CPRM

CPRM
BIBLIOTECA
REL
2988

PHL 016593

PROJETO PALMÉIRÓPOLIS
INFORME TÉCNICO
- 1984 -

DICTEC

CPRM

APRESENTAÇÃO

O presente Informe Técnico tem por objetivo principal divulgar, no âmbito das empresas interessadas em se associar à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, todos os aspectos geológicos e econômicos dos depósitos de sulfetos de zinco, chumbo e cobre (contendo ainda cádmio, prata e enxofre), denominados de corpos C-1, C-2 e C-3, descobertos através da execução dos trabalhos de pesquisa do Projeto Palmeirópolis.

Aborda ainda, este documento, os resultados parciais obtidos nas demais áreas de pesquisa que compõem o projeto, sua potencialidade, previsão dos trabalhos de pesquisa complementares e investimentos necessários, além daqueles já realizados.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. Histórico 1

1.2. Localização e Vias de Acesso 1

1.3. Situação Legal 2

1.4. Infraestrutura Sócio-Econômica 3

1.4.1. Principais Atividades Econômicas 3

1.4.2. Estrutura Viária 3

1.4.3. Disponibilidade de Energia e de Recursos Hídricos 4

2. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS 6

2.1. Metodologia 6

2.2. Estágio dos Trabalhos Desenvolvidos ... 8

3. GEOLOGIA REGIONAL 10

4. GEOLOGIA ECONÔMICA DOS CORPOS DE MINÉRIO 13

4.1. Corpos C-1 e C-2

4.1.1. Geologia Local 13

4.1.2. Características Morfológicas, Texturais e Mineralógicas 14

4.1.3. Controle da Mineralização 16

4.2. Corpo C-3 16

4.2.1. Geologia Local 16

4.2.2. Características Morfológicas Texturais e Mineralógicas 17

4.2.3. Controle da Mineralização 18

4.3. Reservas 19

4.4. Considerações Sobre a Gênese da Mineralização 25

4.5. Estudo de Beneficiamento do Minério ... 26

4.6. Ensaio sobre a Exequibilidade Econômica de Lavra .....

4.6.1. Plano de Lavra do Corpo C-1 ...

4.6.2. Estudo de Mercado .....

5. POTENCIALIDADE DOS DEMAIS ALVOS E SUBALVOS..

5.1. Resultados Obtidos .....

5.2. Considerações sobre o Potencial Regional do Projeto .....

6. PROGRAMA COMPLEMENTAR DE PESQUISA .....

6.1. Introdução .....

6.2. Etapas do Programa .....

6.3. Cronograma de Atividades .....

6.4. Estimativas de Investimentos .....

7. INVESTIMENTOS APLICADOS NA PESQUISA .....

8. ANEXOS

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

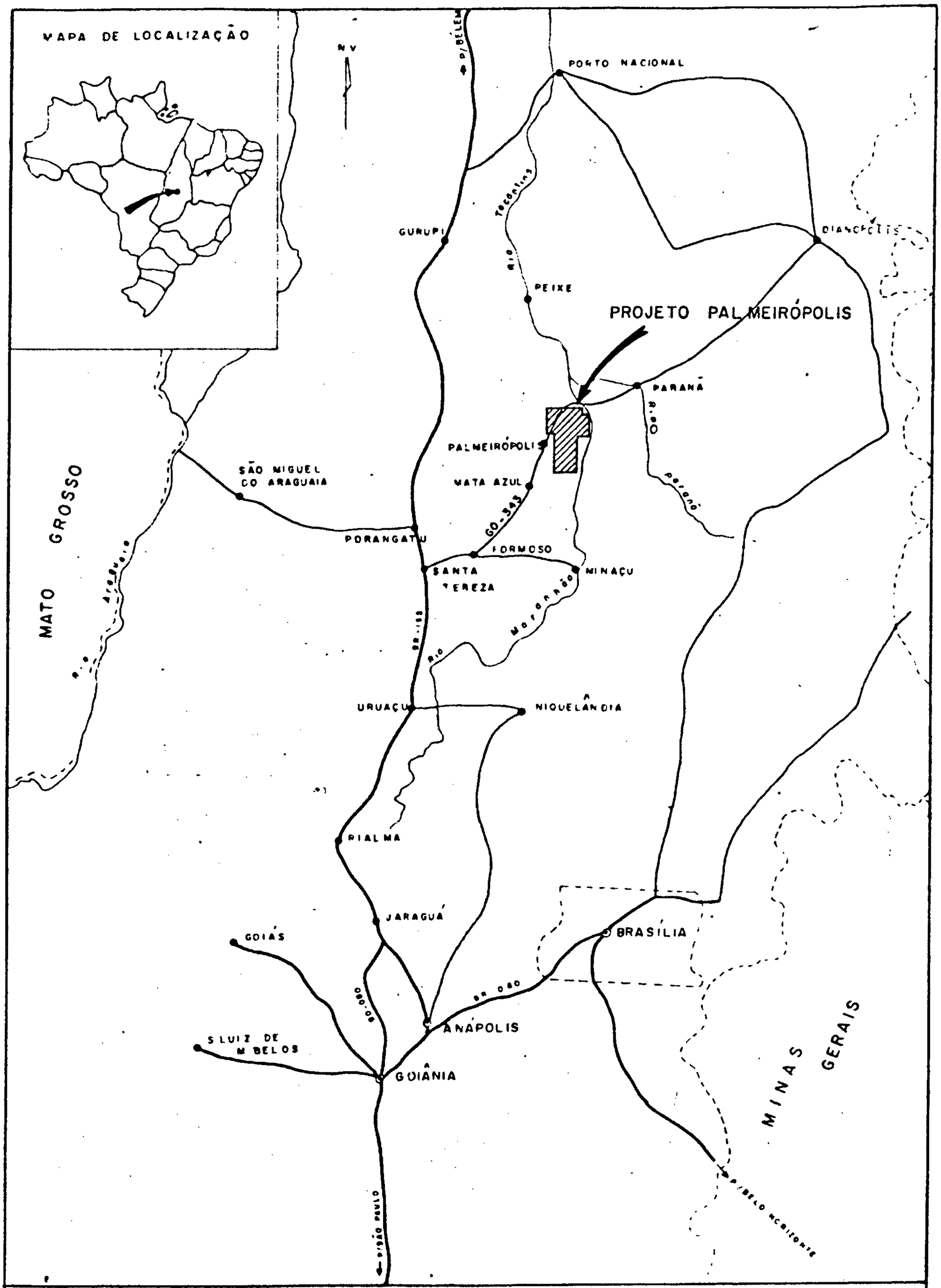
Em 1975, a Equipe de Seleção de Áreas da Divisão de Pesquisas Próprias da Superintendência Regional de Goiânia (CPRM), selecionou anomalias magnéticas associadas a rochas de natureza básico-ultrabásicas e sugeriu o requerimentos de 30 áreas para pesquisa de níquel, com 1.000 ha cada uma, situadas no local denominado morro Solto, no município de Paranã, Estado de Goiás.

Durante os primeiros trabalhos de reconhecimento, executados nas circunvizinhanças do morro Solto, constatou-se a presença de anfibolitos finos, contendo disseminações de pirita. Foram coletadas algumas amostras de solo que, dosadas, revelaram teores interessantes para cobre, variando de 150 a 700 ppm. Este fato fez com que o principal objetivo do Projeto Palmeirópolis fosse voltado para a pesquisa de sulfetos de metais base, tais como Cu, Pb e Zn, além de seus subprodutos Ag, Cd e S.

1.2. Localização e Vias de Acesso

As áreas que constituem o projeto estão situadas no local denominado morro Solto, a leste da cidade de Palmeirópolis, no município homônimo, recentemente emancipado do município de Paranã, localizado na região central do Estado de Goiás (Fig. 01).

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). Desta cidade atinge-se Palmeirópolis pela



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

ESTRADA DE TERRA

RODOVIA ASFALTADA

0 km 50 100 150 km

Fig - 01

rodovia encascalhada GO-343 (130 km) e daí, até às areas de pesquisa, percorre-se mais 20 km, por estrada vicinal.

O acesso também pode ser efetuado por via aérea, com aeronave de pequeno porte, utilizando-se a pista de pouso encascalhada da cidade de Palmeirópolis a qual, atualmente, permanece a maior parte do ano em estado que permite operação regular.

1.3. Situação Legal

Os alvarás de pesquisa sob concessão da CPRM, na região, perfazem um total de 28 áreas, sendo 24 de 1.000 ha e 4 de até 10.000, totalizando 58.404,81 ha. Estas áreas constituem dois blocos não contíguos; um maior, composto por 25 áreas e outro menor, contendo apenas 3 áreas.

Sob o ponto de vista de atendimento à legislação vigente a situação das áreas de pesquisa pode ser assim sumarizada:

Áreas A - Constituem um conjunto de 13 áreas de 1.000 ha, das quais 3 (três) encontram-se com relatório final de pesquisa em análise no DNPM e 10 áreas com pagamento de taxa já efetuado.

No primeiro conjunto de três áreas estão localizadas as mineralizações que representam o Corpo C-1, a parte sul do Corpo C-2, e a ocorrência de mineralização detectada em furo de sonda na área do Subalvo 10P, em zona que apresenta continuidade geológica com o Corpo C-1.

Áreas GO-78 - Trata-se de um bloco de 10 áreas, enumeradas de GO-01-78 a GO-10-78, todas com relatório final de pesquisa protocolizado. Na área GO-07 encontra-se a mineralização do Corpo C-3, recentemente descoberto.

Áreas GO-79 - São constiutídas por dois blo

cos: um contendo duas áreas contíguas à GO-07-78 (áreas GO-01 e GO-02-79) localizadas no extremo norte e noroeste do projeto; o outro bloco é formado por três áreas codificadas de GO-19 a GO-21. Estes dois conjuntos de áreas tiveram seus requerimentos protocolizados em 1979 e respectivos alvarás publicados em 1980. Atualmente encontram-se em vigência de prazo complementar de pesquisa.

No Quadro I e Fig. 02, pode ser visualizada a situação legal do total das áreas que constituem o projeto, conforme descrito, tendo como destaque aquelas que possuem as mineralizações descobertas.

1.4. Infraestrutura Sócio-Econômica

1.4.1. Principais Atividades Econômicas

A região é caracterizada por atividade agropastoril, a qual era constituída, até bem pouco tempo, quase que exclusivamente por culturas de subsistência; quando mais de 60% dos fundiários eram posseiros de pequenas glebas, em sua maioria com recursos limitados. Atualmente, ocorre um relativo fluxo de migrantes para a região que, através de aquisição das glebas acima mencionadas, vem implementando a produção de culturas para consumo externo, especialmente arroz e milho.

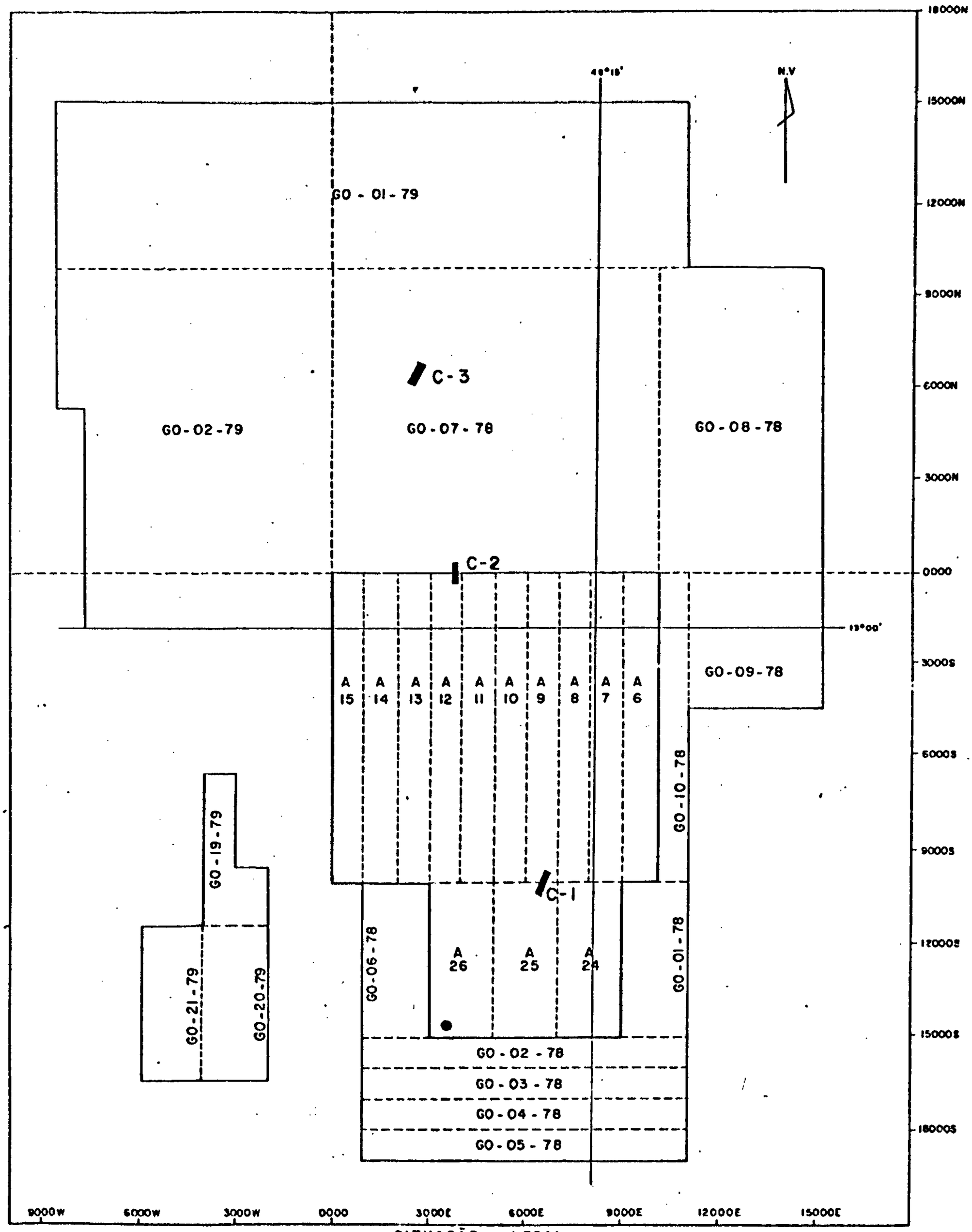
1.4.2. Estrutura Viária

Em termos de acesso e escoamento, a região é servida pela rodovia GO-343, que constitui o principal eixo viário da região. Esta estrada liga Santa Tereza, situada à margem da Belém-Brasília (BR-153), à cidade de Paranã.

QUADRO I - SITUAÇÃO LEGAL DAS ÁREAS QUE COMPÕEM O PROJETO PALMEIRÓPOLIS

CÓDIGO DA ÁREA	ÁREA EM Ha	DNPM	ALVARÁ
A-6	1.000	860.308/84	-
A-7	1.000	860.309/84	-
A-8	1.000	860.310/84	-
A-9 *	1.000	811.686/75	5062
A-10	1.000	860.311/84	-
A-11	1.000	860.312/84	-
A-12 *	1.000	811.689/75	5040
A-13	1.000	860.313/84	-
A-14	1.000	860.314/84	-
A-15	1.000	860.315/84	-
A-24	1.000	860.316/84	-
A-25 *	1.000	811.702/75	6113
A-26	1.000	860.317/84	-
GO-01-78	1.000	800.007/78	5106
GO-02-78	1.000	861.614/84	-
GO-03-78	1.000	861.615/84	-
GO-04-78	1.000	800.010/78	3106
GO-05-78	1.000	861.616/84	-
GO-06-78	1.000	861.617/84	3226
GO-07-78 *	10.000	800.744/78	3107
GO-08-78	5.760	860.448/78	5114
GO-09-78	1.000	860.447/78	5113
GO-10-78	1.000	860.671/78	5115
GO-01-79	8.945,51	860.545/79	1482
GO-02-79	10.000	860.544/79	1308
GO-19-79	699,30	861.347/79	1501
GO-20-79	1.000	861.348/79	1228
GO-21-79	1.000	861.349/79	1502

* Áreas que contêm os corpos de minério conhecidos



SITUAÇÃO LEGAL

ÁREA DE INTERESSE DESTE RELATÓRIO

A - 10 - CÓDIGO DA ÁREA REQUERIDA

CONTORNO DE ÁREAS QUE INTEGRAM O PROJETO

0000/0000 - ORIGEM DAS COORDENADAS CARTESIANAS

LIMITE ENTRE REQUERIMENTOS DE PESQUISA

C1/C2 - LOCALIZAÇÃO DOS CORPOS DE MINÉRIO

ZONA ANÔMALA DO ALVO 10 P COM OCORRÊNCIA DE MINERAIZAÇÃO DETECTADA NO FURO FM - 02

1.5 0 1.5 3.0 4.5 Km

Fig. - 02

Esporadicamente, na fase mais rigorosa dos períodos de chuvas (janeiro e fevereiro), permanece fechada a caminhões em certos trechos. As demais estradas são municipais e vicinais, sem condições para tráfego contínuo durante todo o ano. Brevemente, a rodovia Santa Tereza-Paranã terá condições de suportar o trânsito de veículos pesados, face aos melhoramentos que vêm sendo executados (pontes, largura e condições de corte e aterro).

O terminal ferroviário mais próximo está em Anápolis, a 500 km de distância.

1.4.3. Disponibilidade de Energia e de Recursos Hídricos

A infraestrutura energética na região, restringe-se à demanda da cidade de Palmeirópolis, que é abastecida precariamente por gerador a óleo combustível. Futuramente, com os planos de construção da hidroelétrica de São Félix, prevista para o final desta década, com potência estimada em 150 MW, situada a 100 km a sul das áreas de pesquisa, a região virá a ser suprida com energia suficiente para a implantação de qualquer empreendimento mineiro. Menos remotamente, a energia gerada por Tucuruí, no Pará, poderá chegar à região, através de interligação dos troncos norte e sul.

A curto prazo, uma linha de transmissão da Centrais Elétricas de Goiás-CELG, com potência de 138 KVA que fornecerá 30 MW para a Sociedade Anônima Mineração de Amianto - SAMA, interligará as cidades de Porangatu e Minaçu, esta última, situada cerca de 50 km a sul das áreas de pesquisa (Fig. 03).

