COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA (ÁREAS GO-02, 03, 05 E 06/78)

DNPM'S: 800.008/78, 800.009/78, 800.011/78 E 800.012/78

ALVARÁS: 3224, 3225, 3226, 3227 (D.O.U. DE 04/08/82)

VOLUME I

TEXTO E ANEXOS DE 01 A 08

PHL

009732

2006

I-96

CPRM — SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1600
N.º de Volumes: 2 V: 1-S

Ilmo. Sr. Diretor-Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral

Ref.: DNPM's 800.008/78
800.009/78
800.011/78
800.012/78

A COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM, autorizada pelos Alvarás nºs 4439, 4440, 4442 e 4443, publicados no D.O.U. edição de 08.08.78 e renovados pelos Alvarás nºs 3224, 3225, 3226 e 3227, publicados no D.O.U. de 04.08.82, a pesquisar prata, com posteriror averbação para cobre, chumbo e zinco no lugar denominado Bacia do Rio Mucambão, Distrito de Palmeirópolis, Município de Paranã, Estado de Goiás, nas áreas referentes aos processos em epígrafe, pelo presente encaminha a este Departamento, o competente Relatório Final de Pesquisa.

São estes os termos em que pede deferimento.

Rio de Janeiro, 30 de julho de 1984

MÁRIO JORGE COSTA
Procurador

D.N.P.M.

Ilmo. Sr. Diretor-Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral

Ref.: DNPM's 800.008/78
800.009/78
800.011/78
800.012/78

A COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM, autorizada pelos Alvarás nºs 4439, 4440, 4442 e 4443, publicados no D.O.U. edição de 08.08.78 e renovados pelos Alvarás nºs 3224, 3225, 3226 e 3227, publicados no D.O.U. de 04.08.82, a pesquisar prata, com posteriror averbação para cobre, chumbo e zinco no lugar denominado Bacia do Rio Mucambão, Distrito de Palmeirópolis, Município de Paranã, Estado de Goiás, nas áreas referentes aos processos em epígrafe, pelo presente encaminha a este Departamento, o competente Relatório Final de Pesquisa.

São estes os termos em que pede deferimento.

Rio de Janeiro, 30 de julho de 1984

MÁRIO JORGE COSTA
Procurador

M.M.E. - D.N.P.M.

-7 [illegible] 021 a5

Ilmo. Sr. Diretor-Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral

[illegible] OESTE

Ref.: DNPM's 800.008/78
800.009/78
800.011/78
800.012/78

A COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM, autorizada pelos Alvarás nºs 4439, 4440, 4442 e 4443, publicados no D.O.U. edição de 08.08.78 e renovados pelos Alvarás nºs 3224, 3225, 3226 e 3227, publicados no D.O.U. de 04.08.82, a pesquisar prata, com posteriror averbação para cobre, chumbo e zinco no lugar denominado Bacia do Rio Mucambão, Distrito de Palmeirópolis, Município de Paranã, Estado de Goiás, nas áreas referentes aos processos em epígrafe, pelo presente encaminha a este Departamento, o competente Relatório Final de Pesquisa.

São estes os termos em que pede deferimento.

Rio de Janeiro, 30 de julho de 1984

MARIO JORGE COSTA
Procurador

D.N.P.M

-7 MAR 1984

Ilmo. Sr. Diretor-Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral

Ref.: DNPM's 800.008/78
800.009/78
800.011/78
800.012/78

A COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM, autorizada pelos Alvarás nºs 4439, 4440, 4442 e 4443, publicados no D.O.U. edição de 08.08.78 e renovados pelos Alvarás nºs 3224, 3225, 3226 e 3227, publicados no D.O.U. de 04.08.82, a pesquisar prata, com posteriror averbação para cobre, chumbo e zinco no lugar denominado Bacia do Rio Macambão, Distrito de Palmeirópolis, Município de Paranã, Estado de Goiás, nas áreas referentes aos processos em epígrafe, pelo presente encaminha a este Departamento, o competente Relatório Final de Pesquisa.

São estes os termos em que pede deferimento.

Rio de Janeiro, 30 de julho de 1984

MÁRIO JORGE COSTA
Procurador

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA (ÁREAS - GO-02, 03, 05 e 06/78)

DNPM'S: 800.008/78, 800.009/78, 800.011/78 e 800.012/78

ALVARÁS: 3224, 3225, 3226 e 3227

D.O.U. de: 04/08/82

VOLUME I

TEXTO E ANEXOS DE 01 A 08

Ivan W. Brandão Oliveira
Reginaldo Leão Neto
José Augusto de Figueiredo
Renato Sales de Andrade
Murilo Machado Pinheiro

CPRM — SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1600
N.º de Volumes: 2 V: 1-S

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

JULHO/84

CPRM

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA

DNPM'S: 800.008/78, 800.009/78, 800.011/78 e 800.012/78

E Q U I P E E X E C U T O R A

GEOLOGIA

Geólogos: José Augusto de Figueiredo (Chefe do Projeto), -até jul/83
Reginaldo Leão Neto
Cidney Rodrigues Valente
Vergílio Augusto Radaelli
Armando Teruo Takahashi
Rubens Rodrigues
Wilson Ribeiro Filho

Téc. Mineração: José Barbalho da Silva Júnior
Carlos Carvalho

GEOQUÍMICA

Geólogos: Renato Sales de Andrade
Cláudio José Marques de Souza
Cipriano Cavalcante de Oliveira

Téc. Mineração: Divino Francisco de Paula
Geraldo José de Araújo Dantas
Francisco Nunes Cavalcante Júnior

Aux. Campo: Hélio Pedro da Silva
Valdi Afonso Vilela

CPRM

GEOFÍSICA

Geólogos: Murilo Machado Pinheiro
Valter Ohofugi
José dos Anjos Barreto Filho
Antônio Eulálio Filho
Sérgio Augusto Bueno Vieira

Téc. Mineração: Antônio Maria Claret da Silva
Jessivan Luz de Melo

Tec.Eletricidade: José Carlos Teixeira de Brito
Aristóteles Ribeiro da Silva

Topógrafo: Watson Vieira Fonseca

TOPOGRAFIA

Topógrafos: Natal Mendes de Jesus
João Rocha de Assis
Jeová Pereira de Abreu
Ivan Greco
Antônio Feitosa de Lima
Antônio Tadeu de Souza
Ricardo José Mendes

Téc. Mineração: José Walker Roque da Costa
João Pereira Novaes

Auxiliar de Campo: Francisco Fernandes Oliveira

ANÁLISES QUÍMICAS

Químicos: Eduardo Silva de Almeida
Vaz Pereira da Costa
Ailton Gumerato

CPRM

ANÁLISES PETROGRÁFICAS

Geólogos: Maria Abadia da Silva ✓
Magda Teresinha Guimarães ✓
Lúcia Maria Vinha ✓
Evaldo Osório de Oliveira ✓

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Ivan Wilson Brandão Oliveira ✓ - Chefe da Divisão de Pesquisas Próprias - DIVPEP

Idair Alves Brandão ✓ - Chefe da Divisão de Prospecção - DIVPEC

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Odair Olivatti ✓ - Coordenador de Recursos Minerais - COREMI

SUPERVISÃO TÉCNICA

José Aloísio Paione ✓ - Chefe do Departamento de Pesquisas Próprias - DEPEP

Marcos Albuquerque M. Gomes ✓ - Assessor da Divisão de Controle Técnico - DICTEC

Vitor Hugo Silveira de Castro ✓ - Chefe do Departamento de Exploração - DEXPO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Vitor Hugo Silveira de Castro - Chefe do Departamento de Exploração - DEXPO

CPRM

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA (ÁREAS - GO-02, 03, 05 E 06/78)

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I - TEXTO E ANEXOS DE 01 A 08

VOLUME II - ANEXOS DE 09 A 18 E APÊNDICE

CPRM

APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao que estabelece o item VIII do Artigo 25 do Regulamento do Código de Mineração, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, detentora de 04 Alvarás de Pesquisa para prata, com posterior averbação para minério de cobre, chumbo e zinco, localizados no município de Paranã, Estado de Goiás, vem submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, o Relatório Final de Pesquisa referente às áreas acima citadas, conforme a relação a seguir:

DNPM's	ALVARÁ DE RENOVAÇÃO	D.O.U's
800.008/78	3224	04/08/82
800.009/78	3225	04/08/82
800.011/78	3226	04/08/82
800.012/78	3227	04/08/82

O presente relatório engloba as diretrizes, métodos e resultados dos trabalhos de pesquisa realizados, constituindo-se num total de dois volumes, incluindo texto, anexos e apêndice.

