) de minério atravessado;

- forma do corpo;
- dimensões do corpo;
- teores médios dos produtos principais (Cu, Pb e Zn);
- teores dos subprodutos principais (Cd, Bi e Ag);
- teores de corte ("cut off grade").

Cabe ressaltar que um exame expedito de amostras dos furos mineralizados revelou uma densidade variando de 3 a 4 ton./m³, com uma média de 3,4 ton./m³, conforme se verifica na Tabela 08.

FURO (FM-GO)	PROFUNDIDADE (m)	PESO (g)	VOLUME (ml)	DENSIDADE ton./m ³	MÉDIA ton./m ³
06	35	77,0	24	3,20	
12	33	146,9	40	3,65	
13	90	109,1	36	3,03	
13	105	80,0	24	3,33	
13	92	120	30	4,00	
17	46	109,8	34	3,23	
17	56	108,0	34	3,18	
17	88	84,5	24	3,52	
					3,4

Tabela 8 - Avaliação Preliminar da Densidade do Minério.

À primeira vista e conforme esperado, o minério do tipo disseminado tem densidade inferior, por exemplo Furo 17 às profundidades de 46 e 56 metros, com densidade média de 3,2 ton./m³ e o minério maciço na faixa de 3,5 ton./m³.

3.4.9. Ensaio de Beneficiamento

Visando otimizar o procedimento para o tratamento do minério e mesmo sua exequibilidade, proceder-se-á ensaios de amostras representativas da jazida.

3.4.10. Exequibilidade Econômica de Lavra

De posse de todos os dados, será elaborado o estudo de Viabilidade Econômica da Lavra.

Paralelamente estudar-se-á o melhor tipo de lavra do minério.

3.4.11. Relatório Final

Após a conclusão da pesquisa, será elaborado o Relatório Final correspondente, contendo todos os elementos mencionados no Artigo 26 do Regulamento do Código de Mineração, o qual será encaminhado ao DNPM em tempo hábil.

4. COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO TÉCNICA

Os trabalhos deverão ser permanentemente coordenados e supervisionados pela Divisão de Pesquisa Próprias da SUREG-GO e pelo Departamento de Pesquisas Próprias da Superintendência de Recursos Minerais - SUREMI.

5. PRAZO DE EXECUÇÃO

De acordo com o previsto pelo Cronogram de Exe
cução (Quadro 03), prevê-se um prazo de 24 meses para a con
clusão dos trabalhos.

QUADRO 03
CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADES	MESES												OBSERVAÇÕES
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
<u>PESQUISA REGIONAL (1:50.000)</u>													
1. Logística	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2. Mapeamento Geológico													
3. Prospecção geoquímica de sedimento de rente	X	X	X	X	X								
4. Prospecção aerogeofísica	X												
<u>PESQUISA DE SEMIDETALHE (1:10.000)</u>													
1. Topografia			X	X	X	X	X	X					
2. Mapeamento Geológico				X	X	X	X	X	X				
3. Prospecção geoquímica				X	X	X	X	X	X				
4. Prospecção geofísica				X	X	X	X	X	X				
<u>PESQUISA DE DETALHE (1:2.000)</u>													
1. Topografia					X	X	X	X					
2. Mapeamento Geológico						X	X	X	X				
3. Prospecção geoquímica						X	X	X	X				
4. Prospecção geofísica						X	X	X	X				
5. Prospecção por escavações							X	X	X				
6. Sondagens prospectivas			X	X					X	X	X		
<u>PESQUISA EM ESCALA DE DESENVOLVIMENTO (1:1.000)</u>													
1. Topografia	X	X			X	X							
2. Sondagem em malha	X	X	X	X	X	X	X	X					
3. Mapeamento Geológico de Subsuperfície		X	X	X	X	X	X	X	X				
4. Prospecção geofísica	X	X	X	X									
5. Estudo da gênese		X	X	X									
6. Cálculo das reservas									X	X	X		
7. Ensaio de beneficiamento										X	X		
8. Viabilidade Econômica da Lavra										X	X		
<u>RELATÓRIO DA FASE 3</u>													
											X	X	

6. PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

Construção e Melhoria de Vias de Acesso

- Construção de 5 barracões rústicos e de mais instalações no acampamento	Cr\$	70.000,00
- Construção e conservação de variantes rodoviárias de acesso e reparo de obras de arte danificadas	Cr\$	80.000,00
- Construção de campo de pouso nas proximidades do acampamento ou melhorias no campo de pouso de Palmeirópolis	Cr\$	<u>100.000,00</u>
Sub-Total I	Cr\$	250.000,00

Pesquisa Regional

- Complementação do levantamento geoquímico regional, inclusive análise e interpretação dos resultados	Concluído	
- Interpretação e consolidação, dos dados do levantamento com HEM	Cr\$	<u>100.000,00</u>
Sub-Total II - Pesquisa Regional	Cr\$	100.000,00

Pesquisa de Semidetalhe

- Mapeamento geológico e confecção dos mapas geológicos na escala 1:10.000, incluindo-se auxiliar de campo, desenhista, encargos gerais e diárias	Cr\$	1.500.000,00
- Abertura de 450 km de picadas	Cr\$	420.000,00
- Amostragem geoquímica de solo, análises, plotagem dos dados, desenhistas		

etc.	Cr\$ 1.200.000,00
- Levantamento com I.P., Slingram, plotagem, interpretação dos resultados, de senhista etc	Cr\$ 800.000,00
Sub-Total III - Pesquisa de Semidetalhe	Cr\$ 3.920.000,00
Pesquisa de Detalhe	
- Abertura de 1675 km de picadas	Cr\$ 630.000,00
- Mapeamento geológico e confecções dos mapas etc	Cr\$ 600.000,00
- Amostragem geoquímica de solo, análises etc	Cr\$ 4.200.000,00
- Levantamentos com I.P., Slingram, plotagem dos dados etc	Cr\$ 1.700.000,00
- Execução de 1500 m ³ de escavações de poços a Cr\$ 600,00/m ³	Cr\$ 300.000,00
- Execução de 1.000 metros de sondagem prospectiva a Cr\$ 2.500,00/metro	Cr\$ 2.500.000,00
Sub-Total IV - Pesquisa de Detalhe ...	Cr\$ 9.930.000,00
Pesquisa em Escala de Desenvolvimento	
- Abertura de picadas com levantamento plani-altimétrico dos corpos, inclusive confecções dos mapas e desenho	Cr\$ 170.000,00
- Execução de 4.000 metros de sondagem em malha a Cr\$ 2.500,00/metro	Cr\$ 10.000.000,00
- Interpretação dos resultados e inte	



gração dos dados de subsuperfície	Cr\$ 1.600.000,00
- Levantamento de "mise a la masse" e susceptibilidade magnética	Cr\$ 100.000,00
- Estudos sobre halos primários de dispersão	Cr\$ 250.000,00
- Estudo da gênese e cálculo de reservas	Cr\$ 700.000,00
- Estudos de Exequibilidade Econômica de Lavra	<u>Cr\$ 500.000,00</u>
Sub-Total V. - Pesquisa em Escala de Desenvolvimento	Cr\$ 13.820.000,00
Relatório	
- Elaboração do Relatório da Fase 3	Cr\$ 250.000,00

RESUMO DA PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

1. Logística - Melhoria das Vias de Acesso	Cr\$ 250.000,00
2. Pesquisa Regional (HEM)	Cr\$ 100.000,00
3. Pesquisa de Semidetalhe	Cr\$ 3.920.000,00
4. Pesquisa de Detalhe	Cr\$ 9.930.000,00
5. Pesquisa em Escala de Desenvolvimento	Cr\$ 13.820.000,00
6. Relatório	<u>Cr\$ 250.000,00</u>
7. Soma	Cr\$ 28.270.000,00
8. Custos Eventuais (10%)	Cr\$ 2.827.000,00
9. Total dos Custos Diretos	Cr\$ 31.097.000,00



10. Custos Indiretos (40%)	<u>Cr\$ 12.438.800,00</u>
11. Custo Total	Cr\$ 43.535.800,00