Os cursos d'água da região que cortam as áreas

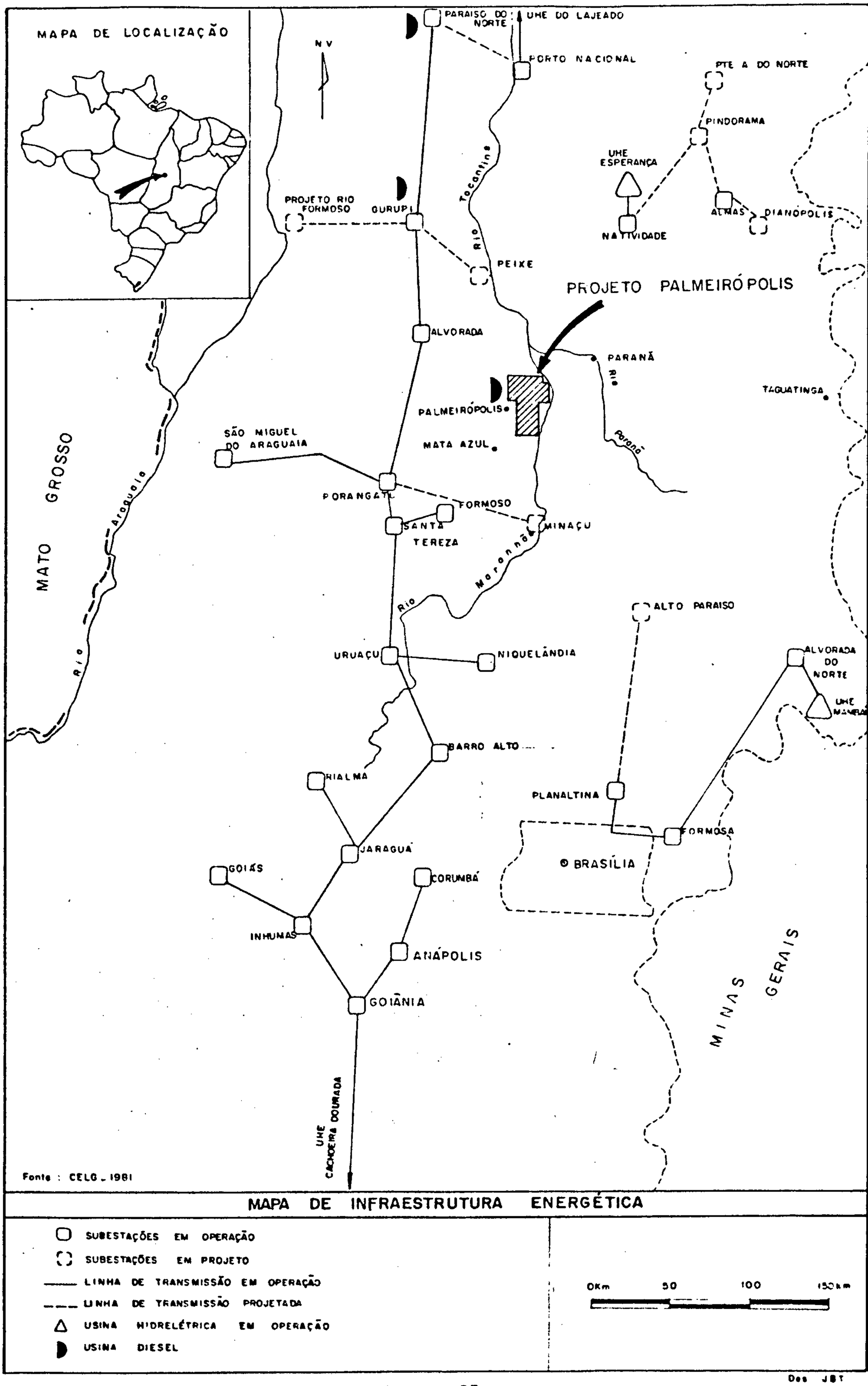

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
N V
PARAISO DO NORTE
UHE DO LAJEADO
PORTO NACIONAL
PTE A DO NORTE
PINDORAMA
UHE ESPERANÇA
NATIVIDADE
ALMAS
DIANOPOLIS
PROJETO RIO FORMOSO
GURUPI
Rio Tocantins
PEIXE
PROJETO PALMEIRÓPOLIS
ALVORADA
PARANÃ
Rio Paraná
TAGUATINGA
PALMEIRÓPOLIS
MATA AZUL
SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA
MATO GROSSO
Rio Araguaia
PORANGATU
FORMOSO
SANTA TEREZA
MINAÇU
Rio Maranhão
ALTO PARAISO
URUAÇU
NIQUELÂNDIA
ALVORADA DO NORTE
UHE MANIRA
BARRO ALTO
RIALMA
PLANALTINA
FORMOSA
JARAGUÁ
GOIÁS
CORUMBÁ
BRASÍLIA
INHUMAS
ANÁPOLIS
GOIÂNIA
MINAS GERAIS
UHE CACHOEIRA DOURADA
Fonte : CELG - 1981
MAPA DE INFRAESTRUTURA ENERGÉTICA
SUBESTAÇÕES EM OPERAÇÃO
SUBESTAÇÕES EM PROJETO
LINHA DE TRANSMISSÃO EM OPERAÇÃO
LINHA DE TRANSMISSÃO PROJETADA
USINA HIDRELÉTRICA EM OPERAÇÃO
USINA DIESEL
0Km
50
100
150km
Des JBT

Fig - 03

de pesquisa, aproximadamente de oeste para leste, rio Mocambinho e Ribeirão Mutum, ambos perenes e afluentes da margem esquerda do rio Maranhão, podem vir a suprir às necessidades totais do empreendimento.

2. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS

2.1. Metodologia

Ao serem iniciados os trabalhos de pesquisa, a sistemática adotada compreendia uma sequência progressiva de três escalas básicas: 1:60.000 (Regional), 1:5.000 (Semidetalhe) e 1:2.000 (Detalhe).

As atividades desenvolvidas nestas etapas envolviam basicamente trabalhos de mapeamento geológico, prospecção geoquímica (sedimento de corrente e solo) e geofísica terrestre (V.L.F. e Magnetometria), além de poços e sondagem prospectiva na escala de detalhe.

Com o decorrer dos trabalhos e a consequente obtenção de novos parâmetros geológicos, geoquímicos e geofísicos, face à descoberta da mineralização sulfetada, verificou-se a necessidade de reavaliar-se o padrão de escalas acima citado.

Função disso, a programação original foi portanto reorientada, passando os trabalhos de pesquisa a obedecerem uma progressão de três escalas em aproximações sucessivas, cada uma das quais com suas atividades específicas, conforme é apresentado a seguir:

a. Pesquisa Regional - Escala 1:50.000
   - Fotointerpretação
   - Mapeamento Geológico
   - Prospecção Geoquímica-Sedimentos de Corrente
   - Prospecção Geofísica Aérea - HEM

Objetivo: Seleção de alvos para pesquisa em escala de semidetalhe com eleição de prioridades.

b. Pesquisa de Semidetalhe - Escala 1:10.000

- Abertura de picadas espaçadas de 200 m com piqueteamento a cada 40 m
- Mapeamento geológico ao longo das picadas
- Prospecção Geoquímica - Amostragem de Solo (malha 200 x 80)
- Prospecção Geofísica Terrestre-EM - Slingram

Objetivo: Seleção de subalvos para trabalhos em escala de detalhe.

c. Pesquisa de Detalhe - Escala 1:2.000

- Abertura de picadas espaçadas de 50 m, com piqueteamento a cada 20 m
- Mapeamento geológico ao longo das picadas
- Geoquímica de solo (malha 50 x 20)
- Geoquímica Terrestre - Slingram, IP, Turam, e, eventualmente, gravimetria e Mise-à-la-Masse
- Poços
- Sondagem Prospectiva
- Sondagem Sistemática (em perfis a cada 100 m e espaçamento entre furos variável)

d. Desenvolvimento

- Sondagem Complementar
- Escavações Subterrâneas
  Plano Inclinado
  Galerias de Pesquisa

2.2. Estágio dos Trabalhos Desenvolvidos

Os levantamentos executados na fase de pesquisa regional, constaram de mapeamento geológico e prospecção geoquímica através de amostragem de sedimentos de corrente, no total das áreas requeridas, e, de levantamento aerogeofísico (HEM) em cerca de 90% das mesmas (Fig. 04).

O mapeamento geológico foi efetuado inicialmente utilizando-se fotografias aéreas, na escala 1:60.000, obtidas pela USAF em 1976.

Posteriormente, com a obtenção de aerofotos a cores, na escala 1:25.000, datadas de novembro de 1980, e execução de trabalhos sistemáticos de mapeamento em semidetalhe, foi imprescindível uma revisão do mapeamento geológico anterior, permitindo, dada à atualidade e escala das fotos, melhor obtenção de parâmetros para os objetivos da pesquisa.

Os trabalhos desenvolvidos na escala de semidetalhe (1:10.000), restringiram-se somente aos alvos selecionados na etapa regional, nos quais foram realizadas atividades relativas a Topografia (abertura de picadas), Mapeamento Geológico, Prospecção Geoquímica (solo) e Prospecção Geofísica Terrestre (Slingram) (Fig.05).

Estes trabalhos tiveram início em 1976 com a realização de reconhecimento geológico e geoquímico (sedimentos de corrente) em escala regional com consequente seleção de alvos. Ao final dos trabalhos de pesquisa de detalhe executados, foi realizada uma sondagem pioneira com locação de 14 furos prospectivos, culminando com a descoberta das mineralizações sulfetadas de Zn, Cu e Pb, que constituem os corpos C-1 e C-2, localizados, respectivamente, nos alvos 2P e 4P.

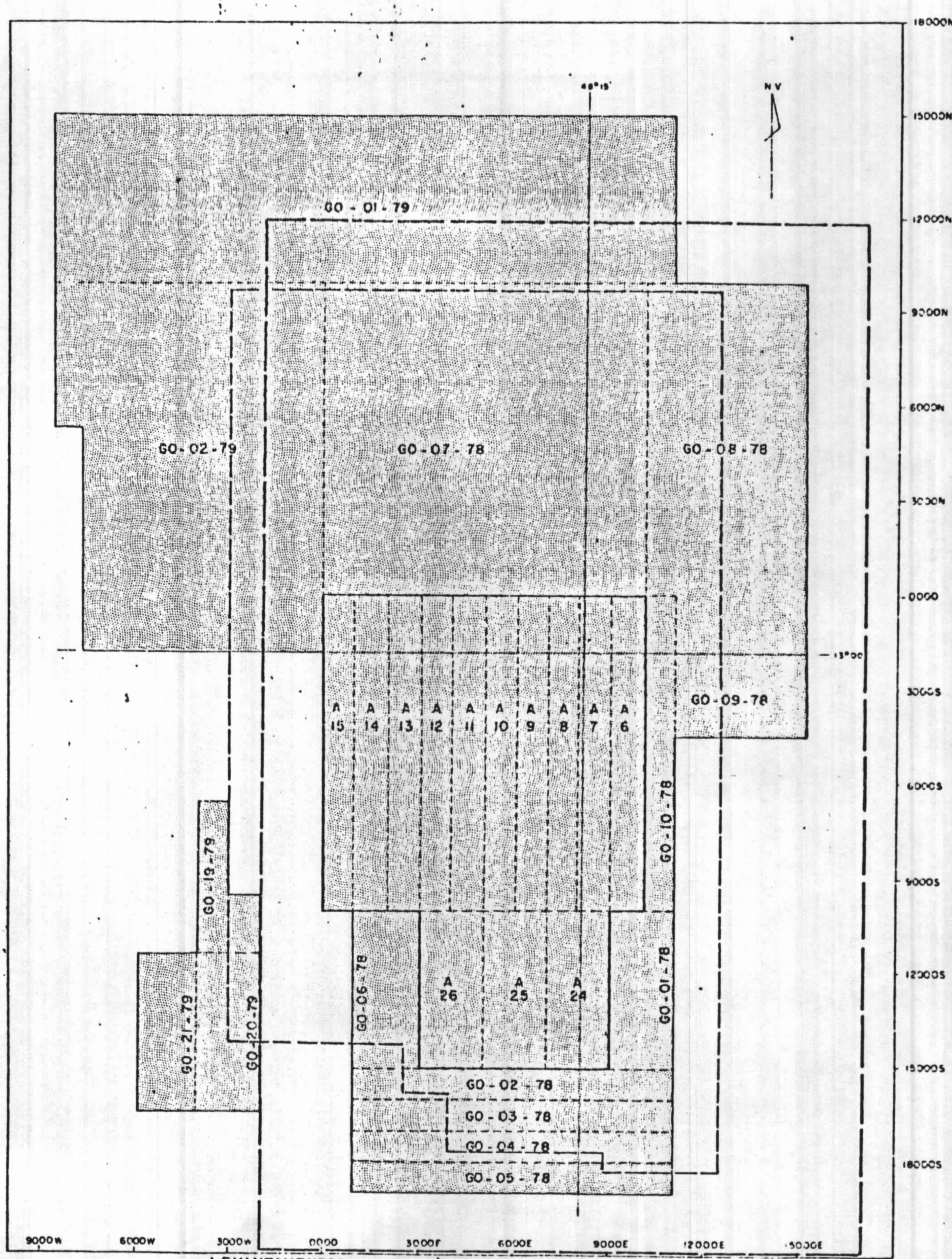
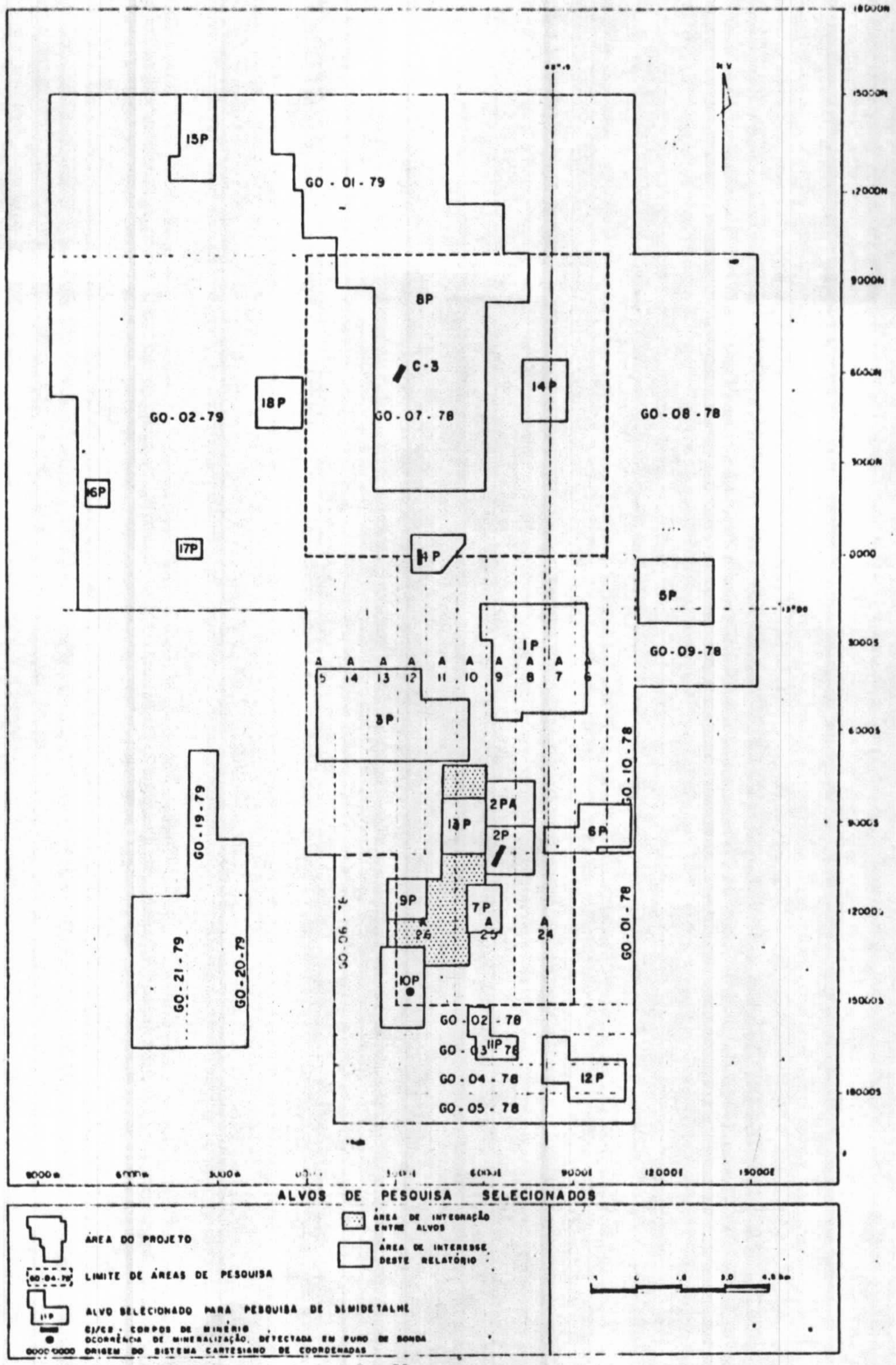

18000N
15000N
12000N
9000N
6000N
3000N
0000
3000S
6000S
9000S
12000S
15000S
18000S
48°15'
N V
13°00
GO - 01 - 79
GO - 02 - 79
GO - 07 - 78
GO - 08 - 78
GO - 09 - 78
GO - 10 - 78
GO - 01 - 78
GO - 02 - 78
GO - 03 - 78
GO - 04 - 78
GO - 05 - 78
GO - 06 - 78
GO - 19 - 79
GO - 20 - 79
GO - 21 - 79
A 15
A 14
A 13
A 12
A 11
A 10
A 9
A 8
A 7
A 6
A 26
A 25
A 24
9000W
6000W
3000W
0000
3000E
6000E
9000E
12000E
15000E
LEVANTAMENTOS REALIZADOS EM ESCALA REGIONAL (1:50 000)
CONTORNO DE ÁREAS QUE INTEGRAM O PROJETO
LIMITE ENTRE REQUERIMENTOS DE PESQUISA
A.10 CÓDIGO DA ÁREA DE PESQUISA
LIMITE DE ÁREA LEVANTADA COM HEM
3000N 3000E COORDENADAS LOCAIS
ÁREAS DE INTERESSE DESTE RELATÓRIO
ÁREA REVISADA COM BASE EM FOTOS AÉREAS NA ESC. 1:25 000
ÁREA COM MAPEAMENTO GEOLÓGICO E GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS DE CORRENTE
1,5 0 1,5 3,0 4,5 km
DES Jacqueline

Fig. - 04



ALVOS DE PESQUISA SELECIONADOS

Fig. 05

No Quadro II pode ser visualizada a distribuição desses trabalhos na totalidade dos alvos selecionados nesta escala.

Nos alvos onde os trabalhos de semidetalhe confirmaram a consistência das anomalias selecionadas na fase regional, foram delimitadas áreas menores, denominadas subalvos, nas quais, realizaram-se trabalhos na escala de detalhe (1:2.000).

Este conjunto constituiu a primeira fase do projeto, concluída em 1977, e o seu resultado consubstanciou decisivamente a continuidade da pesquisa para as fases subsequentes.

Durante a segunda fase de pesquisa (1978 até julho de 1979) foram reavaliados os métodos empregados na primeira e em função disso, foram selecionados novos alvos, num total de 11, para trabalhos de semidetalhe e detalhe.

Basicamente, a sistemática empregada foi a mesma da fase anterior, atendendo apenas ao maior adensamento das observações. Nos subalvos onde foram individualizadas zonas com geologia favorável a mineralizações e confirmada a existência das anomalias geoquímica e geofísica, foram abertos poços e executada sondagem prospectiva. No Quadro III visualiza-se o estágio dos trabalhos realizados por subalvo nesta escala.

Nos corpos de minério descobertos foram realizadas sondagem sistemática, em seções espaçadas de 100 m e distância entre furos variável, visando a execução de cálculos de reserva (Quadros IV, V e VI).

Atualmente, no Corpo C-1 encontram-se em execução trabalhos de escavações subterrâneas (Plano Inclinado e Galerias), e sondagem complementar.

ALVOS / ATIVIDADES	1P	2P	3P	4P	6P	7P	8P	9P	10P	11P	12P	13P	14P	16P	17P	18P
Topografia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mapeamento Geológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Geoquímica de Solo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geofísica Terrestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—			

QUADRO II - Trabalhos Realizados nos Alvos Selecionados para a Pesquisa de Semideta lhe (1:10.000).

CPRM

ATIVIDADES \ SUBALVOS	2P	2PA	3PA	4P	9PA	10P	8P-1	8P-2	8P-3	8P-4	8P-5	8P-6	8P-7	8P-8
Mapeamento Geológico	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Geoquimica de Solo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Geofísica Terrestre	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Poços	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Sondagem Prospectiva	x	x	x	x	x	x	x	x	x					

QUADRO III- Trabalhos executados nos subalvos selecionados para pesquisa de detalhe (1:2.000).