ÍNDICE

RESUMO 1

1. INTRODUÇÃO 2

1.1. Histórico 2
1.2. Localização e Vias de Acesso 4
1.3. Aspectos Fisiográficos 5
1.4. Infraestrutura Sócio-Econômica 7

1.4.1. Principais Atividades Econômicas. 7
1.4.2. Estrutura Viária 7
1.4.3. Disponibilidade de Energia e de Recursos Hídricos 8

1.5. Situação Legal 8

2. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS 11

2.1. Generalidades 11
2.2. Pesquisa Regional - Escala 1:50.000 12

2.2.1. Mapeamento Geológico 13

2.2.1.1. Metodologia 13
2.2.1.2. Estratigrafia 14

2.2.1.2.1. Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis (pØP) 14
2.2.1.2.2. Grupo Araxá 38
2.2.1.2.3. Grupo Araí (pØar) ... 40

2.2.1.3. Geologia Estrutural ... 42
2.2.1.4. Evolução Geotectônica . 44

2.2.2. Prospecção Geoquímica - Sedimentos de Corrente 49
2.2.3. Prospecção Geofísica - Levantamento com HEM 53
2.3. Pesquisa de Semidetalhe - Escala 1:10.000. 55
2.3.1. Introdução 55
2.3.2. Mapeamento Geológico 56
2.3.2.1. Metodologia 56
2.3.2.2. Geologia dos Alvos 57
2.3.3. Prospecção Geoquímica de Solos ... 63
2.3.3.1. Metodologia 63
2.3.3.2. Resultados Obtidos nos Alvos Selecionados 65
2.3.4. Prospecção Geofísica 66
2.3.4.1. Metodologia 66
2.3.4.2. Resultados Obtidos por Alvo 67
2.4. Síntese dos Trabalhos de Pesquisa nos Alvos 70
3. CONCLUSÕES 74
4. BIBLIOGRAFIA 76

CPRM

RELAÇÃO DE ANEXOS

PESQUISA REGIONAL

Geologia

01 - Mapa Geológico - Escala 1:50.000

02 - Mapa de Síntese - Escala 1:50.000

Geoquímica

03 - Mapa de Amostragem Geoquímica de Sedimentos de Corrente - Escala 1:60.000

04 - Mapa de Valores Anômalos de Cu em Sedimentos de Corrente - Escala 1:60.000

05 - Mapa de Valores Anômalos de Pb em Sedimentos de Corrente - Escala 1:60.000

06 - Mapa de Valores Anômalos de Zn em Sedimentos de Corrente - Escala 1:60.000

Geofísica Aérea

07 - Mapa de Anomalias de HEM - Escala 1:50.000

08 - Mapa de Anomalias Selecionadas com HEM - Escala 1:50.000

PESQUISA DE SEMIDETALHE

Geologia

09 - Alvos 2P, 7P, 9P, 10P e 13P - Mapa Geológico Integrado - Escala 1:10.000

10 - Alvos 11P e 12P - Mapa Geológico - Escala 1:10.000

Geoquímica

11 - Alvo 9P - Geoquímica de Solo Cu, Pb e Zn - Escala 1:10.000

12 - Alvo 10P - Geoquímica de Solo Cu, Pb e Zn - Escala 1:10.000

13 - Alvo 11P - Geoquímica de Solo Cu, Pb e Zn - Escala 1:10.000

14 - Alvo 12P - Geoquímica de Solo Cu, Pb e Zn - Escala 1:10.000

Geofísica Terrestre

15 - Alvo 9P - Perfis de Slingram - Frequências 1.777, 888 e 444 Hz - Escala 1:10.000

15A - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.080S - Escala 1:2.000

15B - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.120S - Escala 1:2.000

15C - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.160S - Escala 1:2.000

15D - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.200S - Escala 1:2.000

15E - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.210S - Escala 1:2.000

15F - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.220S - Escala 1:2.000

15G - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.230S - Escala 1:2.000

15H - Alvo 9P - Perfil de IP - Linha 1.240S - Escala 1:2.000

16 - Alvo 10P - Perfis de Slingram - Frequências 1.777,

888 e 444 Hz - Escala 1:10.000

17 - Alvo 11P - Perfis de Slingram - Frequências 1.777, 888 e 444 Hz - Escala 1:10.000

18 - Alvo 12P - Perfis de Slingram - Frequências 1.777, 888 e 444 Hz - Escala 1:10.000

APÊNDICE

1 - Boletins de Resultados Analíticos das Amostras de Solo dos Alvos 9P, 10P, 11P e 12P.

CPRM

RESUMO

Este relatório contém os dados finais da pesquisa para Cu, Pb e Zn efetuada pela CPRM, através da Superintendência Regional de Goiânia, no Distrito de Palmeirópolis, município e comarca de Paranã - Goiás, envolvendo uma área de 4.000 ha, correspondente aos alvarás de pesquisa relativos aos processos DNPM's nºs 800.008/78, 800.009/78, 800.011/78 e 800.012/78, os quais fazem parte da área total que compõe o Projeto Palmeirópolis.

Os trabalhos de pesquisa, iniciados em 1975 com o cheque de campo de anomalias magnéticas, tiveram seu desenvolvimento em três escalas: 1:50.000 (regional), 1:10.000 (semidetalhe) e 1:2.000 (detalhe), compreendendo os levantamentos inerentes a topografia, geologia, geoquímica, geofísica e atividades decorrentes, aplicados em cada escala através de uma metodologia por aproximações sucessivas.

Os resultados obtidos com os levantamentos em escala regional (mapeamento geológico, geoquímica de sedimentos de corrente e geofísica aérea-HEM) permitiram a seleções de áreas alvo, nas quais, em uma segunda fase, foram desenvolvidos trabalhos na escala de semidetalhe (mapeamento geológico, geoquímica de solo e geofísica terrestre), visando, dentro dos objetivos da metodologia aplicada, à seleção de áreas menores (subalvos) para detalhamento, tendo-se em vista o estabelecimento de prioridades função dos resultados positivos alcançados.

Com o resultado chegou-se, em áreas fora da abrangência deste relatório, à descoberta de dois corpos de sulfeto maciço de origem vulcanogênica, mineralizados a Zn, Cu e Pb, apresentando um marcante controle lito-estratigráfico, confinados aos níveis basais da Subunidade Xistosa, pertencente a Unidade Central da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis ($p\not{\in}Pcxt_1$), associados a metapiroclásticas de composição ácida a intermediária.

A descoberta e controles da mineralização, permitiram o estabelecimento dos parâmetros necessários à eleição de prioridades para outros alvos, considerando o seu grau de favorabilidade.

Os alvos e porções destes, contidos nas áreas aquí enfocadas, quais sejam: Alvo 11P e porções dos alvos 9P, 10P e 12P, embora apresentassem favorabilidade até à sua seleção para trabalhos em semidetalhe, não forneceram resultados que permitissem um avanço para execução de trabalhos na escala de detalhe.

As anomalias geoquímicas em solo bem como aquelas obtidas com o levantamento geofísico terrestre (EM-Slingram), não propiciaram a formação de "trends", constituindo-se por seu turno, em focos pontuais sem maior interesse sob o ponto de vista prospectivo.

Face a isto, as áreas componentes do presente relatório foram consideradas como negativas quanto à existência de depósitos de Cu, Pb e Zn.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

Em meados de 1975, a Equipe de Seleção de Áreas, da Divisão de Pesquisas Próprias, Superintendência Regional de Goiânia (CPRM), ao analisar os mapas aeromagnéticos do Projeto Aerogeofísico Serra da Mesa, selecionou algumas anomalias associadas a rochas de natureza básico-ultrabásicas e sugeriu o requerimento 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 e 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, Bi e Au, entre outros.

No início de 1976, foram realizados os primeiros trabalhos de pesquisa, inerentes ao Plano de Prospecção Preliminar, proposto para o conjunto dos 30 requerimentos originais, no qual previa-se, basicamente, a execução de mapeamento geológico e prospecção geoquímica por meio de amostragem de sedimentos de corrente. Estes trabalhos preliminares, de cunho regional, na escala 1:60.000, possibilitaram a seleção de quatro alvos denominados 1P, 2P, 3P e 4P, onde foram realizados trabalhos de semidetalhe (1:5.000) envolvendo, principalmente, geoquímica de solo e geofísica (magnetometria e V.L.F.). Estes métodos indiretos de prospecção consubstan

ciaram a seleção de dois subalvos (2P e 4P) para investigações na escala de detalhe (1:2.000).

Além da constatação das áreas anômalas acima referidas, os trabalhos efetuados nesta etapa preliminar recomendaram o descarte de 17 áreas, das 30 requeridas anteriormente.

Após os resultados animadores alcançados com a prospecção preliminar foram executados, durante o ano de 1977, os trabalhos relativos à 1ª Fase da Pesquisa, os quais desenvolveram-se em duas etapas. Na primeira, foram programados trabalhos de detalhe, escala 1:2.000, nos subalvos individualizados na fase prospectiva, os quais constaram de mapeamento geológico, geoquímica de solo, geofísica (Magnetometria e Slingram) e abertura de poços nas zonas consideradas anômalas. Na segunda etapa, dois furos de sonda, executados na área do Subalvo 2P, ocasionaram a descoberta da mineralização de sulfetos de cobre, chumbo e zinco, associada a elementos calcófilos como Ag, Cd e Bi.

Tendo em vista o sucesso atingido na fase anterior, foram desenvolvidos, durante os anos de 1978 e 1979, os trabalhos propostos para a 2ª Fase da Pesquisa, os quais envolveram as mesmas atividades desempenhadas nas fases anteriores, quais sejam: Geologia, Prospecção Geoquímica, Prospecção Geofísica, Poços e Sondagem. Inicialmente, efetuou-se um reestudo dos dados de geoquímica de sedimentos de corrente, realizados durante a Prospecção Preliminar, que resultou na seleção de mais três alvos (5P, 6P e 7P), além daqueles quatro anteriormente conhecidos.

A constatação da mineralização sulfetada, associada a um ambiente geológico correlacionável às sequências vulcano-sedimentares que ocorrem em outras partes do mundo e onde são conhecidos depósitos do tipo sulfeto maciço, levou a

CPRM ao requerimento de mais 15 áreas de pesquisa, doze das quais ficaram contíguas àquelas 13 remanescentes dos primeiros pedidos.

Função ainda destas importantes considerações, os parâmetros geoquímicos, geofísicos e geológicos, obtidos até aquela data, tiveram que ser reavaliados e reestruturados à luz dos novos conhecimentos, culminando com a adoção de uma nova sistemática de pesquisa. Face a isto, a programação inicial foi reorientada, passando os trabalhos a obedecer uma sucessão de quatro escalas, a saber: Regional (1:50.000), Semidetalhe (1:10.000), Detalhe (1:2.000) e Desenvolvimento (1:1.000). Estas modificações ocasionaram consideráveis atrasos no cronograma de execução da pesquisa, de tal forma, que a CPRM foi obrigada a elaborar, em 1981, o Relatório Preliminar de Pesquisa, visando à renovação, por mais dois anos, dos Alvarás de Pesquisa outorgados para as áreas, que ora integram este relatório. Além da renovação pretendida, solicitou-se ainda, no mesmo relatório, a averbação para cobre, chumbo e zinco, para os processos relativos às áreas acima citadas.

Visando à continuidade dos trabalhos de pesquisa na totalidade dos alvos e subalvos selecionados e nos corpos de minérios conhecidos, foi implantada a 3ª Fase da Pesquisa, a qual constou da execução de trabalhos nas escalas de Semidetalhe (1:10.000) e Detalhe (1:2.000).

1.2. Localização e Vias de Acesso

As áreas que constituem o projeto ficam situadas no local denominado morro Solto, a leste da cidade de Palmeirópolis, no município homônimo, recentemente emancipado de

Paranã, localizado na região central do Estado de Goiás (Fig. 01).

Quando da concessão dos Alvarás de Pesquisa, para as 30 áreas requeridas, Palmeirópolis constituia-se em sede de distrito do então município de Paranã. Por esta razão, nos mapas apresentados neste relatório, manteve-se a localização mencionada nos textos dos respectivos alvarás.

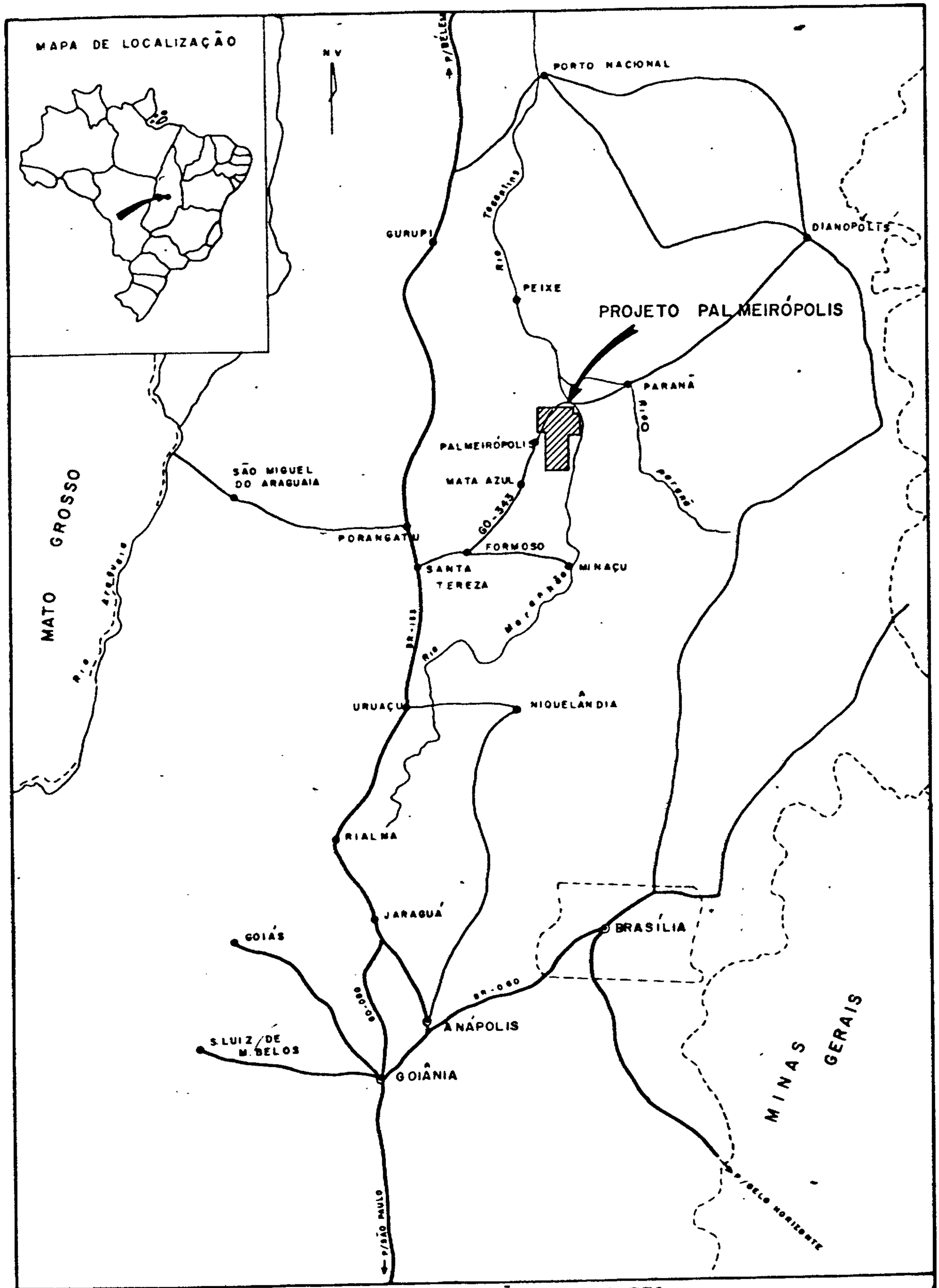
O conjunto de requerimentos, que integram o presente relatório, é formado por 04 áreas, de 1.000 ha cada, as quais possuem um único ponto de amarração, situado na confluência do ribeirão Mocambinho com o rio Maranhão, cujas coordenadas geográficas são: 12°57'28" Lat. S e 48°09'31" Long. WGr (Anexo 01).