CPRM

CPRM

SEÇÃO	FURO PM	DECLINAÇÃO COM A VERTICAL	AZIMUTE	COORDENADAS LOCAIS
20N	94	30°	285°	20N/05E
10N	68	30°	285°	10N/06E
00	66	20°	285°	00/04E
	97	20°	285°	00/06E
10S	23	20°	285°	10S/04E
	93	30°	285°	10S/06E
20S	21	30°	285°	20S/04E
	59	35°	285°	20S/06E
30S	06	00°	-	30S/02E
	91	30°	285°	30S/06E
	90	30°	285°	30S/02E
	31	30°	105°	30S/08W
	99	30°	285°	30S/00
40S	63	35°	285°	40S/02E
	39	35°	285°	40S/04E
	92	35°	285°	40S/06E
	64	35°	285°	40S/08E
	62	00°	-	40S/04W
50S	17	30°	285°	50S/02,7E
	20	30°	285°	50S/00
	33	30°	285°	50S/04W
	96	30°	285°	50S/5,5E
	25	30°	285°	50S/08E
60S	86	20°	285°	60S/04,1E
	61	20°	285°	60S/01E
	35	30°	105°	60S/04W
70S	70	30°	285°	70S/02E
	85	30°	285°	70S/06E
90S	88	30°	285°	90S/02E

QUADRO IV - Furos Considerados para o Cálculo de Reservas do Corpo C-1.

SEÇÃO	FURO PM	INCLINAÇÃO COM A VERTICAL	AZIMUTE	COORDENADAS LOCAIS
20S	50	30°	270°	20S/26W
30S	47	20°	270°	30S/34W
	13	00°	-	30S/34W
	48	20°	270°	30S/28W
40S	72	30°	270°	40S/32W
	71	30°	270°	40S/28W
50S	12	00°	-	50S/35W
	49	20°	270°	50S/32W

QUADRO V - Furos Considerados para o Cálculo de Reservas do Corpo C-2.

SEÇÃO	FURO PM	INCLINAÇÃO COM A VESTICAL	AZIMUTE	COORDENADAS LOCAIS
500 N	104	30°	270°	500N/370E
	106	30°	270°	500N/368E
	107	30°	270°	500N/378E
490N	103	15°	270°	490N/364E
	108	15°	270°	490N/368E
	112	25°	270°	490N/368E
480N	110	30°	290°	480N/362E
470N	105	30°	310°	470N/354E

QUADRO VI - Furos considerados para os calculos de reserva do Corpo C-3.

CPRM

3. GEOLOGIA REGIONAL

A região abrangida pelo Projeto Palmeirópolis situa-se no domínio de três grandes conjuntos geotectônicos pré-cambrianos, representados pela Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis e os grupos Araxá e Araí (Fig. 06).

A Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis no âmbito do projeto está subdividida em 3 unidades litoestratigráficas: Unidade Central, Unidade de Oeste e Unidade de Leste, sendo a primeira, mais antiga, eminentemente vulcânica, recoberta pelas demais, de caráter vulcano-sedimentar.

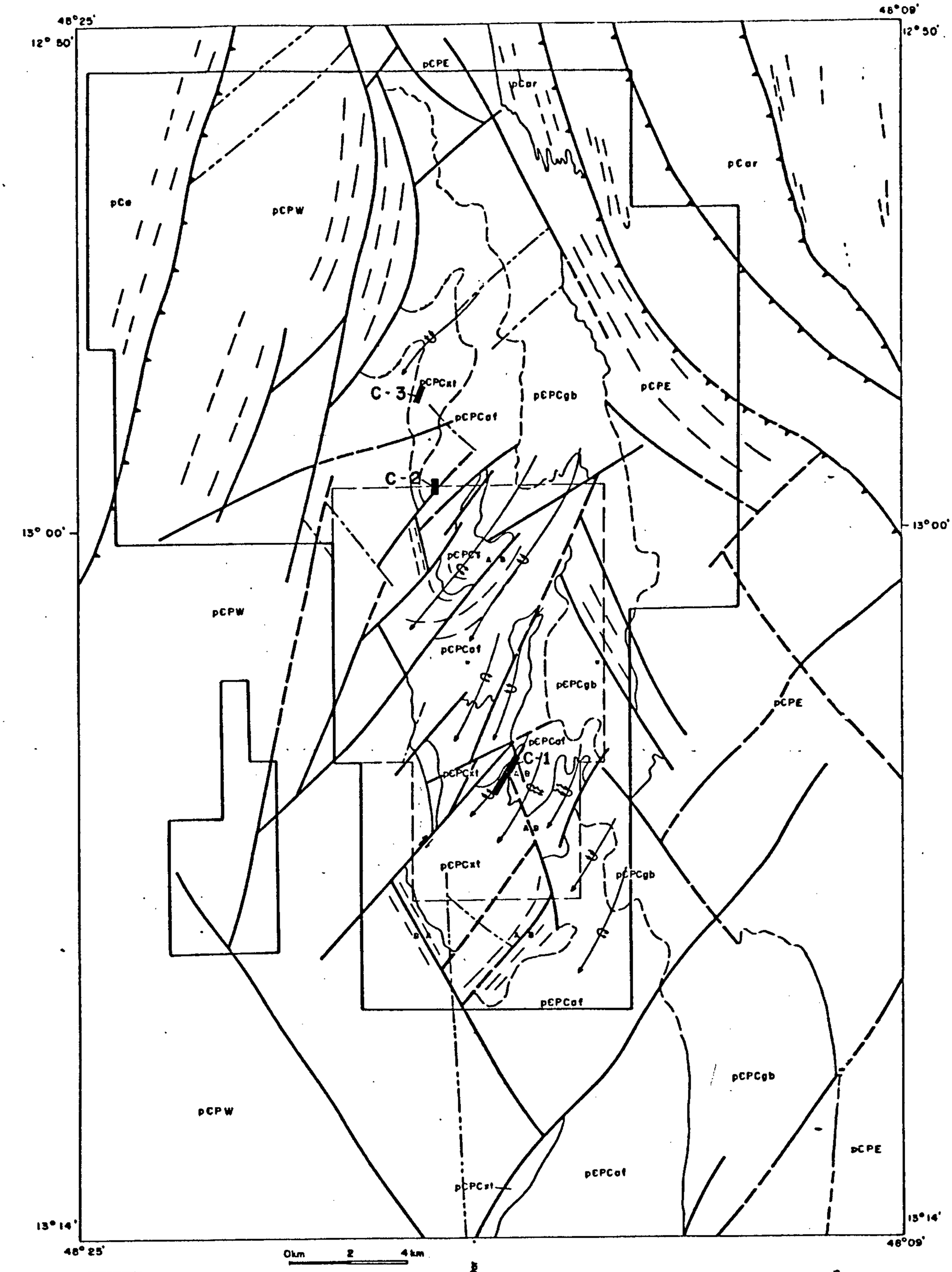
Estratigraficamente, a Unidade de Oeste sobrepõe-se às metavulcânicas da Unidade Central, contudo, a relação entre essas duas unidades com a de Leste, carece ainda de melhor definição.

As mineralizações encontradas estão diretamente relacionadas à Unidade Central composta pelas subunidades, Gabróica, Anfibolítica, Xistosa e Granítica.

Subunidade Gabróica - é caracterizada por duas litologias distintas: Anfibolitos de granulação grosseira, às vezes bandados, caracterizados por apresentarem aspecto geral de um gabro. Apresentam grande variação composicional, de leste para oeste, aparentando uma gradação desde termos ultrabásicos (serpentinito e piroxenito) a básicos, à semelhança de uma diferenciação ígnea; os xistos desta subunidade estão intimamente associados às rochas anfibolíticas, em estreitas faixas alongadas. Constituem-se provavelmente de sedimentos vulcânicos.

Subunidade Anfibolítica - trata-se do conjunto mais amplamente distribuído na região. Constituem-se produ

ESBOÇO GEOLÓGICO REGIONAL



pCor — Grupo araí

pCa — Grupo araxá

Unidade Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis

UNIDADE DE OESTE

pCPW — Metapelitos aluminosos

UNIDADE DE LESTE

pCPE — Metassedimentos imaturos com metavulcânicas grosseiras associadas

UNIDADE CENTRAL

pCPCg — Granito intrusivo morro solto

pCPCxt — Vulcânicas ácidas a intermediária xistificadas c/anfibolitos associados a formação ferríferas; contendo mineralizações de sulfeto maciço na porção basal

Unidade Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis

UNIDADE CENTRAL

pCPCaf — Vulcânicas básicas anfibolitizadas contendo quartzitos puros, ferruginosos e grafitosos

pCPCgb — Metavulcânicas gabróicas com intercalações de xistos, gnaisses, para anfibolitos, com níveis de talco xistos

Falha inversa

Falha indiscriminada

Falha aproximada

Contato definido

Contato aproximado

Eixo de sinclinal

Eixo de sinclinório

Eixo de anticlinal

Eixo de anticlinório

Limite das áreas em pesquisa

N

FIG. 06

to de metamorfismo de rochas vulcânicas básicas. Esse pacote anfibolítico acha-se sotoposto pela subunidade Gabróica em contato estratigráfico normal, o mesmo acontecendo com relação à Subunidade Xistosa que lhe sobrejaz concordantemente. Já com a Unidade de Oeste, o contato se dá tanto de maneira normal como através de falhamentos.

Subunidade Xistosa - sob essa designação geral, caracteriza-se um conjunto de rochas xistificadas que constituem uma pilha vulcânica diferenciada de composição intermediária a ácida, com três facies distintas, que variam lateral e verticalmente.

Facies Inferior - está diretamente relacionada com as mineralizações econômicas até agora descobertas, servindo-lhes de encaixantes.

Tem como característica grande heterogeneidade composicional, sendo praticamente impossível identificá-la, através de um único tipo litológico. Trata-se de um pacote que tem na sua porção mais basal termos de composição intermediária, além de níveis de rocha fragmentar grosseira, com intercalações lenticulares de metacherts e anfibolitos.

Facies Média - as rochas desta facies são representadas pela porção do derrame entre a facies inferior e a facies superior, possue composição riodacítica e natureza tufácea.

Várias intercalações lenticulares concordantes de anfibolitos são encontrados dentro dessa facies.

Facies Superior - de composição eminentemente riolítica, representa o topo da sequência xistosa. Ocorrências decimétricas de sulfetos dos tipos maciço e disseminado foram encontradas em furo de sonda, em rochas associadas a esta facies. (Subalvo 10P).

Subunidade Granítica - é caracterizada pelo Granito de Morro Solto, que constitui um corpo granítico intrusivo, na sequência, situado na parte central da área do Projeto.

Unidades de Leste e Oeste - ocorrendo em toda porção oriental e ocidental da área, constituindo faixas alongadas na direção aproximadamente N-S estão em contato com a Unidade Central da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis na porção mediana da área e, metamorfitos Araí a leste e Araxá à oeste.

Sob o ponto de vista estrutural, a análise baseada nos dados obtidos através dos mapeamentos geológicos em diversas escalas, furos de sonda e estudos petrográficos, demonstram que as rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis possuem três fases de dobramentos, cujos elementos estruturais S_1, S_2 e S_3, são observados em escala de afloramentos, podendo-se ainda, notar-se o acamadamento original, (S_o) preservado em vários locais.

4. GEOLOGIA ECONÔMICA DOS CORPOS DE MINÉRIO

4.1. Corpos C-1 e C-2

4.1.1. Geologia Local

O Subalvo 2P onde se encontra contido o Corpo C-1 constitui-se, dominantemente, por um espesso pacote de rochas vulcânicas básicas anfibolitizadas da Subunidade Anfibolítica, sobrepostas concordantemente pelas rochas vulcânicas ácidas xistificadas da Subunidade Xistosa, a qual contém a mineralização sulfetada, e, lentes subordinadas de metacherts, por vezes ferrguinosos (iron formations).

Este conjunto, apresenta dobramentos apertados de estilo isoclinal, cujos planos axiais possuem atitudes N10°-15°E/70°-80°SE, e eixos mergulhando 15°/S10°-20°W. (Fig. 7).

Os halos de dispersão para Zn, Cu e Pb, no levantamento geoquímico de solo, são perfeitamente coincidentes ao longo do alinhamento N15°E, com 1300 m de comprimento, por 150 de largura, intimamente relacionados às rochas metavulcânicas ácidas, as quais servem de encaixantes do corpo de minério C-1.

Nos levantamentos geofísicos detectou-se a existência de anomalias com características de excelentes condutores do tipo "bedrock", bastante consistentes, e eixos concordantes com os halos anômalos de geoquímica, refletindo o corpo mineralizado.

O Corpo C-2, localizado no Subalvo 4P a oeste do morro Solto, caracteriza-se por três conjuntos litológicos distintos; dois dos quais correlacionam-se em termos litológicos e texturais àqueles descritos para o Corpo C-1. O terceiro, corresponde possivelmente a uma apófise do corpo

CORPO - C - 1

SEÇÕES GEOLÓGICAS ESQUEMÁTICAS

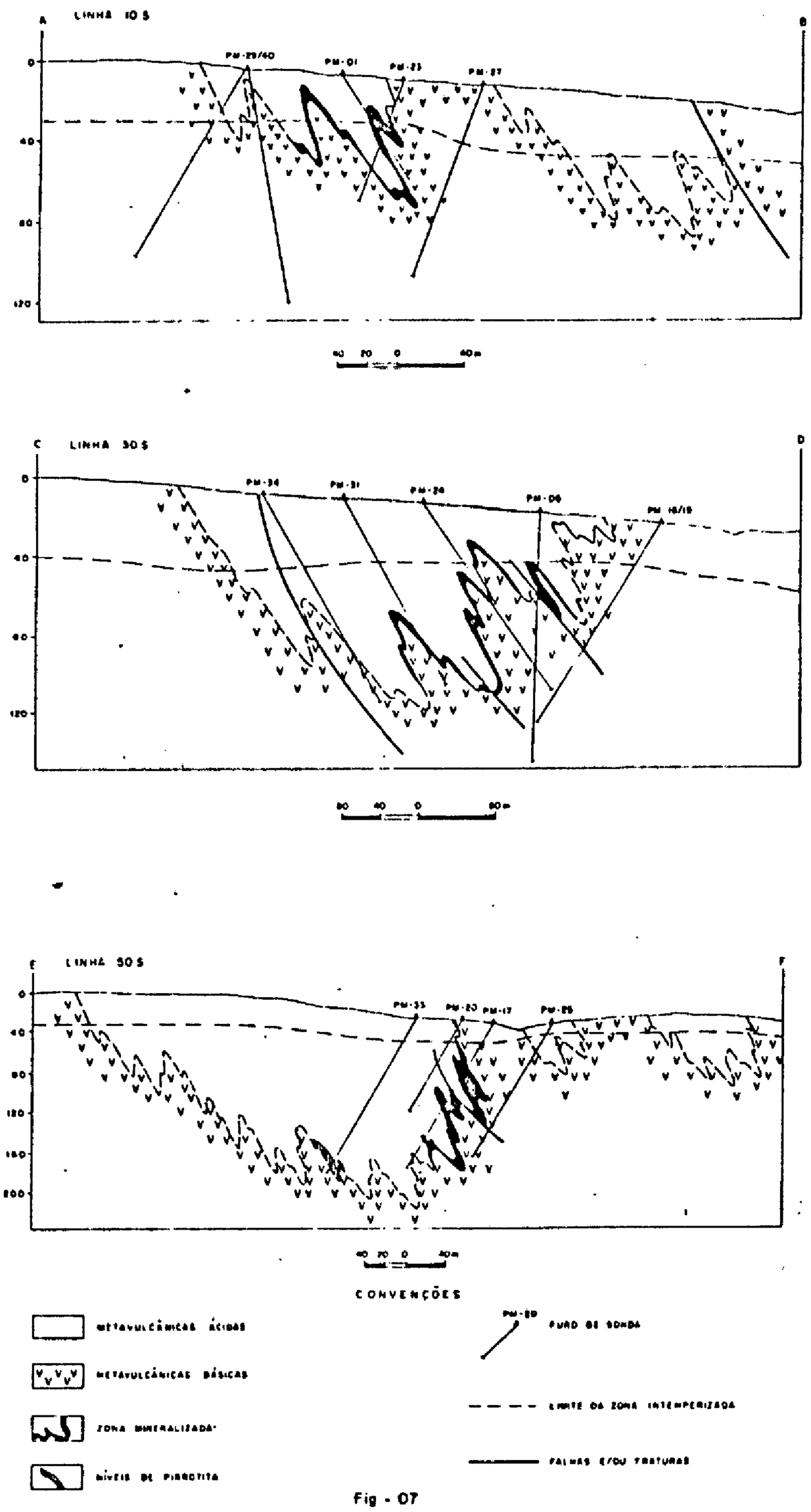


Fig - 07

granítico intrusivo do morro Solto, está situado na porção SE do subalvo não chegando a atingir a zona mineralizada do Corpo C-2. Estruturalmente, a exemplo do Subalvo 2P, a Subunidade Xistosa aparece ocupando quilhas de sinclinório de estilo isoclinal com pouca amplitude, apresentando-se igualmente bastante heterogênea, e, intimamente relacionada a mineralização. Os planos axiais dos dobramentos apresentam-se subverticalizados com atitudes N10°-15°E/70°-80°SE. (Fig. 7a).

4.1.2. Características Morfológicas, Texturais e Mineralógicas

Os corpos de minério C-1 e C-2, separados entre si de 10 km, são bastante semelhantes, e, como já mencionado, estão associados às vulcânicas ácidas a intermediárias xistificadas da Unidade Central da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis. Esses corpos são representados por dois tipos de minério: o primeiro, considerado maciço, é constituído por mais de 50% (em volume) de minerais sulfetados enquanto que o segundo, do tipo disseminado, raramente excede 20% de sulfetos.

O minério maciço ocorre em um nível bem distinto na rocha hospedeira onde, aparentemente, e apenas em alguns casos, foi totalmente substituída pelo minério que, texturalmente, assemelha-se a uma brecha.

A textura brechóide do minério maciço é caracterizada por uma massa sulfetada de granulação fina a média, por vezes grossa, constituída por pirrotita, pirita, esfalerita, calcopirita e galena, nesta ordem de abundância.