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 rodovia encascalhada GO-343 (130 km) e daí, até às áreas de pesquisa, que dizem respeito a este relatório, são mais 20 km, por estrada vicinal que dá acesso às fazendas da região.

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. Aspectos Fisiográficos

Regionalmente, pode-se distinguir duas unidades



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Fig. - 01

geomorfológicas bem marcantes. A primeira, de caracterísi cas montanhosas, é formada pelas serras Dourada a oeste e Ca nabrava a leste e a outra, bastante arrasada e aplainada, pos sivelmente correspondente à superfície de aplainamento de ida de pleistocênica, devida, segundo BRAUN (1971), ao ciclo ero sivo Velhas.

As áreas de pesquisa, enfocadas neste relató rio, ficam inteiramente situadas na região de relevo aplaina do, onde a altitude média está em torno de 450 m, chegando a um máximo de 750 m no topo do morro Solto, acidente topográfi co de maior destaque na citada região.

O padrão de drenagem é do tipo dentrítico, sen do de baixa densidade na região aplainada e densidade modera da nas regiões montanhosas, onde, inclusive, tende a radial. O maior coletor de águas nas áreas de pesquisa é o rio Mocam binho, afluente da margem esquerda do rio Maranhão, o qual forma, com o Paranã, o rio Tocantins. O rio Mocambinho cruza as áreas de pesquisa no sentido oeste-leste, na sua porção central, à N do conjunto de áreas objeto do presente relató rio.

O clima predominante na região é o do tipo Aw (KÖPPEN, 1948), caracterizado por duas estações bem defini das: uma chuvosa e outra seca. A estação chuvosa concentra -se no período de outubro a março, com precipitação média anual variando de 1.020 mm a 2.075 mm.

A vegetação regional é caracterizada pelo cerra do denso ou sujo. Nas áreas de maior umidade ou em locais de solos mais ricos, provenientes da alteração de rochas básí cas, podem desenvolver-se matas de grande porte.

1.4. Infraestrutura Sócio-Econômica

1.4.1. Principais Atividades Econômicas

A região é caracterizada por atividade agropastoril, a qual era constituída, até há 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, vêm 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. 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. Nenhuma destas rodovias tem condições de suportar o trânsito de veículos do tipo "fora de estrada", devido ao caráter precário das 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.

Existe planejamento para execução, a curto/médios prazos na região, da ligação de Porangatu com a cidade de Minaçu, situada cerca de 50 km a sul das áreas de pesquisa, através de linha de transmissão da Centrais Elétricas de Goiás - CELG, com potência de 138 KVA, que fornecerá 20 MW para a Sociedade Anônima Mineração de Amianto - SAMA (Fig. 02).

Por outro lado, os cursos d'água da região que cortam as áreas 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, a mais curto prazo, a demanda energética necessária a um empreendimento mineiro na região, bem como às necessidades de lavra, nas zonas mineralizadas conhecidas.

1.5. Situação Legal

O total de pedidos de pesquisa, sob concessão da CPRM, na região, perfazem um total de 28 áreas, sendo 24

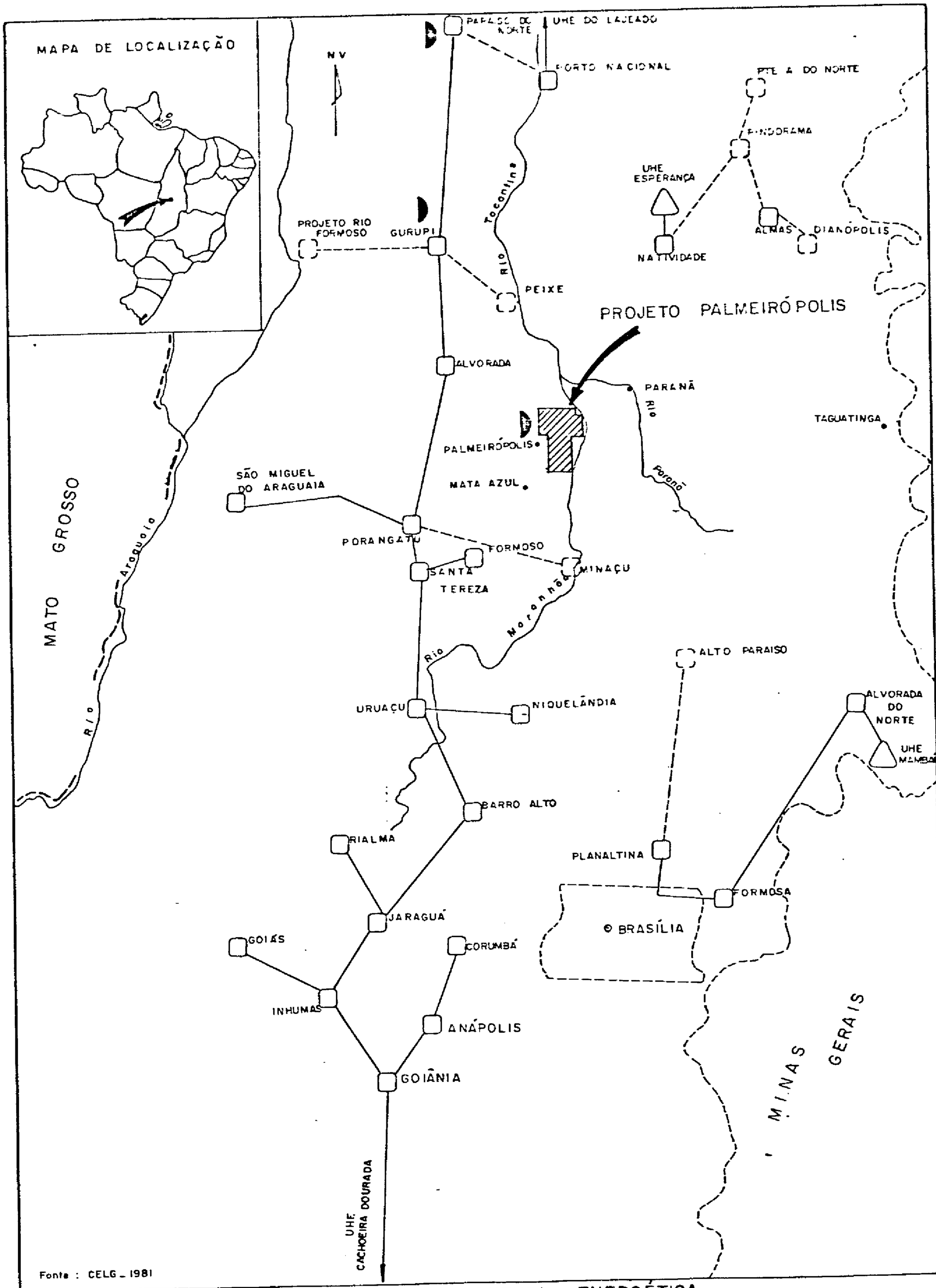

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
N V
PARAISO DO NORTE
UHE DO LAJEADO
PORTO NACIONAL
PTE A DO NORTE
PINDORAMA
UHE ESPERANÇA
NATIVIDADE
ALMAS
DIANOPOLIS
PROJETO RIO FORMOSO
GURUPI
Tocantins
RIO
PEIXE
PROJETO PALMEIRÓPOLIS
ALVORADA
PARANÃ
Rio
TAGUATINGA
PALMEIRÓPOLIS
MATA AZUL
Paranã
SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA
MATO GROSSO
Araguaia
Rio
PORANGATU
FORMOSO
SANTA TEREZA
MINAÇU
Rio
Maranhão
ALTO PARAISO
URUAÇU
NIQUELÂNDIA
ALVORADA DO NORTE
UHE
BARRO ALTO
RIALMA
PLANALTINA
FORMOSA
© BRASÍLIA
JARAGUÁ
GOIÁS
CORUMBÁ
INHUMAS
ANÁPOLIS
GOIÂNIA
UHE CACHOEIRA DOURADA
M I N A S
G E R A I S
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. - 02

de 1.000 ha e 4 de até 10.000 ha, totalizando 58.404,81 ha. Estas áreas constituem dois blocos não contíguos, um maior, composto por 25 pedidos e outro menor, contendo 3 áreas apenas (Fig. 03).

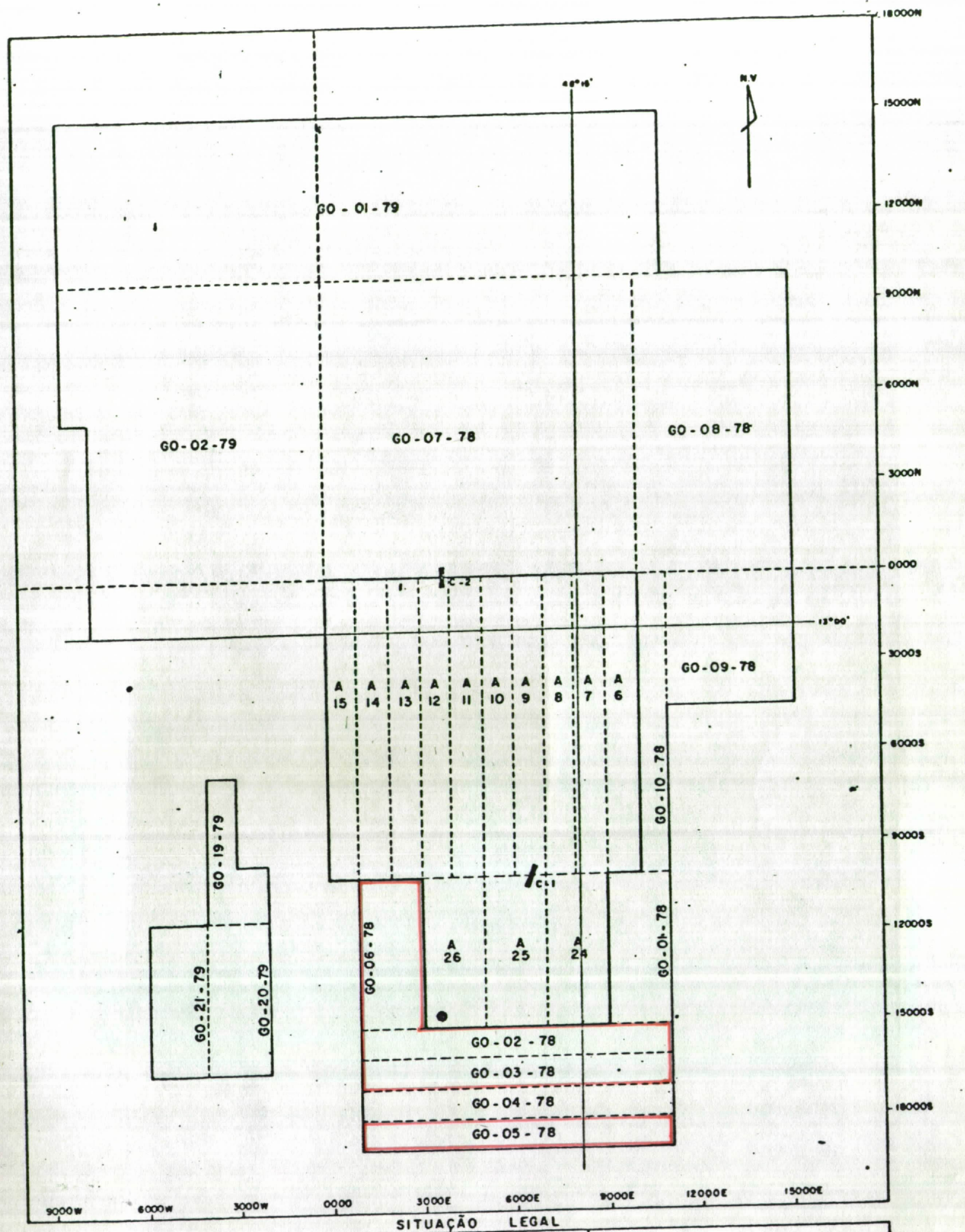
Sob o ponto de vista de atendimento à legislação vigente (Código de Mineração), a situação das áreas de pesquisa pode ser assim sumarizada:

Áreas A - Constituem um conjunto de 13 áreas de 1.000 ha, requeridas em 1975, com os respectivos Alvarás de Pesquisa publicados em 1977 e renovados por mais dois anos, em setembro de 1980, relatório final de pesquisa protocolizado em setembro/82.

Cumpre ressaltar que neste conjunto estão localizadas as mineralizações que representam o Corpo C-1, ora em fase de abertura de galerias de pesquisa, 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, requeridas em 1978 enumeradas de GO-01-78 a GO-10-78, entre as quais se encontram aquelas objeto do presente relatório. As áreas de GO-01 a GO-07 tiveram seus alvarás publicados no mesmo ano, tendo sido encaminhado ao DNPM, em 1981, os processos solicitando prorrogação dos mesmos por mais dois anos. No início de 1982, foi adotado idêntico procedimento, com relação às áreas restantes (GO-08 a GO-10), cuja publicação dos Alvarás de Pesquisa deu-se em meados de 1979.

Áreas GO-79 - São constituídas por dois blocos: 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



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 IP COM OCORRÊNCIA DE MINERAIZAÇÃO DETECTADA NO FURO PM - 02

1,5 0 1,5 3,0 4,5 Km

Fig. - 03

GO-21. Estes dois conjuntos de áreas tiveram seus requerimentos protocolizados em 1979 e respectivos alvarás publicados em 1980.