Os fragmentos que aparecem imersos nesta massa de sulfetos possuem formas angulosas a subarredondadas com

CORPO - C-2

SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

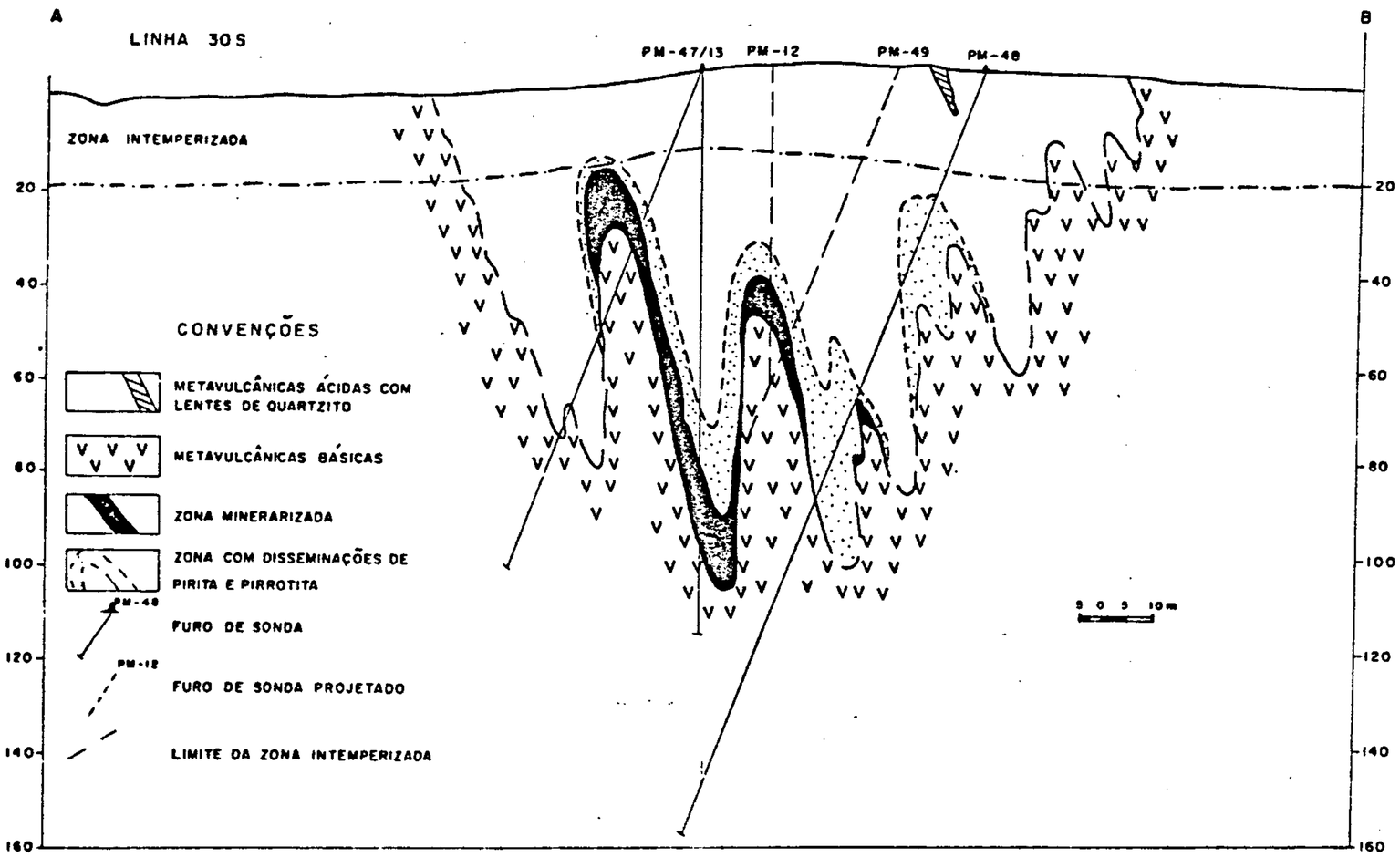


Fig.- 7a

diâmetros variando de 0,2 a 10 cm, aparentemente sem nenhuma orientação definida. Na maioria das vezes, trata-se de quartzo, anfibolito, anfibólio xistos e micaxistos os quais constituem a ganga não sulfetada do minério.

A mineralização disseminada está condicionada aos planos da xistosidade, podendo também preencher microfalhas e fraturas, sob a forma de cristais finos a médios, ocorrendo tanto abaixo como acima do minério maciço. São compostos por pirrotita, pirita e calcopirita, contendo subordinadamente esfalerita e galena.

Nos dois tipos de minério foram considerados, inicialmente, como ganga sulfetada, a pirrotita e a pirita. Entretanto, estes minerais poderão ser utilizados como fonte de enxofre em conjunto com os principais minerais de minério.

No Corpo C-1, as investigações de subsuperfície possibilitaram a individualização de duas zonas distintas mineralizadas. A zona principal, que é constituída pelo minério maciço e disseminado, rica em zinco, enquanto que a outra refere-se a faixa de rochas intemperizadas, caracterizada por teores acima 0,3% em cobre, sobreposta à zona principal.

Os resultados apresentados pelo estudo de beneficiamento executado, mostraram a inviabilidade da extração do cobre da rocha intemperizada pelos processos tradicionais de lixiviação. Por outro lado esta zona mineralizada estende-se da linha 40N até a 60S, possuindo um volume considerável que poderá eventualmente justificar a pesquisa de processo específico para a extração daquele metal.

A primeira zona (minério maciço/disseminado) estende-se da linha 20N até 90S (1.100 m), com profundidade variando, respectivamente, de 30 m até 315 m.

O Corpo C-2 possui dimensões menores, entre as linhas 20S e 50S (300 m), sendo constituído apenas pelo minério disseminado e maciço, cuja profundidade varia de 30 m, na linha 50S, a 70 m, na extremidade norte.

4.1.3. Controle da Mineralização

As mineralizações sulfetadas que caracterizam os corpos de minério C-1 e C-2, como já referido, estão intimamente associadas a porção basal da Subunidade Xistosa da Unidade Central da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis. Localizam-se, preferencialmente na zona de contato entre as metavulcânicas básicas da Subunidade Anfibolítica e metavulcânicas ácidas a intermediárias da Subunidade Xistosa, sugerindo um tipo de jazimento enquadrável na classificação "Strata-bound". Como controle litológico, chama atenção, próximo às zonas mineralizadas a presença de rochas de natureza tufácea fragmentar.

4.2. Corpo C-3

4.2.1. Geologia Local

O Subalvo 8P-2, onde está localizado o Corpo C-3, é constituído pelo pacote de rochas vulcânicas ácidas xistificadas, posicionado numa faixa que possui continuidade geológica com o Cropo C-2 (Fig. 06).

O substrato litológico que compõe o pacote de rochas hospedeiras da mineralização, abrange uma sequência de metatufos finos, quartzosos, caracterizados pela exposição de um conspícuo bandamento centimétrico a decimétrico.

Outros litotipos componentes deste pacote são:

sericita xistos e,xistos porfiroblásticos com intercalações de anfibolitos de granulação grossa. Além deste pacote, sotopostos à mineralização, encontram-se rochas com extensa alteração primária (hidrotermal) onde a "facies" mais comum é caracterizada por intensa cloritização. Outros tipos de alteração estão presentes, tais como: sericitização, carbonatização e em menor escala, silicificação.

O halo geoquímico detectado com os trabalhos de detalhe, relativos a esse corpo de minério, levaram à delimitação de uma zona anômala para Cu, Pb e Zn de direção NE-SW (500 x 100 m), aproximadamente coincidente com condutor geofísico (EM-Slingram) de 1ª prioridade. Os furos de sonda realizados (PM-103, 104, 105, 106, 107, 108, 110 e 112) lograram desde o primeiro, a detectar-se mineralização maciça e/ou disseminada composta de pirita, pirrotita, calcopirita, esfalerita e, em menor escala, galena.

4.2.2. Características Morfológicas Texturais e Mineralógicas

O Corpo C-3, de uma maneira geral, tem características muito semelhantes às dos corpos C=2 e C-1 situados a 5 e 10 km a sul, estando também associado à Subunidade Xistosa (facies inferior), da Unidade Central. Diferenças texturais e de composição das zonas sulfetadas, foram no entanto registradas.

Nos corpos C-1 e C-2, todas as porções maciças apresentam, sem exceção, textura brechóide. No Corpo C-3, além dessa textura, ocorre ainda,o minério maciço com bandamento primário preservado. A outra diferença é que, enquanto o C-1 e o C-2 são tipicamente mineralizados em Zn, Cu, Pb, Cd e Ag, nessa ordem de abundância, o C-3, não apre

sentou teores significativos de Pb, sendo este, portanto, um corpo mineralizado a Zn, Cu, Cd e Ag.

A porção bandada do minério é caracterizada pela alternância de leitos centimétricos onde as bandas esfaleríticas são escuras, sendo as cupríferas amareladas. Concomitante com a deposição do sulfeto, houve também precipitação de sílica, a qual aparece em finos grânulos entremeados nos sulfetos. Em ordem decrescente de abundância, o sulfeto bandado é constituído por esfalerita, pirrotita, calcopirita e pirita, enquanto que o brechóide constitue-se de pirrotita, pirita, esfalerita e calcopirita.

A mineralização disseminada está condicionada, à semelhança dos corpos C-1 e C-2, aos planos da xistosidade podendo, também, preencher microfalhas e fraturas, sob a forma de cristais finos a médios.

Até onde é conhecido, o Cropo C-3 estende-se por 300 m (da linha 470N à 500N), estando ainda em aberto tanto para norte como para sul.

4.2.3. Controle da Mineralização

Conforme mencionado, os dois primeiros corpos de minério têm controles lito-estruturais bem definidos.

No caso do Corpo C-3, a presença de extensa zona de alteração sotoposta ao minério maciço não permite chegar-se a conclusões definitivas sobre o posicionamento estratigráfico na interface básica/ácida, uma vez que as transformações decorrentes impedem a identificação da litologia original que lhe é sotoposta. Definitivamente, constata-se apenas, a posição do minério maciço na base do sericita xisto, enquanto o disseminado tem como encaixante as rochas alteradas.

Do ponto de vista estrutural, o C-3 está em uma sequência subverticalizada, com altos mergulhos para SE, ocupando o flanco invertido de uma sinclinal, com plano axial situado a oeste (Fig. 7b).

4.3. Reservas

A metodologia utilizada nos cálculos das reservas de minério é igual para os 3 corpos (C-1, C-2 e C-3).

A malha de sondagem programada especificamente para o propósito de cubagem, apresenta seções espaçadas de 100 m, com as distâncias entre os furos variáveis, em função de parâmetros geológicos, geofísicos e geoquímicos locais (Figs. 08, 09 e 10).

A morfologia das áreas mineralizadas, em cada seção, foi plotada em escala conveniente (1:500), sendo sua configuração calcada na interpretação geológico-estrutural.

Os intervalos amostrados, em cada furo, para fins de análises químicas e determinação de densidades, foram selecionados através da descrição dos testemunhos, onde detectou-se a presença de minerais de minério (esfalerita, galena e calcopirita).

Esse critério revelou-se eficiente desde a fase de cubagem prospectiva, quando os furos considerados estéreis na descrição de campo, foram analisados e a ausência de minério confirmada pelos resultados analíticos.

Os intervalos máximos da amostragem, foram de 0,50 m, dentro da coluna mineralizada, distinguindo-se os intervalos de minério maciço, disseminado e material estéril por ventura intervalado. Para além da mineralização, a amostragem foi estendida na respectiva capa e na sua lapa por 3 metros.

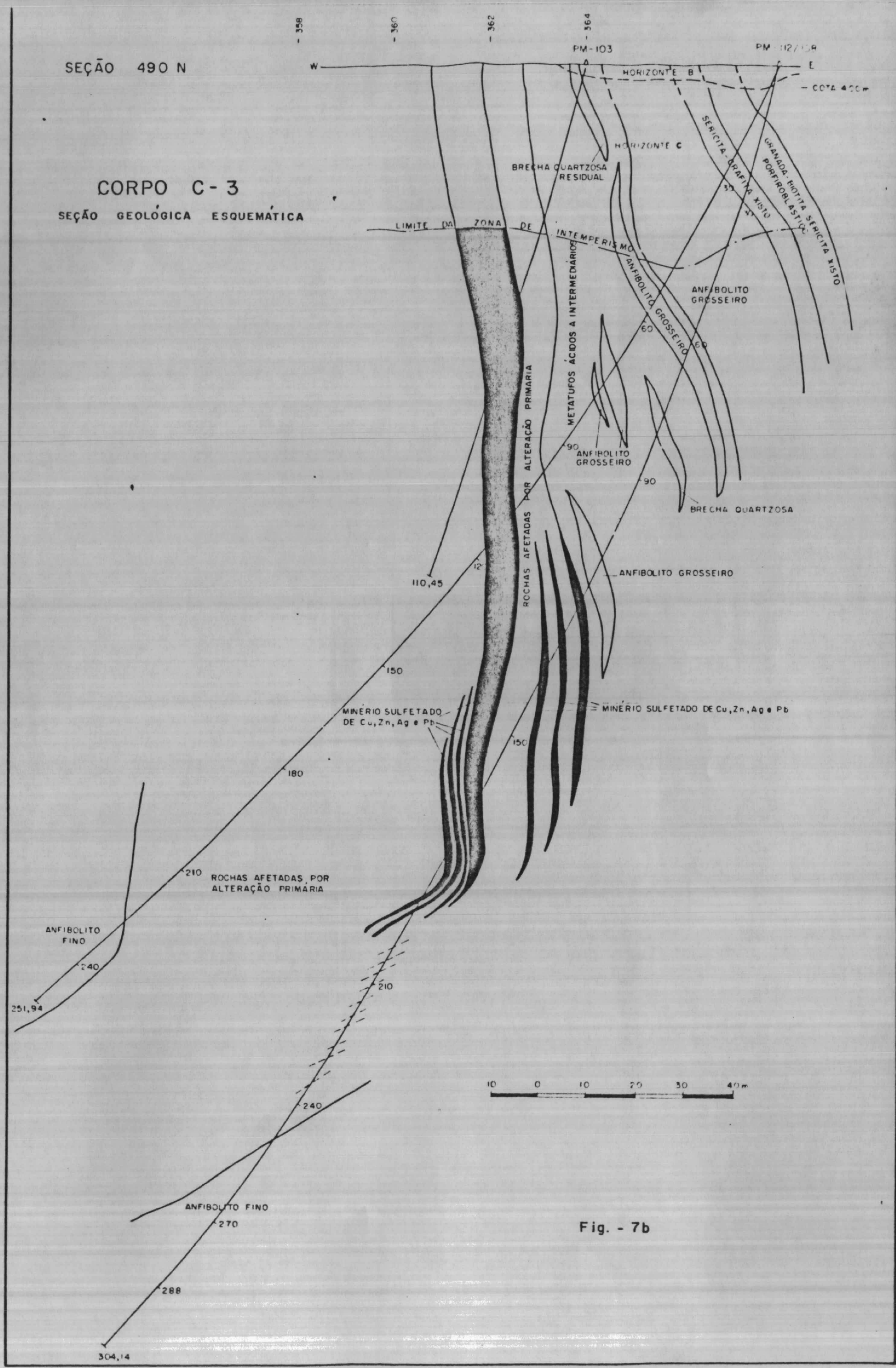
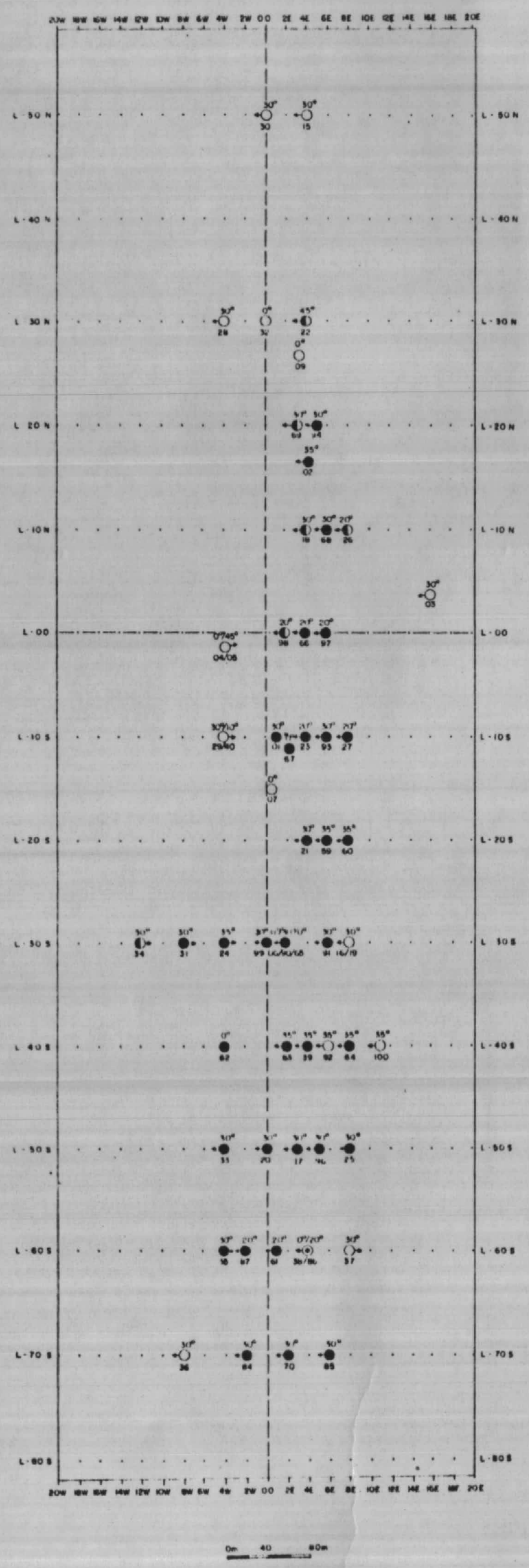

SEÇÃO 490 N
CORPO C-3
SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA
W
E
PM-103
HORIZONTE B
COTA 400m
HORIZONTE C
BRECHA QUARTZOSA RESIDUAL
SERICITA-GRAFITA XISTO
GRANADA-MOTITA SERICITA XISTO
PORFIROBLÁSTICO
LIMITE DA ZONA DE INTEMPERISMO
METATUFOS ÁCIDOS A INTERMEDIÁRIOS
ANFIBOLITO GROSSEIRO
ROCHAS AFETADAS POR ALTERAÇÃO PRIMÁRIA
BRECHA QUARTZOSA
MINÉRIO SULFETADO DE Cu, Zn, Ag e Pb
ANFIBOLITO FINO
ANFIBOLITO FINO
110,45
251,94
304,14
10 0 10 20 30 40m

Fig. - 7b

LOCALIZAÇÃO DE FUROS PROSPECTIVOS E SEÇÕES DE SONDAGENS NO CORPO C-1 DA LINHA 50 N A 80 S



CONVENÇÕES

Indicação do ângulo de inclinação (30°), do azimute (→) e do enumeração do furo de sonda (36)

Furo mineralizado na rocha fresca, com teores iguais ou acima do "cut off" estabelecido de 0,5% de Cu e 3% de Pb+Zn

Furo com teores acima do "cut off" estabelecido, na zona de alteração

Furo estéril

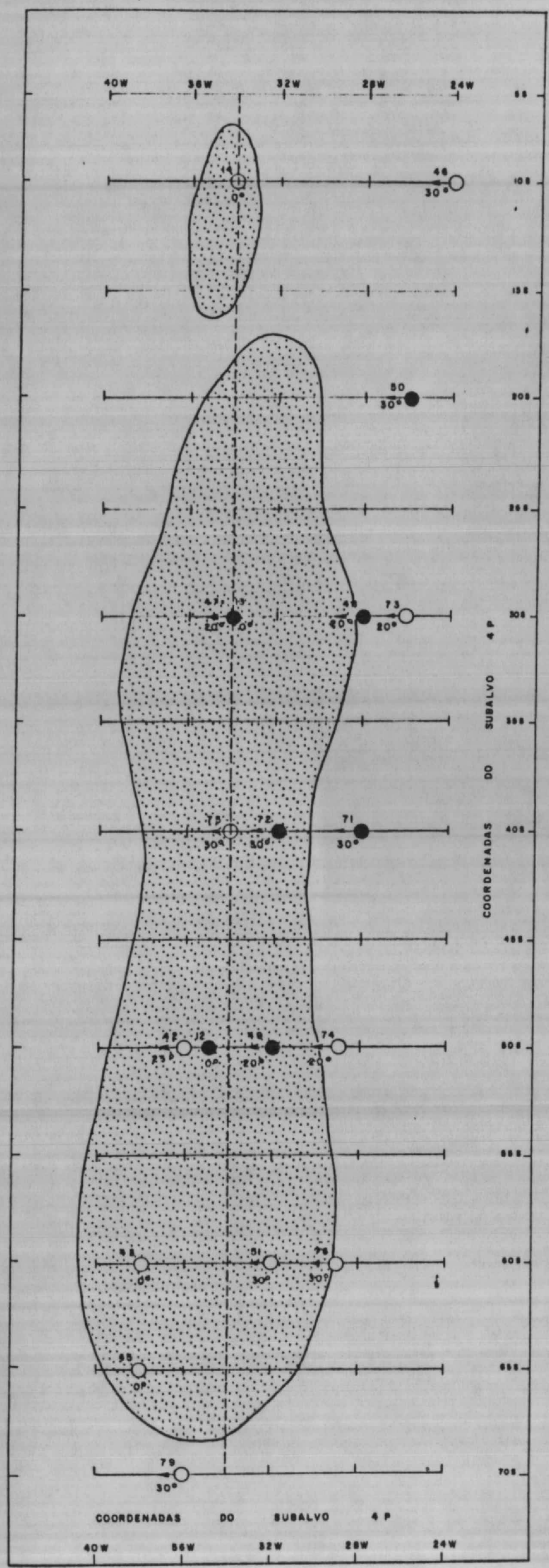
Furos com locações coincidentes, sendo o de enumeração mais baixa, estéril ( ) e o outro, mineralizado na rocha fresca ( )