Os processos inerentes às áreas com alvarás concedidos a partir de 1979, estão, atualmente com os respectivos títulos renovados por mais dois anos.

Na Tabela 01 e Fig. 03, pode ser visualizada a situação legal do total das áreas que constituem o projeto, conforme acima descrito, tendo como destaque aquelas que constituem o interesse deste relatório de pesquisa.

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

CÓDIGO DA ÁREA	ÁREA EM Ha	DNPM	SUBSTÂNCIA		ALVARÁS			ALVARÁS DE RENOVAÇÃO		RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA
			REQUERIDA	AVERBADA	Nº	D.O.U.	DATA LIMITE PARA RENOVAÇÃO	Nº	D.O.U.	
A-6	1.000	811.683/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	2851	12.01.77	11.11.79	5036	16.09.80	15.09.82
A-7	1.000	811.684/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	2852	12.01.77	11.11.79	5037	16.09.80	15.09.82
A-8	1.000	811.685/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	2853	12.01.77	11.11.79	5269	23.09.80	22.09.82
A-9	1.000	811.686/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	2854	09.02.77	08.12.79	5062	17.09.80	16.09.82
A-10	1.000	811.687/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	2857	12.01.77	11.11.79	5038	16.09.80	15.09.82
A-11	1.000	811.688/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	3249	12.01.77	11.11.79	5039	16.09.80	15.09.82
A-12	1.000	811.689/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	106	07.02.77	06.12.79	5040	16.09.80	15.09.82
A-13	1.000	811.690/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	3357	14.01.77	13.11.79	5041	16.09.80	15.09.82
A-14	1.000	811.691/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	3169	14.01.77	13.11.79	5018	16.09.80	15.09.82
A-15	1.000	811.692/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	3170	15.02.77	14.12.79	5019	16.09.80	15.09.82
A-24	1.000	811.701/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	3358	14.01.77	13.11.79	5020	16.09.80	15.09.82
A-25	1.000	811.702/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	3250	14.01.77	13.11.79	6113	17.10.80	16.10.82
A-26	1.000	811.703/75	Níquel	Cu, Pb e Zn	3359	14.01.77	13.11.79	5042	16.09.80	15.09.82
CO-10-78	1.000	860.671/78	Prata	Zn, Cu e Pb	2402	21.06.79	20.04.82	5115	11.10.82	10.10.84
CO-09-78	1.000	860.447/78	Prata	Zn, Cu e Pb	1924	25.05.79	24.03.82	5113	11.10.82	10.10.84
CO-08-78	5.760	860.448/78	Prata	Zn, Cu e Pb	2033	11.06.79	10.04.82	5114	11.10.82	10.10.84
CO-07-78	10.000	800.744/78	Prata	Zn, Cu e Pb	7980	27.12.78	26.10.81	3107	02.08.82	01.08.84
CO-01-78	1.000	800.007/78	Prata	Zn, Cu e Pb	4271	07.08.78	06.06.81	5106	11.10.82	10.10.84
CO-02-78	1.000	800.008/78	Prata	Zn, Cu e Pb	4439	08.08.78	07.06.81	3224	04.08.82	01.08.84
CO-03-78	1.000	800.009/78	Prata	Zn, Cu e Pb	4440	08.08.78	07.06.81	3225	04.08.82	01.08.84
CO-04-78	1.000	800.010/78	Prata	Zn, Cu e Pb	4441	08.08.78	07.06.81	3106	02.08.82	01.08.84
CO-05-78	1.000	800.011/78	Prata	Zn, Cu e Pb	4442	08.08.78	07.06.81	3226	04.08.82	01.08.84
CO-06-78	1.000	800.012/78	Prata	Zn, Cu e Pb	4443	08.08.78	07.06.81	3227	04.08.82	01.08.84
CO-01-79	8.945,51	860.545/79	Prata	Cu, Pb e Zn	2163	25.04.80	24.02.83	1482	28.02.84	20.02.86
CO-02-79	10.000	860.544/79	Prata	Cu, Pb e Zn	1179	13.02.80	12.12.82	1308	23.02.84	20.02.86
CO-19-79	699,30	861.347/79	Cobre	Zn, Pb e Cd	2865	09.06.80	08.04.83	1501	28.02.84	20.02.86
CO-20-79	1.000	861.348/79	Cobre	Zn, Pb e Cd	2773	23.05.80	22.03.83	1228	21.02.84	20.02.86
CO-21-79	1.000	861.349/79	Cobre	Zn, Pb e Cd	2577	22.05.80	21.03.83	1502	28.02.84	20.02.86

TABELA 01 - Situação Legal

2. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS

2.1. Generalidades

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 de sulfetos de metais base, 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 obedecer uma progressão de três escalas em aproximações sucessivas, cada uma das quais com as respectivas atividades, 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 na direção E-W espaçadas de 200 m com piqueteamento a cada 40 m
- Mapeamento geológico ao longo das picadas
- Prospecção Geoquímica - Amostragem de Solo
- 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 na direção E-W, espaçadas de 50 m, com piqueteamento a cada 20 m
- Mapeamento geológico ao longo das picadas
- Geoquímica de solo
- Geofísica Terrestre - Slingram, IP, Turam, e, eventualmente, gravimetria e Mise-à-la-Masse
- Poços
- Sondagem Prospectiva
- Sondagem Sistemática

2.2. Pesquisa Regional - Escala 1:50.000

Os levantamentos executados nesta etapa da pesquisa, 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).