20S/2E
Coordenadas do corpo C-1

N V

Fig - 08

LOCALIZAÇÃO DE FUROS PROSPECTIVOS E SEÇÕES DE SONDAGEM NO CORPO C - 2 (SUBALVO 4P)



CONVENÇÕES

FAIXA QUE CONTÉM AS ANOMALIAS GEOQUÍMICAS (SOLO) E GEOFÍSICAS (SLINGRAM E MISE A LA MASSE)

FURO VERTICAL

FURO INCLINADO, COM INDICAÇÃO DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO E AZIMUTE

FURO MINERALIZADO

FURO ESTÉRIL

14 - NÚMERO DO FURO

"CUT OFF": Cu ≥ 0,3% E
Pb + Zn ≥ 3,0%

MALHA FINAL PREVISTA - 40 x 50 m

INCLINAÇÃO VARIÁVEL

AZIMUTE: 270° / 90°

N.V

0 20 40 60 80 100 m

Fig. - 09

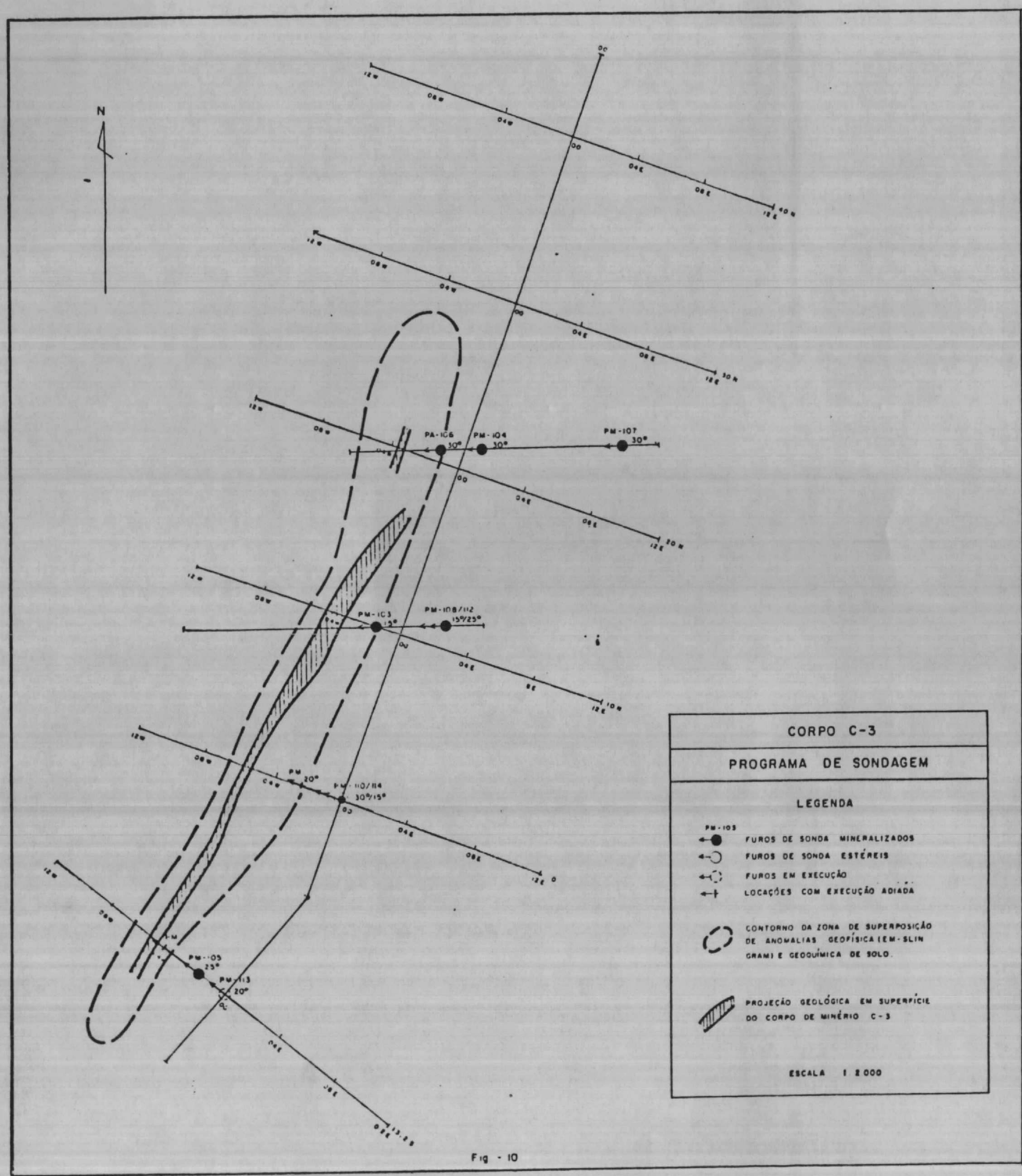

N
PA-106
30°
PM-104
30°
PM-107
30°
PM-103
15°
PM-108/112
15°/25°
PM
20°
PM-110/114
30°/15°
PM-105
25°
PM-113
20°
CORPO C-3
PROGRAMA DE SONDAGEM
LEGENDA
PM-103
FUROS DE SONDA MINERALIZADOS
FUROS DE SONDA ESTÉREIS
FUROS EM EXECUÇÃO
LOCAÇÕES COM EXECUÇÃO ADIADA
CONTORNO DA ZONA DE SUPERPOSIÇÃO DE ANOMALIAS GEOFÍSICA (EM-SLIN GRAM) E GEOQUÍMICA DE SOLO.
PROJEÇÃO GEOLÓGICA EM SUPERFÍCIE DO CORPO DE MINÉRIO C-3
ESCALA 1 : 2 000

Fig - 10

Os intervalos de testemunhos assim amostrados, foram serrados, sendo 1/4 enviado a laboratório para determinação de densidade e análises químicas.

A densidade foi determinada utilizando-se o método tradicional de imersão e balança OHAUF, com capacidade máxima de 311 g, com sensibilidade de leitura até 0,01 g.

As análises quantitativas por absorção atômica para Cu, Pb, Zn, Cd, Ag e S foram efetuadas pela Divisão de Laboratório - DIVLAB da Superintendência Regional de Goiânia - SUREG-GO e Laboratório de Análises Minerais - LAMIN, ambos da CPRM. Na sua execução, foi utilizado aparelho Perkin Elmer Mod. 460.

A sequência de operações até a análise propriamente dita é sumarizada a seguir:

- Britagem da amostra total à granulometria de 0,5 cm;
- Quarteamento em bancada, com redução de amostra para 200 a 300 g;
- Pulverização a - 150 mesh;
- Abertura de 1 g da amostra pulverizada.

Devido a existência de mais de um elemento recuperável no minério dos corpos pesquisados, foram considerados dois teores de corte para o cálculo das reservas: 0,3% para Cu e 3,0% para Zn + Pb.

Esses valores foram utilizados separadamente na definição dos limites da coluna mineralizada detectada em cada furo.

Dentro dos limites da coluna mineralizada foram considerados intervalos com valores abaixo do teor nas seguintes situações:

a. Quando com espessura de até 0,50 m, entre dois horizontes com valores iguais ou acima do teor de corte.

b. Quando com até 0,70 m adjacentes a trechos com valores muitos superiores ao teor de corte.

As zonas mineralizadas, quando separadas, ao longo da coluna perfurada, por intervalos estéreis representáveis na escala 1:500, foram chamadas de "Níveis", de um dado furo.

Tendo por base o teor de corte referido e considerando-se a complexidade estrutural de cada zona, definiram-se critérios próprios, para o estabelecimento das áreas de influências de cada furo e de cada seção, com o objetivo de delimitar a extensão das reservas medida, indicada e inferida conceituadas a seguir, as quais foram calculadas utilizando o método das seções médias.

Reserva Medida - áreas mineralizadas atravessadas por furos de sonda, com resultados analíticos iguais ou superiores aos teores de corte, com limite máximo correspondente aos limites da área de influência de cada furo.

Reserva Indicada - áreas que possuem continuidade geológica e física com as áreas de reservas medidas, segundo indicação das interpretações geológicas das seções.

Reserva Inferida - áreas em continuidade física e geológica com aquelas que contêm reservas indicadas, conforme indícios sugeridos pelos perfis geológicos ou, ainda, por correlação com seções contíguas.

Assim, utilizando-se as fórmulas convencionais para os cálculos das tonelagens, teores e densidade médios chegou-se aos seguintes totais:

Corpo C-1

Reserva Medida: 1.252×10^3t

Reserva Indicada: 345×10^3t

Reserva Inferida: 150×10^3t

Total: 1.747×10^3t

Teores médios: 1,25% para Cu, 1,38% para Pb, 5,18% para Zn, 31,08 g/t de Ag, 123,71 g/t de Cd e 8,34% de S.

Densidade média: 3,12 t/m^3

Corpo C-2

Reserva Medida: $186 \times 10^3 t$

Reserva Indicada: $113 \times 10^3 t$

Reserva Inferida: $30 \times 10^3 t$

Total: $329 \times 10^3 t$

Teores médios: 0,46% para Cu, 1,17% para Pb, 5,85% para Zn, 22,57 g/t de Ag, 148,81 g/t de Cd e 12,34% de S.

Densidade média: 3,13 t/m^3

Corpo C-3

Reserva Medida: $522,61 \times 10^3 t$

Reserva Indicada: $126,90 \times 10^3 t$

Reserva Inferida: $120,21 \times 10^3 t$

Total: $769,72 \times 10^3 t$

Teores médios: 0,84% para Cu, 0,23% para Pb e 2,5% para Zn.

Densidade média: 2,81 t/m^3

A distribuição das reservas globais calculadas, pode ser visualizada na Tabela 01.

Cumpre ressaltar, no entanto, que os dados de reservas ali apresentados, dizem respeito apenas às áreas efetivamente detalhadas por sondagem sistemática, atividade esta que não cobriu a totalidade da extensão com potencialidade favorável à constinuidade, dos corpos C-1 e C-3. Como consequência, as extremidades destes depósitos permanecem em aberto, com perspectivas de, com a sequência dos trabalhos, aumentar-se suas reservas.

RESERVAS "IN SITU" DO PROJETO PALMEIRÓPOLIS - CORPOS C-1, C-2 E C-3

CORPO	TIPOS DE RESERVA	TONELAGEM DE MINÉRIO	TEORES MÉDIOS						METAL CONTIDO					
			%				g/t		t				Kg	
			Cu	Pb	Zn	S	Cd	Ag	Cu	Pb	Zn	S	Cd	Ag
C-1	Medida	1.252.000	1,10	1,19	4,50	7,69	109,71	26,09	13.700,00	14.800,00	56.300,00	96.300,00	137.300,00	32.600,00
	Indicada	344.000	1,43	1,74	6,47	9,64	150,42	40,92	4.900,00	5.990,00	22.300,00	33.000,00	51.800,00	14.100,00
	Inferida	151.000	2,10	2,14	7,90	11,43	179,02	59,36	3.200,00	3.230,00	11.900,00	17.200,00	26.900,00	8.900,00
	SUBTOTAL C-1	1.747.000	1,25	1,38	5,18	8,34	123,71	31,88	21.800,00	24.020,00	90.500,00	146.500,00	216.000,00	55.600,00
C-2	Medida	186.000	0,43	1,19	6,11	12,54	156,61	23,30	800,00	2.200,00	11.300,00	23.300,00	28.600,00	4.300,00
	Indicada	113.000	0,49	1,06	5,23	11,70	137,17	21,95	552,00	1.200,00	6.000,00	13.200,00	15.500,00	2.500,00
	Inferida	30.000	0,55	1,46	6,56	13,50	162,47	21,54	168,00	500,00	2.000,00	4.000,00	4.900,00	650,00
	SUBTOTAL C-2	329.000	0,46	1,17	5,85	12,34	148,81	22,57	1.520,00	3.900,00	19.300,00	40.500,00	49.000,00	7.450,00
C-3	Medida	523.000	0,97	0,21	3,05	*	*	*	5.096,00	1.097,00	15.939,00			
	Indicada	127.000	0,58	0,32	1,06	*	*	*	736,00	406,00	1.345,00			
	Inferida	120.000	0,57	0,19	1,71	*	*	*	685,00	228,00	2.055,00			
	SUBTOTAL C-3	770.000	0,84	0,23	2,51				6.490,00	1.731,00	19.340,00			

* Análises químicas em processamento

CPRM

Na porção sul do Corpo C-1 reside a melhor expectativa de ampliação, representada pelos seguintes fatos:

- o metalotecto (contato entre as subunidades xistosa e anfibolítica), pesquisado entre as linhas 20N e 90S (1.100 m) e que permitiu o dimensionamento do Corpo C-1 persiste, pelo menos, por mais 2 km a sul desta última linha.

- associado ao controle geológico acima, tem-se, ainda, a presença contínua de condutores eletromagnéticos (Turam), os quais já foram testados com sucesso, nas linhas 70S e 90S.

- geoquimicamente, o "trend" ligado à presença comprovada da mineralização, estende-se até a linha 90S. A partir deste limite os valores anômalos registrados são pontuais, sem definirem alinhamentos consistentes, o que, provavelmente, esteja relacionado com a profundidade da mineralização, crescente para sul, em decorrência do caimento, no mesmo rumo, da estrutura sinclinal que aloja o corpo.

- finalmente, a presença da mineralização, idêntica à do Corpo C-1, detectada através de furo de sonda, cerca de 5 km a sudoeste deste corpo (Subalvo 10P) no mesmo "trend" estrutural, porém associada a um nível estratigráfico superior dentro da mesma pilha vulcânica, eleva sobremaneira, a potencialidade das áreas de pesquisa situadas ao longo do referido "trend" (alvos 9P e 10P).

Quanto à possível continuidade na porção norte, as perspectivas relacionam-se principalmente com a interrupção imposta ao corpo de minério por um falhamento normal que, presumivelmente, causou o rebaixamento desta porção, tendo levado, a provável zona mineralizada, a uma profundidade superior ao limite de detecção dos métodos indiretos. No entanto, não se espera grande incremento, em termos de reservas, mesmo que se venha a comprovar a existência do corpo

naquele bloco, devido ao fechamento da estrutura, imediatamente a NE do traço da falha, o que, também limita a presença do metalotecto conforme comprovado através do Furo PM-89.

Outro aspecto que merece destaque, em termos de aumento de reserva, é a presença de Cu com teores analíticos acima do "cut-off" arbitrado (0,3%), na zona intemperizada do Corpo C-1, a qual possui um volume de material equivalente à reserva do Corpo C-2. Entretanto, sua caracterização como fonte de reservas, merece estudo específico de beneficiamento, para definir-se a probabilidade de recuperação de metal nela contido, conforme já mencionado.

No que diz respeito ao potencial de aumento imediato de reservas dos corpos C-2 e C-3, este último reveste-se de maior importância que o primeiro, devido aos seguintes fatores:

a. Possui suas extremidades S e NE em aberto; nesta última já vêm sendo realizados estudos de detalhe para pesquisar sua continuidade.

b. Está contido no flanco sudeste, invertido, de uma grande dobra em sinclinal. Litologias idênticas são conhecidas no flanco noroeste detectadas em furos de sonda (Subalvo 8P-1).

c. A cubagem do Corpo C-3 foi efetuada apenas com 8 (oito) furos. Esta sondagem foi retomada recentemente com resultados positivos (Furo PM-113 e PM-114).

Quanto à potencialidade do Corpo C-2, em si, as perspectivas de aumento de reservas são limitadas, devido a estar confinado à uma estrutura tipo braquissinclinal. Entretanto, à luz das interpretações atuais, possui continuidade geológica com uma faixa de xistos correlacionáveis àqueles encaixantes deste corpo, situada a W do mesmo, estendendo-se continuamente para NNE, constituindo a encaixante do Corpo C-3 e anomalia do Subalvo 8P-1, anteriormente mencio

nada (Fig. 11).

Nesta faixa, onde foram encontrados indícios de mineralização e estão sendo desenvolvidos estudos para sua melhor caracterização, quanto ao seu potencial para aumento de reservas, residem as melhores perspectivas ligadas à zona onde se situa o Corpo C-2.

4.4. Considerações Sobre a Gênese da Mineralização

Os depósitos de origem vulcanogênica apresentam certas características comuns, entre as quais, aquelas sumariamente comentadas a seguir, que são inerentes aos depósitos de Palmeirópolis.

a. Controle Estratigráfico - na maioria das vezes esses jazimentos ocorrem em um nível estratigráfico definido, estando as porções maciças no/ou próximo ao contato entre vulcânicas básicas/intermediárias ou intermediárias/ácidas.

Em Palmeirópolis a mineralização localiza-se, preferencialmente, na zona de contato entre metavulcânica básica (anfibolitos) e ácidas ou intermediárias (metatufos e xistos).

b. Controle Litológico - uma das principais características dos depósitos de sulfetos vulcanogênicos antigos, reside na sua associação com aglomerados ácidos (piroclásticas grosseiras ou "mill-rocks"). Embora, até o presente, não se tenha identificado em Palmeirópolis esse tipo de litologia, não deixa de chamar a atenção, a relação que existe entre a presença da mineralização e proximidade de rochas tufáceas contendo fragmentos que chegam a atingir 10 cm de comprimento maior.

c. Zona de Alteração Hidrotermal - como regra

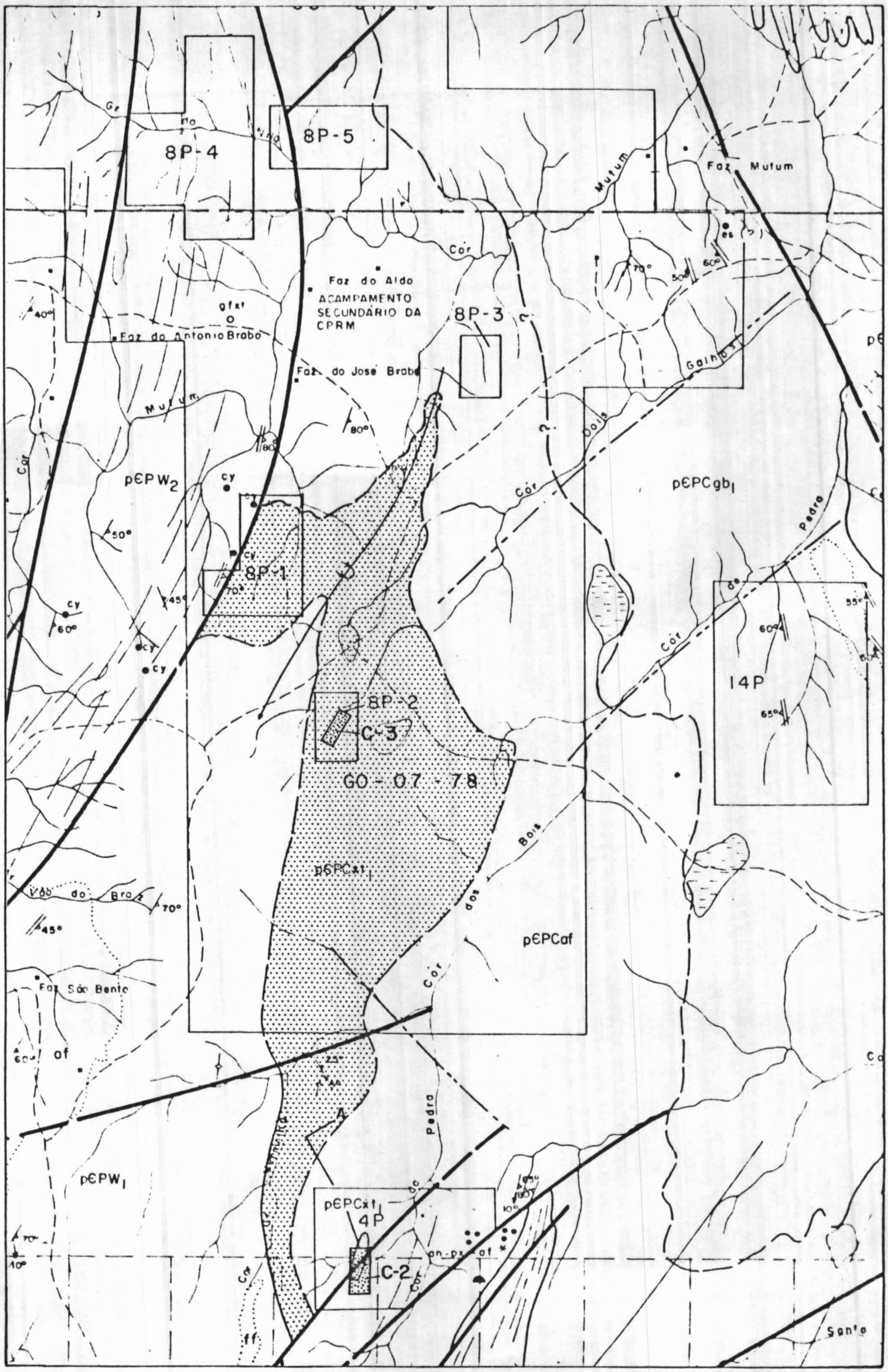


Fig. 11 — LIGAÇÃO C-2, C-3, $p\epsilon PCxt_1$ FAIXA DA SUBUNIDADE XISTOSA PERTENCENTE À UNIDADE CENTRAL QUE CONTÉM OS CORPOS DE MINÉRIO C-2 E C-3, ESCALA 1:50.000

geral, os processos de deposição vulcanogênicos produzem nas rochas subjacentes à mineralização, uma zona de alteração metassomática caracterizada pela presença de cloritização, principalmente, seguida por sericitização, carbonatização e silicificação. Ressalta-se, contudo, que nos depósitos submetidos a etapas sucessivas de dobramentos, a posição deste "pipe" de alteração com relação ao minério, pode estar totalmente deslocada.

Em Palmeirópolis, as rochas hospedeiras da mineralização, por vezes, apresentam faixas onde predominam a cloritização/sericitização e, em menor escala, carbonatização e silicificação.

d. Elementos Menores - os metais cogitados como eventuais subprodutos ou coprodutos em Palmeirópolis, são Ag, Cd e S não estando definida posição como tal, o Au e o Bi entre outros, de presença comum nestes tipos de depósitos.

e. Tipo de Mineralização - maciça, estratigraficamente sobreposta, na maioria das vezes, a minério disseminado ou "stringer ore".

f. Bandamento Primário - na grande maioria dos depósitos pouco deformados, uma das principais características do minério maciço é sua estrutura bandada. Esta característica, até então desconhecida em Palmeirópolis, foi encontrada recentemente no Corpo C-3 - Furo PM-112.

4.5. Estudo de Beneficiamento do Minério

Em função da similaridade entre os três corpos de minério pesquisados, foi escolhido o Corpo C-1 como sendo representativo dos jazimentos e por apresentar melhores perspectivas em termos de reservas.

Para a realização do referido estudo executado pelo Centro de Tecnologia Mineral - CETEM do Ministério das Minas e Energia, foram enviadas amostras da faixa de rochas alteradas, rica em cobre, e dos minérios maciço e disseminado.

As amostras da zona alterada foram obtidas dos poços (2P-80S/52W e 2P-55S/45,8 W) tendo sido homogeneizadas e quarteadas a partir do volume original de 1,00 m^3. As amostras do minério maciço/disseminado procederam dos furos de sonda PM-65-GO e PM-67-GO, especificamente locados para atender esta necessidade. A testemunhagem foi feita com diâmetro H e apenas na zona mineralizada, atingindo um peso total de 400 kg.

O estudo em escala de bancada foi realizado em duas etapas: na primeira, tentou-se estudar a viabilidade técnica da extração do cobre contido na zona intemperizada, sendo a segunda etapa reservada, basicamente, para a caracterização do minério sulfetado.

Na primeira etapa foi suprido o seguinte roteiro:

a. Caracterização
b. Ensaios de lixiviação
   b.1. testes em leito estático
   b.2. testes com agitação mecânica
   b.3. outros testes de lixiviação.

As conclusões obtidas são de que, na atual fase exploratória, torna-se inviável a exploração do cobre concentrado na zona alterada do Corpo C-1, seja pelos processos tradicionais de lixiviação sulfúrica, seja através de outros lixiviantes, como ácido clorídrico e amônia. No entanto, outros processos alternativos deverão vir a ser tentados, uma vez que o tamanho da reserva compensa o prosseguimento dos estudos (300.000t).

Os ensaios da 2ª etapa tiveram as seguintes atividades:

a. Caracterização

a.1. Preparação

a.2. Análise granulométrica

a.3. Análise química

a.4. Refração por raio X

a.5. Estudo de liberação de sulfetos

b. Ensaios de Moagem

b.1. Determinação do índice de Bond

b.2. Teste de moagem

c. Ensaios de Flotação

c.1. Flotação coletiva dos sulfetos de Cu e Pb

c.2. Flotação diferencial da esfalerita

c.3. Flotação dos sulfetos de cobre

c.4. Flotação diferencial da galena

Os resultados alcançados permitiram obter um concentrado de cobre e zinco, respectivamente, com 19,6% de Cu e 70,0% de recuperação e 45,0% de Zn com 71,0% de recuperação. Apesar da galena ser um sulfeto aparentemente pouco abundante no minério do Corpo C-1, existe a possibilidade de ser obtido um concentrado de chumbo, via otimização do uso do dióxido de enxofre, na separação cobre-chumbo, ou, ainda, realizando uma flotação "scavenger", com o rejeito da flotação coletiva.

Atualmente, encontra-se em execução a abertura de plano inclinado e galerias de pesquisa no Corpo C-1, num total de 100 m lineares, de onde serão obtidas 40 toneladas de amostra para estudo definitivo de beneficiamento do

minério, no qual prevê-se a resolução dos problemas mencionados.

5. POTENCIALIDADE DOS DEMAIS ALVOS E SUBALVOS

Além dos subalvos que encerram os depósitos de minério dos corpos C-1, C-2 e C-3, os demais, selecionados nas fases de pesquisa regional e semidetalhe, constituem áreas com potencialidade para novas descobertas. Esta potencialidade varia em função direta dos vários estágios de conhecimento que se encontram e volume dos trabalhos realizados. Sugerem-se, entretanto, trabalhos complementares que permitirão a real definição deste potencial em termos de reservas.

A seguir, são tecidas considerações sumarizadas sobre os resultados dos trabalhos executados em cada alvo e respectivos subalvos, bem como comentada sua potencialidade.

No mapa geológico na escala 1:50.000, anexo, podem ser visualizadas as posições relativas aos alvos mencionados neste capítulo, bem como o aspecto geológico da potencialidade.

5.1. Resultados Obtidos

Alvo 1P - Localizado a leste do morro Solto, é constituído em cerca de 80% de sua área pelas rochas anfibolíticas, contendo na sua porção sul uma estrutura em sinclinal, onde predominam as rochas ácidas xistificadas da facies inferior da Subunidade Xistosa, encaixantes das mineralizações conhecidas. Este alvo atingiu o estágio de trabalhos em semidetalhe e, sob o ponto de vista geoquímico, não foram registradas anomalias contínuas. Os valores anormais encontrados para Cu, Pb e Zn, são de caráter pontual e

de distribuição errática, sem nenhum controle litológico aparente.

Da mesma forma, no levantamento geofísico, efetuado pelo método Slingram Multifrequencial, não foram identificadas feições anômalas dignas de interesse.

Apesar de os resultados obtidos com os métodos geoquímicos e geofísicos não terem sido animadores, a presença de rochas xistosas mantém a potencialidade econômica deste alvo. Estas rochas no Alvo 2P a sul, são portadoras das mineralizações sulfetadas em estrutura semelhante, fazendo-se necessária uma reavaliação, através da execução mínima de trabalhos, antes do descarte final, tais como: revisão dos limites, prevendo-se redução para N, estreitamento no sentido leste-oeste e alongando-o para sul sobre a faixa de xistos; revisão do espaçamento da amostragem geoquímica, além de realização de perfis estratégicos de Slingram e possivelmente de IP.

Alvo 2P - Em termos de importância econômica, este alvo possui grande destaque devido a encerrar dentro dos seus limites, como já descrito, maior porção do Corpo C-1.

Os trabalhos da fase de semidetalhe, tanto de geoquímica (amostragem de solo), como de geofísica (Slingram), destacaram dois focos distintos de zonas anômalas, sendo uma bastante extensa na parte sul, onde se encontra a zona mineralizada do Corpo C-1 e outra, de menor expressão, na porção norte do alvo. Face a isso, optou-se então por subdividir a área, para os trabalhos de detalhe, em dois subalvos denominados de: 2P, o do sul, e de 2PA o do norte. Este último será comentado a seguir.

Subalvo 2PA - Geologicamente, representa a

continuidade norte das feições do Subalvo 2P, com faixas de anfibolitos em contato com xistos, estes, restritos às sinclinais fechadas, com flancos mergulhando para SE e eixos segundo a direção N15°E, com caimento em torno de 15°/S10°-20°W.

Condicionado grosseiramente ao eixo de um sinclinório, contendo no núcleo as rochas xistosas, tem-se um "trend" geoquímico descontínuo, de pequenas faixas anômalas para Cu, Pb e Zn, nem sempre coincidentes.

Os levantamentos geofísicos por Slingram e IP, marcaram, como a geoquímica, eixos descontínuos de corpos condutores, pouco consistentes, possivelmente devido ao fato de se situarem a profundidades maiores do que aquelas encontradas no Subalvo 2P.

Dois furos prospectivos, PM-41-GO e PM-44-GO, executados sobre as melhores feições anômalas, não corresponderam à expectativa do ponto de vista econômico, encontrando apenas zonas de pirita e pirrotita. No entanto, este subalvo carece de estudos complementares, uma vez que representa a continuidade geológica do Subalvo 2P, e, pirita e pirrotita são comuns em ambientes mineralizados. Sugere-se, em princípio, uma revisão geral dos dados obtidos para se atribuir o grau de trabalhos a serem desenvolvidos.

Alvo 3P - Este alvo localiza-se a sudoeste do morro Solto e apresenta um quadro geológico-estrutural complicado, cujo perfeito entendimento somente agora vem sendo atingido. No seu quadrante nordeste predominam rochas da Subunidade Anfibolítica, as quais fazem contato com as rochas pelíticas supostamente pertencentes à Unidade de Oeste. O contato mencionado é efetuado através de falhamentos.

Os estudos geoquímicos (solo) definiram um

"trend" anômalo para Cu, Pb e Zn, na parte norte do alvo, com cerca de 900 m de comprimento e 150 m de largura, nas proximidades do contato com os anfibolitos e outro menor, a sudoeste do primeiro, para os mesmos elementos.

O levantamento geofísico (Slingram), definiu anomalias de bons condutores do tipo "bedrock", apresentando alguns focos coincidentes com o "trend" geoquímico, fato que levou à demarcação do Subalvo 3PA, no qual foram adensadas as observações geológicas, através de trabalhos de detalhe.

Os resultados dessa fase, escala 1:2.000, confirmaram os dados de semidetalhe, tendo sido executados três furos de sonda prospectivos (PM-53-GO; PM-55-GO e PM-57-GO). Esses furos, no entanto, não corresponderam plenamente às expectativas econômicas.

Dos resultados obtidos podem ser tecidas as seguintes considerações:

1. Existência de uma fina cobertura, aparentemente discordante, composta de xistos e quartzitos portadores de grafita, que poderiam ter provocado o deslocamento das anomalias geoquímicas. Para corroborar esta suposição, tem-se o fato de as principais anomalias geofísicas não serem superpostas às da geoquímica (não descartando a hipótese de interferência dos grafita-quartzitos nas anomalias geofísicas).

2. Quanto às rochas encontradas abaixo destes quartzitos, três pontos devem ser ressaltados;

a. Litologicamente, são semelhantes às rochas mineralizadas encontradas nos alvos 2P e 4P;

b. Contém pirita e pirrotita disseminadas, além de pontos isolados de galena e esfalerita;

c. Exibem faixas com alteração hidrotermal.

3. Segundo uma reapreciação das anomalias geofísicas, feita após a efetivação dos furos, existem feições de excelentes condutores à semelhança daqueles do Subalvo 2P, os quais não foram testados pelas perfurações realizadas.

Essas considerações mostram que, continua a expectativa em torno da potencialidade do alvo, apenas ressalvando que estudos mais acurados devem ser encetados, visando a obter-se um grau de conhecimento mais satisfatório sobre seus problemas geológico-estruturais, aumentando, assim, a segurança na locação de novos furos prospectivos.

Alvo 5P - Não foram desenvolvidos trabalhos de semidetalhe neste alvo, por dois motivos:

a. A segunda etapa do levantamento geoquímico regional (sedimentos de corrente) não confirmou as anomalias detectadas na amostragem anterior, que foi responsável pela sua delimitação;

b. O mapeamento geológico regional mostrou que este alvo situa-se inteiramente dentro de rochas atribuídas à Unidade de Leste, colocando-o, portanto, numa posição de prioridade secundária. Sugere-se para este alvo, apenas uma revisão da geologia local através de mapeamento a nível de reconhecimento.

Alvo 6P - Na parte central deste alvo, é marcada a presença de contato, aproximadamente norte-sul, entre o pacote de anfibolitos a oeste, e a faixa de rochas pertencentes à Subunidade Gabróica da Unidade Central.

Dois "trends" anômalos para Cu foram definidos: um no extremo NW e outro na porção centro-sul, ambos dentro de anfibolitos, no contato com xistos da facies inferior, em zonas de apertados dobramentos isoclinais.

O estudo geofísico, através de Slingram não acusou nenhuma feição característica de corpos condutores.

Entretanto, uma redefinição dos limites deste alvo faz-se necessária, tendo-se em vista, que sua parte sul e, apenas esta, engloba rochas favoráveis à mineralização, as quais se estendem para além destes limites. Esta observação leva a concluir-se, preliminarmente, que a qualidade e consistência das anomalias estaria relacionada a este fato.

Consequentemente, admite-se para este alvo as mesmas opções sugeridas para o Alvo 1P, com relação à execução de trabalhos complementares, acompanhando o pacote de rochas favoráveis para além dos seus limites.

Alvo 7P - Com exceção de duas estreitas faixas, localizadas nos cantos NE e SW, onde afloram, respectivamente, rochas anfibolíticas e rochas xistificadas de composição riodacítica, predominam os mica-quartzo xistos feldspáticos de facies inferior, situados na porção basal da pilha vulcânica ácida.

A geoquímica de solo revela um conjunto de anomalias pontuais para Cu, Pb e Zn, concentradas na porção NW do alvo, no domínio das rochas xistosas, enquanto que os levantamentos geofísicos, por Slingram e IP, não lograram obter êxito na identificação de corpos condutores.

Deve-se ressaltar, contudo, que a presença das anomalias geoquímicas na parte NW do alvo, chama a atenção pela sua localização imediatamente a sul da estrutura isoclinal, que aloja o Corpo C-1 (Subalvo 2P), despertando a suspeita de uma possível continuidade do seu eixo, o qual estaria controlando, a grosso modo, a mineralização ali encontrada. Salta à vista, portanto, a importância econômica

da constatação dessa suspeita, o que coloca o alvo em posição de destaque, em termos de prioridade, na programação de trabalhos futuros, com o objetivo de pesquisar a extensão sul do Corpo C-1.

Alvo 8P - Este alvo localiza-se a NNW do morro Solto. Possui grande importância por conter o Subalvo 8P-2, onde se situa o Corpo C-3 e grande parte da faixa de xistos que constitui a ligação geológica entre este corpo e o C-2 (Fig. 11). Apresenta a maior expressão, em área, dentre todos os alvos selecionados para pesquisa de semidetalhe do projeto. Na sua porção sul, onde os trabalhos executados tiveram maior prioridade, extensa cobertura laterítica desenvolvida sobre as rochas que predominam nesta porção do alvo (Subunidade Anfibolítica da Unidade Central), conferem-lhe, em cerca de 80% da área de interesse, uma caracterização sob o ponto de vista morfológico, de superfície aplainada, constituída por um substrato de canga limonítica com até 6 m de espessura, capeado por uma fina camada de solo laterítico argiloso.

Em decorrência do que se expôs, o arcabouço geológico da área foi montado com base, quase que exclusivamente, em fotointerpretação, com algumas correções efetuadas após a execução do levantamento de semidetalhe e detalhe, poços e, dos furos de sonda efetuados nos subalvos.

Quatro conjuntos lito-estratigráficos foram separados, sendo dois da Unidade de Oeste e dois da Unidade Central, integrantes da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis. O conjunto pertencente à Unidade Central, representado pela Subunidade Anfibolítica e facies inferior da Subunidade Xistosa, constitui-se de marcada importância sob o ponto de vista prospectivo.

Os trabalhos de campo executados em escala de semidetalhe trouxeram pouco auxílio para o melhor conhecimento dos litotipos destas subunidades, além do já obtido na fase regional. Primeiramente, pela absoluta escassez de afloramentos, bem como pela ocorrência de uma camada de anfibolito grosseiro - fato normal dentro do facies inferior - o que torna praticamente impossível uma separação segura entre essas rochas e as da Subunidade Anfibolítica subjacente.

Dessa forma, os dados efetivamente disponíveis acerca desses "xistos" provêm dos poços de pesquisa e dos furos de sonda executados nos subalvos, na fase de detalhamento, cujas informações estão descritas nos capítulos referentes ao Corpo C-3 e Subalvo 8P-1.

A Unidade de Oeste é representada por duas facies litológicas em contato, ora tectônico, ora normal, com a Unidade Central.

Estruturalmente, o principal elemento que se destaca neste alvo, trata-se da sinclinal, com flanco invertido, cujo eixo estima-se está situado na região entre os subalvos 8P-1 e 8P-2.

Em termos regionais, esta sinclinal seria a estrutura subsequente, para NW, à anticlinal do morro Solto, com a qual exibe estreita similaridade, em estilo, amplitude e atitude de seus principais elementos. Seu caimento é para SSW, com plano axial na direção N25°E e mergulho alto para SE.

Sob o ponto de vista geoquímico, os resultados obtidos com os levantamentos realizados na escala de semidetalhe (1:10.000) destacaram-se oito grupamentos anômalos bastante consistentes para Zn.

No tocante ao levantamento geofísico(EM-Slingram) a análise qualitativa dos dados mostrou uma série de feições anômalas, ocorrentes na frequência mais alta (1.777 Hz). Raras foram aquelas que se refletiram nas três frequências (444, 888 e 1.777 Hz), utilizadas no levantamento. Sua grande maioria, quando em zonas de geologia favorável, não permitiu análise quantitativa.