2.2.1. Mapeamento Geológico

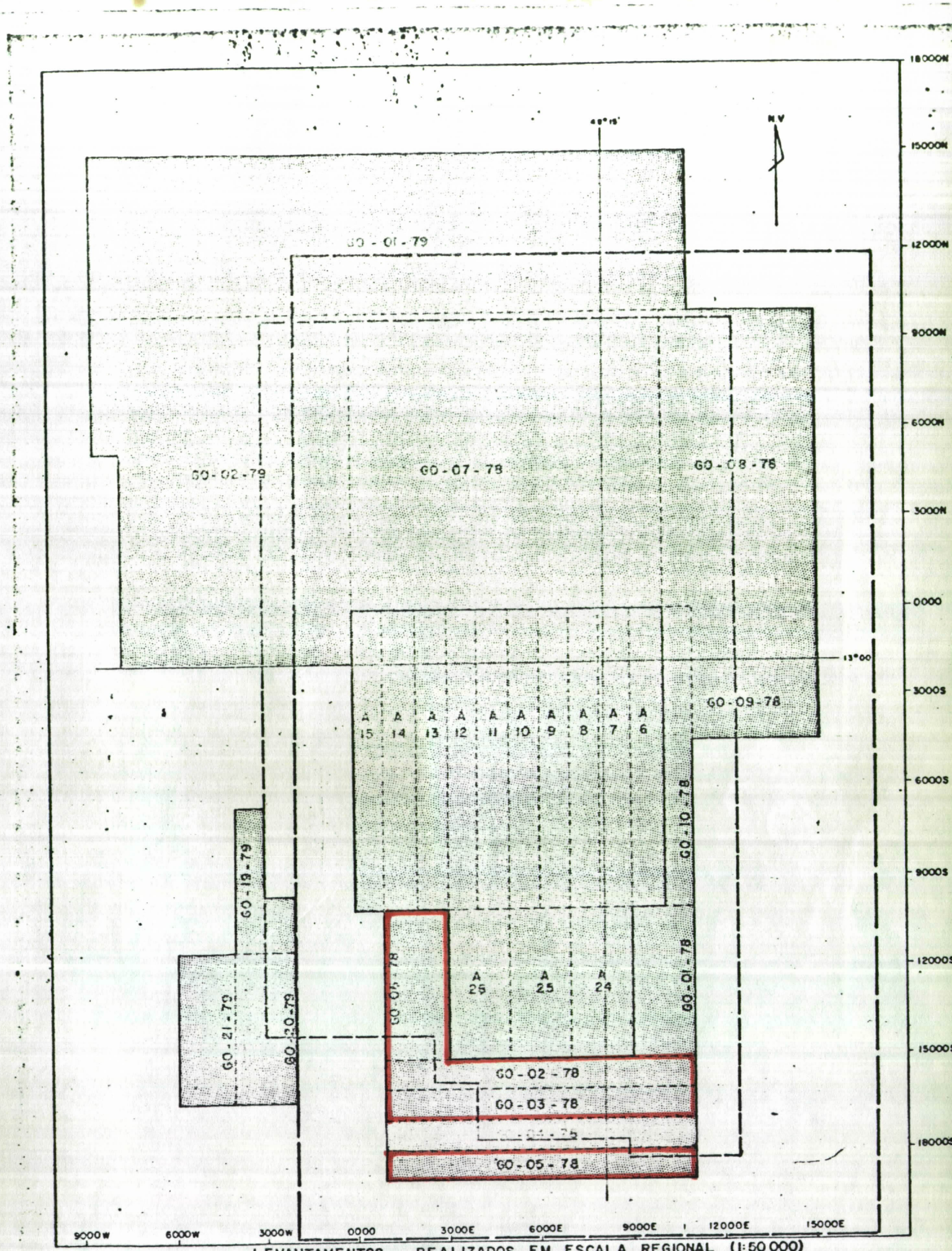
2.2.1.1. Metodologia

O mapeamento geológico foi efetuado através de fotointerpretação, subsidiada por dados bibliográficos, sendo em seguida complementada com investigações de campo por meio de perfis geológicos estratégicos.

Inicialmente, foram usadas fotografias aéreas, na escala 1:60.000, obtidas pela USAF em 1976, tendo-se então fotointerpretado e mapeado uma região com aproximadamente 1.100 km^2 de superfície, na qual estão inseridos os conjuntos de áreas requeridas (Fig. 04). O mapa geológico resultante deste trabalho foi apresentado, pela primeira vez, no Relatório Preliminar de Pesquisa, elaborado em 1979, tendo em vista a renovação dos primeiros alvarás concedidos.

Posteriormente, com a obtenção de aerofotos a cores, na escala 1:25.000, datadas de novembro de 1980, pela LASA, foi imprescindível que se fizesse uma revisão do mapeamento geológico anterior. Estas fotografias contribuiram, sobremaneira, na nova fotointerpretação.

Os trabalhos de campo também foram beneficiados, dada à atualidade das fotos, não só proporcionando maior opção na escolha dos perfis estratégicos, como maior segurança na localização dos afloramentos estudados. O mapa geológico obtido com este novo mapeamento, engloba completamente o conjunto de áreas que constituem o projeto e constitue o Anexo 01 deste relatório.



LEVANTAMENTOS REALIZADOS EM ESCALA REGIONAL (1:50 000)

Fig. - 04

2.2.1.2. Estratigrafia

Como pode ser visto no Quadro I e no Mapa Geológico (Anexo 01), a região de Palmeirópolis situa-se no domínio de três grandes unidades geotectônicas pré-cambrianas, representadas pela Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis e os grupos Araxá e Araí, as quais serão tratadas a seguir:

2.2.1.2.1. Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis (pØP)

a. Histórico - Em 1975, a CPRM iniciou seus trabalhos de pesquisa em Palmeirópolis e os únicos dados geológicos conhecidos, sobre a região, deviam-se ao Projeto Brasília (BARBOSA et alii - 1969) que, numa conceituação regional, englobava toda a sequência de micaxistos, quartzitos, anfibolitos e meta-ultrabásicas, situada entre a serra Dourada, a oeste, e o rio Maranhão, a leste, como integrante da porção basal do Grupo Araxá.

A suspeita de que esta sequência devesse ser desmembrada daquele grupo, sendo, provavelmente, anterior a ele, surgiu logo no começo das atividades de campo, em 1976. Todavia, o primeiro trabalho divulgado, que introduz modificações no conceito do Projeto Brasília, para a geologia da área em questão, é o de MARINI et alii (1976), que subtrai do Araxá um pacote de xistos aluminosos e grafitosos, quartzitos, mármores e anfibolitos, ocorrentes a sul da região de Palmeirópolis, entre as serras Dourada e da Mesa. Para este pacote, foi proposta a designação de Grupo Serra da Mesa, de idade, presumivelmente, pré-Araxá.

IDADE	GRUPO	UNIDADE	SUBUNIDADE	FACIES	L I T O L O G I A
PROTEROZÓICO SUPERIOR A MÉDIO	GRUPO ARAÍ pØar				Parcialmente fotointerpretado. Calcários, metarenitos, metassiltitos e filitos sericíticos e grafitosos, quartzitos e calcoxistos, localmente milonitizados.
PROTEROZÓICO MÉDIO (?)	GRUPO ARAXÁ pØa				Quartzitos finos a médios, cinza-claros a avermelhados, sericíticos/muscovíticos, foliados, muscovita-quartzo xisto, clorita-sericita xistos e granada-biotita-muscovita-quartzo xiston.
ARQUEANO A PROTEROZÓICO INFERIOR	SEQUÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR DE PALMEIRÓPOLIS pØP (FAIXA DE PALMEIRÓPOLIS)	UNIDADE DE OESTE (pØPW)	$p\emptyset PW_4$		Micaxistos feldspáticos, com níveis de clorita-tremolita-talco xistos e filitos verdes.
			$p\emptyset PW_3$		Filitos escuros e grafita xistos
			$p\emptyset PW_2$		Cianita xistos
			$p\emptyset PW_1$		Estaurolita-granada-micaxistos com níveis de anfibolitos e formações ferríferas.
		UNIDADE DE LESTE (pØPE)	$p\emptyset PE_2$		Sequência metassedimentar grosseira, com metaconglomerados, metagrauvacas e paranfibolitos.
			$p\emptyset PE_1$		Metatufos e metapiroclásticas ácidos, milonitizados, às vezes gnaissificados.
		UNIDADE CENTRAL (pØPC)	GRANÍTICA - pØPC		Granito intrusivo do Morro Solto
			XISTOSA - pØPCxt	$p\emptyset PCxt_3$	Metavulcânicas tufáceas de composição riolítica (microclínio-sericita-biotita-quartzo xistos.
				$p\emptyset PCxt_2$	Metavulcânicas tufáceas de composição riodacítica (plagioclásio-biotita-quartzo xistos) com intercalações anfibolíticas.
				$p\emptyset PCxt_1$	Metavulcânicas ácidas a intermediárias (plagioclásio-biotita-quartzo xistos, rochas fragmentárias ricas em granada e fragmentos de quartzo-metacherts ? e anfibólio xistos, além dos corpos de minério) com prováveis níveis de contribuição sedimentar.
			ANFIBOLÍTICA - pØPCaf		Metavulcânicas básicas (plagioclásio anfibolitos).
			GABRÓICA - pØPCgb	$p\emptyset PCgb_2$	Granada-micaxistos porfiroblásticos.
				$p\emptyset PCgb_1$	Anfibolitos gabróicos, ricos em piroxênios, com talcificação e tremolitização em zonas de falha (metavulcânicas básicas a ultrabásicas ?).