Estas informações integradas, levaram à seleção de 8 (oito) subalvos para pesquisa de detalhe nominados, sem ordem de prioridade, de 8P-1 a 8P-8, essencialmente baseados nos grupamentos geoquimicos anômalos acima mencionados e perspectiva de rocha favorável.

Destes, apenas nos subalvos 8P-1, 8P-2 e 8P-3, foram efetuados todos os levantamentos previstos para esta escala de trabalho. Os demais (8P-4, 5, 6, 7 e 8) possuem apenas levantamento geoquímico, exceto o 8P-4 e 8P-5 que possuem levantamento geofísico. As informações coligidas nos subalvos 8P-1 e 8P-3 podem ser assim sumarizadas:

- Subalvo 8P-1 - Com aproximadamente 70% de sua área abrangendo rochas de subunidade xistosa e, o restante, correspondendo à sua porção N, dentro do domínio da subunidade anfibolítica, destaca-se na porção NW uma zona anômala para Cu, Pb e Zn com direção NE-SW a qual, testada com amostragem de poço mostrou valores ascendentes com a profundidade (4 m) para os três elementos. Nesta zona, foi identificado corpo condutor de 2ª prioridade que constitui a extremidade N do condutor de 1ª prioridade.

Estas anomalias foram testadas com furos de sonda (PM-109 e PM-111) com a finalidade de verificar sua relação com zonas mineralizadas; não tendo sido logrado atingir-se resultados positivos. Contudo, em recentes estu

dos comparativos realizados, verificou-se a correlação das rochas detectadas nestes furos com aquelas sobrepostas à mineralização do Corpo C-3 que constitui, conforme mencionado anteriormente, no flanco da sinclinal que une, geologicamente, os subalvos 8P-1 e 8P-2.

Por conseguinte, a zona anômala deste subalvo deverá ter sua sondagem retomada para melhor defini-lo quanto à existência de mineralização.

- Subalvo 8P-3 - Apresenta duas zonas totalmente distintas englobando teores anômalos para Cu, Pb e Zn na porção NW e outra abrangendo as porções S-SE onde se inclui uma série de poços anômalos para Pb. O substrato geológico é formado exclusivamente por rochas supostamente anfibolíticas da Unidade Central.

Sob o ponto de vista geofísico, foram identificados dois corpos condutores na porção central com 200 e 100 m de extensão, ambos qualitativamente considerados, nas suas extremidades norte, como de primeira prioridade sem aparente relação com os halos anômalos de geoquímica.

Face ao exposto, este subalvo possui grau secundário, em termos de prioridade, porém não se descarta a possibilidade de o anfibolito, interpretado como da subunidade anfibolítica, tratar-se, na verdade, de intercalação da Subunidade Xistosa como ocorre nos subalvos 8P-1 e 8P-2, a qual, face às reduzidas dimensões do subalvo e às características semelhantes dos anfibolitos mencionados, dificultam a definição de sua potencialidade. Trabalhos de revisão do Alvo 8P e extensão do Corpo C-3 poderão trazer dados adicionais para retomada de trabalhos na área.

Os subalvos 8P-4, 8P-5, 8P-6, 8P-7 e 8P-8 por estarem apenas com o levantamento geoquímico executado, e geofísico apenas nos dois primeiros, não permitem uma

avaliação quanto aos resultados globais obtidos, à semelhança da efetuada nos outros subalvos do Alvo 8P. Desta forma, uma análise do seu potencial deverá ser efetuada após a execução dos demais trabalhos necessários, consoante a metodologia estabelecida para a escala de detalhe.

Alvo 9P - O mapeamento de semidetalhe, neste alvo, caracteriza a presença de duas direções estruturais marcantes. Uma, N30°E, condicionada por uma zona de falha, de extensão regional que corta o alvo diagonalmente, e outra, aproximadamente N-S, com aparente evidência de discordância entre ambas. Aqui, como no Alvo 3P, a norte, admite-se a existência de um pacote metassedimentar de cobertura situado na parte oeste das áreas de pesquisa que contêm este alvo (Subunidade de Oeste).

Xistos, com características tufáceas contendo intercalações de rochas anfibolíticas, estão em contato com uma faixa de anfibolitos finos, granatíferos, posicionada segundo N-S na porção central do alvo. Para sul, esta faixa é truncada pelo falhamento SW-NE, enquanto que para oeste, acha-se em contato normal, com uma sequência de granada-mica-quartzo xistos. Esta sequência, corresponde ao pacote de cobertura metassedimentar da Unidade de Oeste acima referido.

No Subalvo 9P-A, selecionado através dos trabalhos de semidetalhe, foram adensadas as observações geológicas e geofísicas (Slingram e IP), ao nível de detalhe (1:2.000), não se obtendo resultados animadores, necessitando-se de redefinição.

Sob o ponto de vista geoquímico, este alvo apresenta anomalias significativas para Pb e Zn, dentro dos xistos tufáceos, sendo, a principal, localizada sobre,

e em torno, do morro do Acampamento.

As melhores anomalias geofísicas (Slingram e IP) localizam-se na parte centro-leste, dentro dos xistos tufáceos, porém, não são inteiramente coincidentes com a geoquímica e são qualitativamente consideradas inferiores. No entanto, devido às dimensões da anomalia geoquímica do morro do Acampamento, de 1.600 x 300 m, e ao seu condicionamento em litologias favoráveis, este alvo é colocado em posição de 1ª prioridade.

Alvo 10P - Este alvo localiza-se no quadrante sudoeste das áreas de pesquisa, a SW do Corpo C-1 e S do Alvo 9P.

É constituído pelos granada-mica-quartzo xistos, da Unidade de Oeste, pela Subunidade Anfibolítica e por uma sequência de xistos tufáceos, com intercalações de anfibolitos da facies média e tufos riolíticos da facies superior.

Convém ressaltar que estes xistos tufáceos estão localizados, estratigraficamente, no topo da pilha vulcânica ácida, em cuja base encontram-se as mineralizações, dos alvos 2P e 4P.

Os trabalhos de semidetalhe, neste alvo, levaram à delimitação do Subalvo 10P, tendo-se levado a efeito trabalhos em escala de detalhe (1:2.000), tempo em que foram executadas atividades de geologia, geoquímica de solo e geofísica (Slingram e IP).

A principal anomalia geoquímica detectada, possui consistência de valores para Pb e Zn, com cerca de 800 x 200 m, sobre os xistos tufáceos, na parte centro-leste do alvo. Testada com sete furos prospectivos, esta faixa anômala revelou ocorrência de mineralização sulfetada,

em apenas um furo (PM-52-GO), semelhante àquela encontrada nos alvos 2P e 4P, contendo, por ordem decrescente de abundância pirita, esfalerita, galena, calcopirita e pirrotita, porém, em níveis centimétricos, descontínuos.

Outra faixa anômala, mais larga, entretanto menos extensa, ocorre a duzentos metros a norte, no mesmo "trend" da primeira.

O levantamento geofísico através de Slingram não acusou a presença de bons condutores. Contudo, a cobertura com perfis de IP, marcou, com grande realce, a existência de um excelente condutor exatamente coincidente com as duas zonas geoquimicamente anômalas, inclusive, sem interrupção entre ambas.

Esses dados colocam este alvo no topo da escala de prioridade, representando, até o momento, a possibilidade mais palpável de se vir a ter mais um corpo de minério, entretanto, estudos de revisão merecem ser efetuados.

Alvo 11P - Localiza-se a sul-sudoeste do morro Preto, na parte sul das áreas de pesquisa. É constituído predominantemente por rochas anfibolíticas, estando as rochas xistosas, restritas às quilhas de possíveis estruturas sinclinais.

Do ponto de vista geoquímico, foram encontrados, na faixa xistosa da parte sudeste, apenas pontos isolados, anômalos em Pb e Zn, não merecendo maiores atenções. No extremo leste da linha mais meridional, detectou-se uma anomalia geofísica com razoável padrão de condutividade, além de duas outras localizadas, uma ao norte e outra na porção centro-leste. Estas anomalias, apesar de exibirem razão real/imaginária boa, possuem feições diferentes dos padrões obtidos nos corpos C-1 e C-2.

Apesar dos métodos indiretos não terem delimitado zonas anômalas que permitam uma avaliação definitiva, existem no alvo, condicionamentos litológicos, estruturais e estratigráficos, bastante semelhantes àqueles já conhecidos nas áreas dos corpos mineralizados, estendendo-se para fora dos seus limites, fazendo com que trabalhos adicionais, inicialmente de mapeamento geológico, venham a redefinir os limites de investigação anteriormente estabelecidos, elevando-o a uma prioridade de destaque.

Alvo 12P - Este alvo fica situado no canto sudeste das áreas de pesquisa, sendo constituído quase que exclusivamente por anfibolitos, contendo intercalações de quartzitos por vezes ferruginosos. As rochas xistosas afloram apenas na porção norte-noroeste, onde ocorrem anomalias pontuais para Pb e Zn. Na porção centro-leste, em zona anfibolítica, detectaram-se valores coincidentes para Zn e Cu.

O levantamento geofísico (EM-Slingram), não constatou anomalias de bons condutores.

Pelas mesmas considerações do Alvo 11P, este alvo deverá possuir a mesma ordem de prioridade quanto a trabalhos de redefinição dos seus limites, visando zona de maior interesse sob o ponto de vista prospectivo.

Alvo 13P - Este alvo é contíguo ao Alvo 2P a oeste, situando-se a sul do ribeirão Mocambinho.

Geologicamente, caracteriza-se pela presença de xistos tufáceos em contato com rochas da Subunidade Anfibolítica, numa sequência mergulhando para S e eixos de dobramentos para SSW. É cortado pela mesma zona de falha SW-NE, que passa pelo Alvo 9P.

Na sua porção centro-oeste, em zona de conta

to de xistos com estreitas faixas de anfibolitos, a geoquímica marca uma interessante anomalia para Cu, Pb e Zn, situada na mesma direção do "trend" de Pb e Zn do Alvo 9P. Esta anomalia foi confirmada no levantamento geofísico (IP), enquanto as seções de Slingram acusaram a presença de um corpo condutor mais a sul, porém, no mesmo "trend". Executou-se, então, o furo prospectivo (PM-54) para checar esta feição, tendo sido encontrados horizontes sulfetados, com disseminações esparsas e pontuais de pirita e pirrotita, com calcopirita e esfalerita subordinadas.

Ainda na faixa de xistos, outra zona de anomalia geoquímica associada a anomalia de IP, foi testada com furo de sonda (PM-56) o qual apresentou níveis com disseminações de sulfetos incluindo galena e esfalerita, além de rochas com alteração hidrotermal (cloritização). Não obstante, a presença de sulfetos, ainda que de pouca expressão, detectadas em furos de sonda, associada a anomalias geoquímicas e litologias favoráveis, representa uma possibilidade de existência de mineralização, emprestando ao alvo uma prioridade de primeira ordem. Entretanto, faz-se necessária a execução de trabalhos adicionais com prioridade, para reavaliação deste alvo. Vale ressaltar que a região onde está localizado, constitui o bloco NW, rebaixado pelo falhamento que corta a pilha vulcânica no sentido SW-NE, preservando o metalotecto a profundidades superiores ao bloco que contém o Subalvo 2P/Corpo C-1.

Alvo 14P - Situa-se a nordeste do morro Solto, em área considerada, pelo mapeamento regional, como sendo constituída maiormente por rochas anfibolíticas. -

Geoquimicamente, o alvo não merece maiores considerações, levando-se em conta contrastes encontrados. Seu descarte ainda não é permitido, devido a ausência

de mapeamento em escala apropriada e de levantamentos geofísicos, o que deverá ser efetuado antes de decisão final.

Alvo 15P - Não foram executados trabalhos significativos.

Alvo 16P - Situado a norte de Palmeirópolis, na estrada que liga esta cidade a Paranã, na sequência de xistos da Subunidade de Oeste, conforme interpretado pelo mapeamento regional.

O levantamento geoquímico, até agora o único método de prospecção empregado, constatou apenas anomalias para Cu.

Alvo 17P - Encontra-se na região noroeste das áreas de pesquisa, ficando a poucos quilômetros a norte-nordeste da cidade de Palmeirópolis, a leste da estrada para Paranã. Segundo a geologia regional é constituído exclusivamente por rochas da Subunidade de Oeste (cianita/estaurolita xistos), não despertando nenhum interesse, do ponto de vista geoquímico, levando-se em consideração como no Alvo 14P os baixos contrastes registrados, para Cu, Pb e Zn.

Seu descarte ainda é prematuro, pois a pesquisa ainda necessita de complementação de geologia de semidetalhe e de prospecção geofísica terrestre.

Alvo 18P - Neste alvo há predominância de rochas xistosas, evidenciadas pelo mapeamento regional também pertencentes à Subunidade de Oeste.

O levantamento geoquímico, não revelou valores que apresentassem interesses. Entretanto, o descarte total do alvo, só será concretizado após a conclusão dos trabalhos de pesquisa (mapeamento geológico e levantamento geofísico).

5.2. Considerações sobre o Potencial Regional do Projeto

Os dados obtidos até o presente no Projeto Palmeirópolis, permitem estabelecer-se uma origem provavelmente vulcanogênica para a mineralização sulfetada. Fatos ligados ao tipo de minério e ao ambiente geológico, indicam, essa hipótese genética como a mais plausível, à semelhança de mineralizações associadas a sequências vulcano-sedimentares em escudos antigos, onde são conhecidos diversos depósitos de sulfetos maciços de Cu, Pb e Zn, com elementos menores como Ag, Au, Cd, Bi, etc., associados, que, frequentemente, constituem valiosos subprodutos e até mesmo coprodutos.

Distritos mineiros do tipo vulcanogênico do Cacaná e Japão, avaliados empiricamente por SANGSTER, D.F., (Qualitative Characteristics of Vulcanogenic Massive Sulfide Deposits. G.S. Can. - CIM, Bull, Feb, 1980) revelaram que cada distrito possui em média 12 depósitos, distribuídos numa área com cerca de 32 km de diâmetro, apresentando uma reserva global da ordem de 87 milhões de toneladas; em 1977 o mesmo autor afirmou que cerca de 80% dos depósitos vulcanogênicos do Escudo Canadense apresentam reservas de 0,1 a 10 milhões de toneladas (G.S. Can. paper 77 - 1977).

Levando-se em conta os comentários acima, pode-se tecer as seguintes considerações com relação à potencialidade global da área do projeto.

1. Foram individualizados 18 alvos para pesquisa em Palmeirópolis. Em três desses alvos, 2P, 4P e 8P foi encontrado minério do tipo sulfeto maciço, corpos C-1, C-2 e C-3, para os quais estima-se uma reserva global de 3,0 m.t.. A profundidade do topo da mineralização nos dois primeiros corpos e possivelmente no terceiro irá permitir

uma lavra a céu aberto inicialmente.

2. Nas áreas situadas a sul do morro Solto, tem-se nove alvos (1P, 3P, 6P, 7P, 9P, 10P, 11P, 12P e 13P), já pesquisados atualmente na escala de semidetalhe, localizados em região de geologia favorável (pilha vulcânica). Em seis destes alvos (3P, 6P, 7P, 9P, 10P e 13P), os levantamentos geoquímicos e geofísicos, delimitaram zonas anômalas que exibem padrões lito-estratigráficos e estruturais, semelhantes aos das áreas comprovadamente mineralizadas, encerrando assim, perspectivas de conterem mineralizações associadas a serem definidas com a execução de trabalhos adicionais. Ressalta-se que, no Furo PM-52 (Alvo 10P), executado em zona anômala para Pb e Zn, foi detectada mineralização disseminada a pirita, e mineralização maciça em nível decimétrico, constituída por esfalerita, galena e, subordinadamente calcopirita e pirrotita, contendo 7,6% de Zn e 1,2% de Pb.

3. No Alvo 13P, ocorrem anomalias descontínuas de 1ª ordem para Pb, Cu e Zn, numa faixa com cerca de 1.500 m de comprimento. Essa zona anômala, ao ser testada com furos de sonda, revelou indícios da mineralização sulfetada, representada por disseminações ocasionais de pirita, pirrotita, calcopirita, galena e esfalerita além de rocha contendo alteração hidrotermal.

4. A sondagem realizada na área do Corpo C-1, ainda não foi suficiente para definir o comprimento total do corpo, estando seus limites N e S em aberto. Por outro lado, o mapeamento de detalhe indicou que o corpo de minério aloja-se, aproximadamente, no eixo de uma estrutura em sinclinório mergulhando de 15°, no rumo S10°-20°W. Projetando-se este eixo segundo o rumo do mergulho, observa-se que o mesmo deve cruzar no canto noroeste do Alvo 7P, em região coincidente com anomalias pontuais para Cu, Pb e Zn, em ro

cha favorável à mineralização.

Trabalhos realizados de gravimetria e TURAM nesta porção mencionada, revelaram fatos que condizem com a interpretação geológica de continuidade daquele corpo para o interior deste alvo, tendo sido obtidos resultados positivos até a linha 90S - Furo PM-88.

Na parte N, o corpo apresenta truncamento por um falhamento normal, rebaixando a porção do fechamento da sinclinal que o contém, a nível que, possivelmente, não permitiu a detectação da mineralização através dos métodos indiretos, e/ou a presença de expressivo falhamento mascarou-os.

Além disso, os eixos de estruturas menores do sinclinório não foram na sua totalidade testados com sondagem. Estes fatos oferecem uma outra perspectiva de possível acréscimo nas reservas deste corpo.

5. Os alvos situados a norte do morro Solto (8P, 14P, 15P, 16P, 17P e 18P) ainda não foram completamente pesquisados. Entretanto, no Alvo 8P os trabalhos de pesquisa realizados na escala de semidetalhe e detalhe já indicaram a existência de mais um corpo de minério, no Subalvo 8P-2, o Corpo C-3. Este corpo, aberto nas duas extremidades, está encaixado em faixa de rochas com continuidade geológica com o Corpo C-2.

Isto, como já referido em capítulo pertinente, eleva a faixa de rochas da Subunidade Xistosa que contém estes dois corpos, a uma alta probabilidade de vir a se encontrar outros corpos de minério ou a ligação física entre os dois.

Tendo em vista as considerações expostas, admite-se que as áreas de pesquisa do Projeto Palmeirópolis apresentam condicionamentos excepcionalmente favoráveis, parcialmente já comprovados, à existência de vários depósitos de

sulfetos vulcanogênicos econômicos, provavelmente de pequeno e médio portes, vindo a constituir um distrito mineiro; fazendo-se necessária, entretanto, a continuidade de trabalhos através de programa complementar de pesquisa, a partir dos vários estágios que se encontram as zonas prioritárias.

Além destas perspectivas potenciais, cumpre mencionar que o Au, coproduto frequentemente presente nos depósitos vulcanogênicos, não teve no Projeto Palmeirópolis, até o momento, definida a sua total potencialidade ao nível de reservas. No entanto, sua simples presença vem sendo constatada, podendo vir a apresentar teores significativos após a obtenção do concentrado do minério sulfetado.

6. PROGRAMA COMPLEMENTAR DE PESQUISA

6.1 - Introdução

Os resultados obtidos e prioridades sugeridas no capítulo anterior, levaram à programação de trabalhos de pesquisa complementares, visando precipuamente, o aumento de reservas a curto prazo, em corpos e alvos cujos estágios dos trabalhos realizados assim o permitam, e, a médio/longo prazo nos demais, através da elevação do seu conhecimento, aplicando a metodologia utilizada nas fases anteriores do projeto, comprovadamente eficiente.

6.2 - Etapas do Programa

Os trabalhos projetados para esta fase complementar do projeto terão as seguintes atividades:

Atividade I - Estudo da Viabilidade Técnico Econômica dos corpos C-1, C-2 e C-3.

Corpo C-1 - Prioridade 1
Início: Imediato

a. Adensamento de sondagem na zona central- escolha de locações para cheque de pontos chave da interpretação atual, que podem levar a uma transferência de reservas indicadas para reservas medidas.

b. Aberturas de plano inclinado e galerias de pesquisa (em execução).

c. Ensaios de beneficiamento em escala piloto de 40 t de minério amostradas nas galerias e plano acima citado.

Corpo C-2 e C-3 - Prioridade 2
Início: médio prazo

a. Abertura de plano inclinado/open pit.

b. Ensaios de beneficiamento

CPRM

Atividade II - Ampliação das Reservas Conhecidas

Nesta etapa serão efetuadas essencialmente estudos e levantamentos que levem à locação de furos para testar a continuidade dos corpos de minério conhecidos em caráter imediato.

Dos três corpos descobertos C-1, C-2 e C-3, o primeiro e o último, possuem melhores perspectivas para alcance dos objetivos propostos.

Corpos C-1 - Prioridade 1
Início de execução: Imediato

a. Extensão norte - integração das informações existentes e locação de sondagem rasa (menor que 200 m).

Prioridade 2
Início: a médio prazo

a. Extensão sul - integração de dados existente, levantamento geofísico terrestre, seleção de locais para sondagem profunda acima de 400 m.

Corpo C-3 - Prioridade 1
Início de execução: Imediato

a. Extensão NE - topografia, geoquímica de solo, geofísica terrestre (em execução) e, mapeamento geológico, em escala de detalhe e sondagem prospectiva.

b. Extensão sul - sondagem

Atividade III - Continuidade da pesquisa nos alvos potenciais

Nesta etapa serão desenvolvidos os trabalhos basicamente de reinterpretação e revisão de áreas já estudadas, cujo potencial carece de efetiva definição.

III.1 - Na escala de semidetalhe - os trabalhos serão constituídos de:

Prioridade 1
Início de execução: Imediato

a. Reestudo de espaçamento de amostragem geoquímica.

b. Tratamento estatístico por população do resultado da amostragem geoquímica de solo.

c. Integração geológico/geofísico/geoquímica

d. Redefinição de limites atuais de alvos

Estas atividades serão executadas, tendo como base os alvos que possuem levantamentos na escala de semidetalhe, tais como: área integrada dos alvos 2P, 13P, 9P, 10P e 7P, e, Alvo 8P, parte norte, quanto aos itens a, b e c, e para os alvos 1P, 6P, 11P e 12P as atividades previstas no item d.

Inclui-se nesta etapa, os trabalhos na escala de semidetalhe necessários à avaliação do potencial da faixa de xistos que constitui a ligação geológica dos corpos C-2 e C-3, cuja extremidade sul localiza-se a W do primeiro corpo mencionado (Fig.11).

Prioridade 2

Por outro lado os alvos 14P, 16P, 17P e 18P, apenas com levantamento geológico regional na escala 1:50.000 e geoquímica de solo em escala de semidetalhe, carecem de trabalhos de geologia e geofísica terrestre, em complementação ao nível de conhecimento compatível para seleção de subalvos, embora dentro de outra escala de prioridade.

A execução destes trabalhos permitirá a seleção de novos subalvos para trabalhos de detalhe.

III.2 - Escala de Detalhe

Nos subalvos já selecionados em etapas anteriores à aqui planejada, tais como 8P-1, 3P-A e 10P a continuidade dos trabalhos através de retomada da sondagem prospectiva, pode ser efetuada em caráter imediato nos dois primeiros, prioritariamente no Subalvo 8P-1 face ao adiantado estágio dos trabalhos de revisão e reinterpretação (já foram realizados 2 furos no 8P-1, 3 no 3P-A e 7 no 10P, este último com apenas 1 furo mineralizado).

Além dos subalvos mencionados, aqueles denominados de 8P-4, 8P-5, 8P-6, 8P-7 e 8P-8, localizados na parte norte do Alvo 8P, encontram-se, os dois primeiros, com geoquímica e geofísica de semidetalhe concluídos; necessitando de mapeamento geológico e integração global para definição de prioridades, visando execução de sondagem prospectiva. Os demais (8P-6, 7 e 8), contam apenas com geoquímica de solo. A par disso, os novos subalvos selecionados nas fases I.1 terão suas atividades planejadas em tempo oportuno, após sua definição e delimitação.

6.3 - Cronograma de Atividades

Os trabalhos programados relacionados no item anterior deverão ser executados num prazo de 18 meses, sendo que algumas atividades já se encontram em execução, conforme mencionado no item 6.2.

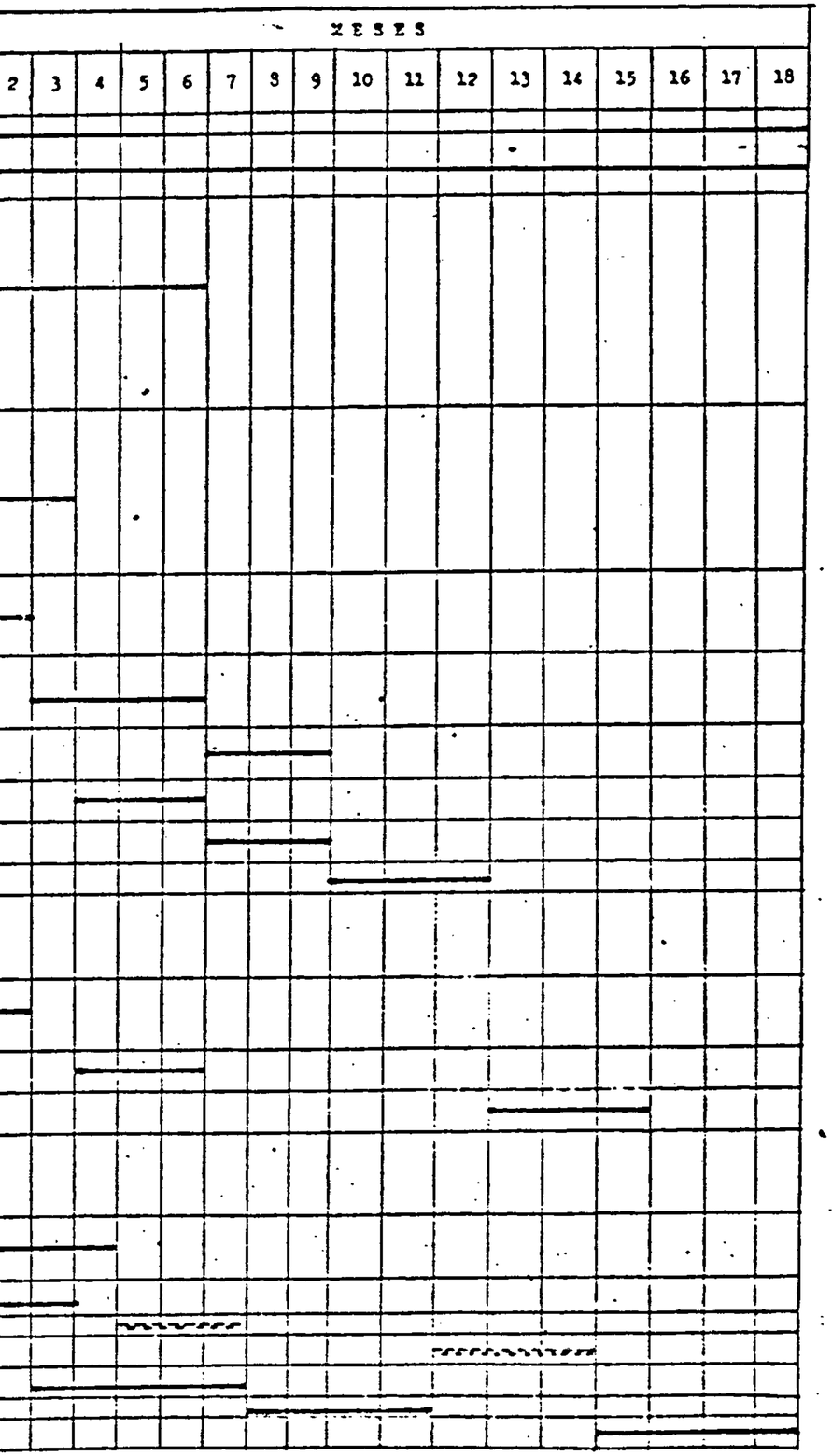
No cronograma de atividades sumário estão dispostas as atividades críticas e sua duração no período previsto.

6.4 - Estimativas de Investimentos

Os investimentos necessários à execução dos trabalhos propostos estão estimados em US$ 1,5 milhões de dólares. No entanto, o custo efetivo deverá ser aferido em função do detalhamento do cronograma e estabelecimento de prioridades específicas.

PROGRAMA DE PESQUISA COMPLEMENTAR — CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

	OBJETIVOS	ESCALA	TRABALHOS PREVISTOS	ÁREAS/ALVOS/SUBALVOS/CORPOS
ATIVIDADE	Infra-estrutura		a. Administração acampamento b. Manutenção de estradas, pontes, mateburros.	
ATIVIDADE III	Continuidade de pesquisa para alvos potenciais	SEMIDETALHE (1:10.000)	Fase 1 - Planejamento a. Geoquímica b. Geologia c. Geofísica d. Integração e. Relatório	- Área Integrada: (2P, 7P, 9P, 10P, 13P) - Alvo 8P - C-2-3(ligação) - Área 1P/2PA - Área 6P, 11P, 12P - Alvos 14P, 16P, 17P, 18P
			Fase 2 - Trabalhos de campo - Topografia - Map. geológico - Geoquímica - Geofísica - Integração/síntese - Relatório	Prioridade 1 - Ligação C-2/C3
		DETALHE (1:2.000)	Fase 1 - Planejamento - Geologia - Integração	8p-1, 10P, 3PA
			Fase 2 - Trabalhos de campo - Topografia - Map. Geológico - Geofísica - Integração/Síntese	8p-6, 8p-7, 8p-8
				Ligação C-2/C-3
			- Sondagem prospectiva	8p-1, 10P, 3PA
				8p-6, 8p-7, 8p-8
				Ligação C-2/C-3
ATIVIDADE II	Ampliação das Reservas Conhecidas	DETALHE	Fase 1 - Planejamento - Integração - Locação de furos	C-1 Extensão norte
			Fase 2 - Trabalhos de campo - Mapeamento - Locação de furos	C-3 Extensão NE C-3 Extensão Sul
			- Sondagem	C-1 e C-3
				Ligação C-2/C3
ATIVIDADE I	Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica dos Corpos C-1, C-2 e C-3	DESENVOLVIMENTO	Fase 1 - Planejamento - Integração - Locação de furos	C-1
			Fase 2 - Trabalhos de campo - Sondagem Complementar	C-1
			Fase 3-Trabalhos subterraneos - Plano inclinado - Galerias	C-1 C-2 C-3
			Fase 4 - Ensaios Tecnológicos em escala piloto	C-1 C-2 C-3



CPRM

7. INVESTIMENTOS APLICADOS NA PESQUISA

Os investimentos aplicados na pesquisa das áreas do Projeto Palmeirópolis, desde 1976 até agosto de 1984, atingem 397.739,47 ORTN's, correspondendo a Cr$ 7,106 milhões, com base na ORTN de outubro/84.

Salienta-se que de setembro a dezembro/84 o projeto terá continuidade, estando previstos investimentos adicionais de cerca de Cr$ 400 milhões nesse período.

Os trabalhos executados com o investimento acima podem ser assim quantificados:

Infraestrutura	
- Construção e reparos de estradas, pontes e mataburros, etc.	200 km
Topografia	
- Abertura de picadas	2.300 km
- Nivelamento	5 km^2
Escavações	
- Poços e trincheiras	2.000 m^3
- Plano Inclinado	60,0 m*
- Galerias	40,0 m*
Prospecção Geofísica	
- Magnetometria	500 km
- V.L.F.	70 km
- I.P.	150 km
- I.P. Gradiente	500 km
- H.E.M.	1.550 km
- Slingram	1.550 km
- Mise a la Masse	30 km
- Turam	50 km

CPRM

- Gravimetria	60 km
<u>Prospecção Geoquímica</u>	
- Sedimentos de corrente	3.300 amostras
- Solo	40.000 amostras
<u>Análises</u>	
- Semiquantitativa (A.A.)	52.000 determinações
- Espectrografia padrão	250 determinações
- Quantitativa (A.A.)	35.000 determinações
- Petrográfica	800
- Calcografia	100
<u>Mapeamento Geológico</u>	
- Escala: 1:60.000	600 km^2
- Escala: 1.50.000	1.140 km^2
- Escala: 1:10.000	600 km^2
- Escala: 1:5.000	50 km^2
- Escala: 1:2.000	100 km^2
- Escala: 1:1.000	2 km^2
- Escala: 1:25.000	600 km^2
Sondagem Rotativa a Diamante	16.000 m

* previsão

CPRM

OBSERVAÇÃO: As empresas adquirentes deste informe poderão, se o desejarem, consultar o relatório técnico completo do respectivo projeto. Para tanto deverão se inscrever na CPRM/DIDOTE onde será informada da data e horário disponível para consulta.
Da mesma forma, as empresas poderão adquirir o referido relatório, mediante encomenda e prévio pagamento à CPRM nas seguintes condições:

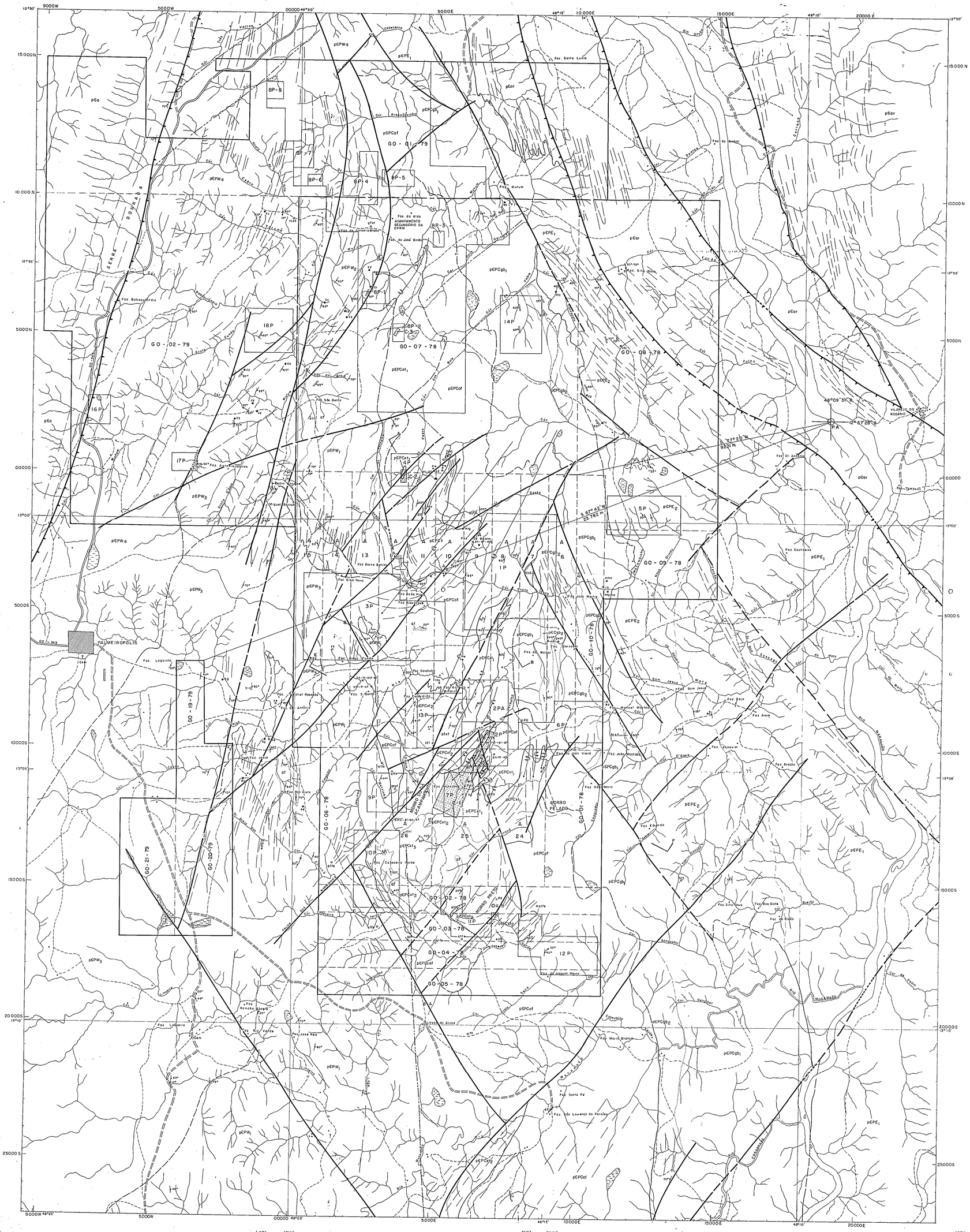
Projeto Palmeirópolis - 20 volumes
custo - Cr$ 3.000.000,00

Projeto Uaupés - 2 volumes
custo - Cr$ 800.000,00

CPRM

CONDIÇÕES BÁSICAS DE ASSOCIAÇÃO

- Será exigida demonstração cabal da capacitação econômico-financeira e técnica da empresa, ao nível exigido pelo vulto de cada empreendimento. A Proponente deverá apresentar, pelo menos, o Balanço e Demonstrativo da Conta de Lucros e Perdas, referentes aos 3 últimos exercícios e o último balancete disponível.
- A EMPRESA assumirá a responsabilidade de custeio dos trabalhos complementares de pesquisa necessários à definição da jazida, sua avaliação e determinação da viabilidade do seu aproveitamento econômico.
- Os trabalhos de pesquisa mencionados deverão ser executados pela CPRM, conjuntamente ou não com equipes técnicas da EMPRESA, sob a forma de contrato de prestação de serviços.
- O plano dos trabalhos de pesquisa, cronograma de execução e respectivo orçamento serão objeto de negociação entre a CPRM e a EMPRESA.
- As propostas para associação deverão contemplar a criação de uma empresa de mineração para a lavra dos depósitos minerais, da qual a CPRM participará minoritariamente, de acôrdo com a legislação vigente.
- Os investimentos, em pesquisa, já realizados pela CPRM até a data de assinatura do contrato de associação, deverão ser ressarcidos no todo ou em parte pela empresa associada.
- Após a aprovação do Relatório de Pesquisa pelo DNPM, a CPRM se obriga a celebrar com a EMPRESA a ser criada, contrato de cessão e transferência dos respectivos direitos minerários.
- Alternativamente, poderão ser estudadas outras formas de remuneração da CPRM.


SERRA DOURADA
GO - 01 - 79
GO - 02 - 79
GO - 07 - 78
GO - 08 - 78
GO - 09 - 78
GO - 10 - 78
GO - 19 - 79
GO - 20 - 79
GO - 21 - 79
GO - 06 - 78
GO - 01 - 78
GO - 02 - 78
GO - 03 - 78
GO - 04 - 78
GO - 05 - 78
PALMEIRÓPOLIS
MORRO PELADO
MORRO PRETO
VILAREJO DO ROSÁRIO
Faz. Santo Lucia
Faz. do Alido
Faz. Mutum
Faz. Sítio Novo
Faz. Tamboril
Faz. Cachoeira
Faz. Areia
Faz. Brejão
Faz. Joaquim
Faz. Sítio Novo
Faz. Boa Sorte
Faz. Santa Fé
Faz. Lourenço do Peralta
Faz. Mario Branco
Faz. Lineiro
Faz. Rio Verde
Faz. Cocheiro Verde
Faz. Joaquim Mano
Faz. Boa Vista
Faz. Lagoinha
Faz. Boa Esperança
Faz. Dr. Antônio
Faz. Dr. Antônio
Faz. Dr. Antônio