QUADRO I - Coluna Estratigráfica

No Relatório Preliminar de Pesquisa das áreas em apreço, encaminhado ao DNPM em 1979, utilizou-se o termo Unidade Pré-Cambriana 2 ($p\emptyset_2$), para a sequência que seria a porção basal do Araxá, conforme o Projeto Brasília (op. cit.), estratigraficamente colocada entre aquele grupo ($p\emptyset_3$) e o embasamento ($p\emptyset_1$). Muito embora, à primeira vista, a Unidade $p\emptyset_2$ devesse representar a continuidade, para norte, do Grupo Serra da Mesa (MARINI, op. cit.), tal correlação não foi possível, em face da marcante diferença entre as duas colunas lito-estratigráficas. Assim, optou-se no citado relatório, por correlacionar-se aquela unidade, com a Sequência Vulcano-Sedimentar que ocorre nas regiões de Pilar de Goiás, Chapada e Mara Rosa, definida por RIBEIRO FILHO et alii (1978) como Associação Metamórfica de Pilar de Goiás, de idade Arqueana, com base em semelhanças geotectônicas, estruturais e litológicas.

Os conhecimentos adquiridos com os mapeamentos dos alvos de pesquisa, nas escalas de semidetalhe e detalhe, levaram a uma primeira sugestão de subdivisão e empilhamento da Unidade $p\emptyset_2$, utilizando-se de maneira informal e sem conotação de nova proposta taxionômica, o termo Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis. O empilhamento sugerido inicia-se com um pacote de metavulcânicas básicas/intermediárias (anfibolitos - $p\emptyset_2$mvaf), seguido, em direção ao topo, pelos conjuntos meta-ácido (xistos feldspáticos e metatufos finos - $p\emptyset_2$mvxt), meta-intermediário com metassedimentos grosseiros associados ($p\emptyset_2$mvint) e, finalmente, por uma cobertura de metapelitos aluminosos (micaxistos a granada e estaurolita - $p\emptyset_2$ms).

Quase que concomitantemente, RIBEIRO FILHO e TEIXEIRA (1981), lançam a proposição de adoção definitiva do termo acima, com uma abrangência conceitual porém, mais am-

pla, englobando, além das rochas da Unidade Pré-Cambriana 2, por eles chamada de Faixa de Palmeirópolis, uma outra sequência, que ocorre a Sul, na borda oeste do Maciço Básico/Ultrabásico de Niquelândia, denominada de Faixa de Indaianópolis. Na estratigrafia regional do Centro-Oeste, segundo a interpretação dos referidos autores, a Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis viria constituir novo patamar, preenchendo o hiato existente entre o Arqueano ("greenstone-belts") e o Uruaçuano (Grupo Araxá).

A Faixa de Palmeirópolis, segmento que interessa a este relatório, foi subdividida, segundo aqueles autores, em duas unidades, sendo a Inferior constituída por anfibolitos, com intercalações de gnaisses, quartzitos e granada-biotita-muscovita xistos e a Superior por anfibólio xistos, anfibólio xistos feldspáticos, micaxistos e quartzitos.

Ainda em 1981, em trabalho apresentado no I Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, FIGUEIREDO et alii adotam a proposição de RIBEIRO FILHO e TEIXEIRA (op. cit.) e sugerem a subdivisão lito-estratigráfica informal da Faixa de Palmeirópolis em: Unidade Central, Unidade de Oeste e Unidade de Leste, sendo a primeira, mais antiga, eminentemente vulcânica, recoberta pelas demais, de caráter vulcano-sedimentar. No entanto, estes autores defendem uma idade possivelmente Arqueana, para a sequência, com base em aspectos da evolução tectono-estrutural regional e das próprias mineralizações encontradas.

Mais recentemente, no início de 1982, a CPRM efetuou trabalhos de revisão e atualização de seu mapeamento geológico, 1:50.000, visando à confecção deste relatório, cujos resultados são apresentados neste capítulo.

O Quadro II mostra uma síntese da evolução taxionômica e estratigráfica da geologia regional, com base nos

PROJETO PALMEIRÓPOLIS - Relatório Preliminar de Pesquisa - 1979		FIGUEIREDO, et alii - Informe Técnico do Projeto Palmeirópolis - 1981		RIBEIRO FILHO E TEIXEIRA - Sequência Vulcano-Sedimentar da Borda Oeste dos Complexos de Niquelândia e Canabrava - 1981		FIGUEIREDO et alii - Depósitos de Sulfetos Maciços de Zn, Cu e Pb da Região de Palmeirópolis-GO - 1981		FIGUEIREDO et alii - Estratigrafia Proposta Neste Relatório - 1982 (Vide Quadro I)		
UNIDADE PRECAMBRIANA 2 (ASSOCIAÇÃO METAMÓRFICA DE PILAR DE GOIÁS?)	Xistos e Quartzitos	UNIDADE PRECAMBRIANA 2 (ASSOCIAÇÃO METAMÓRFICA DE PILAR DE GOIÁS?)	Metassedimentos (5)	SEQUÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR DE PALMEIRÓPOLIS (FAIXA DE PALMEIRÓPOLIS)	Unidade Superior - anfibólio xistos, anfibólio xistos feldspáticos, micaxistos e quartzitos (2)	SEQUÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR DE PALMEIRÓPOLIS (FAIXA DE PALMEIRÓPOLIS)	UNIDADE DE OESTE	Estaurolita-granada-mica-quartzo xistos porfiroblásticos, com níveis de grafita xistos, formações ferríferas, anfibolitos e calcossilicatadas (3)	UNIDADE DE OESTE (pΔPW)	Subunidade $p\Delta PW_4$ Subunidade $p\Delta PW_3$ Subunidade $p\Delta PW_2$ Subunidade $p\Delta PW_1$ (3)
			Metavulcânicas Ácidas (2)		Unidade Inferior - anfibolitos com intercalações de gnaisses, quartzitos e granada-biotita-muscovita xistos, estes últimos no topo da unidade (1)		UNIDADE CENTRAL	Subunidade Xistosa - Metavulcânicas Ácidas a Intermediárias, portadoras das mineralizações (1B) - - - - - - - - - - - - Subunidade Anfibolítica-Metavulcânicas Básicas (1A) - - - - - - - - - - - - Granito Morro Solto - granito de caráter sódico, intrusivo na unidade (1C)	UNIDADE CENTRAL (pΔPC)	Subunidade Xistosa (pΔPCxt) (1C) - - - - - - - - - - - - Subunidade Anfibolítica (pΔPCat) (1B) - - - - - - - - - - - - Subunidade Gabróica (pΔPCgb) (1A) - - - - - - - - - - - - Subunidade Granítica - Granito Intrusivo do Morro Solto (pΔPCγ) (1D)
	Rochas Anfibolíticas		Metavulcânicas Básicas (1)		Granito Sódico do Morro Solto, intrusivo na unidade (3)					
	Granito Intrusivo do Morro Solto de caráter sódico				Granito Morro Solto - granito sódico, intrusivo na sequência (3)					
	Metavulcânicas Intermediárias		Metavulcânicas Intermediárias contendo intrusões ultrabásicas localizadas (4)		Estas rochas foram incluídas na Unidade Superior, sendo as ocorrências ultrabásicas consideradas como intrusivas na sequência (2)		UNIDADE DE LESTE	Sequência mista contendo faixas de anfibolitos gabróicos, intercalados com granada xistos heterogêneos (metatufos?), metaconglomerados e metagrauvacas (2)	UNIDADE DE LESTE (pΔPE)	Subunidade $p\Delta PE_2$ Subunidade $p\Delta PE_1$ Obs: Os anfibolitos gabróicos passaram para a Unidade Central (2)
	Rochas Ultrabásicas									

QUADRO II - Evolução Taxionômica e Estratigráfica da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis

OBS: Os números e letras entre parêntesis indicam o posicionamento estratigráfico na ordem decrescente de idade.

trabalhos cuja abrangência envolvem, especificamente, a Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis (Faixa de Palmeirópolis).

b. Lito-Estratigrafia - A sugestão advogada por FIGUEIREDO et alii (op. cit.) de subdivisão da sequência nas unidades Central, de Oeste e de Leste, acima citadas, merece, à luz dos atuais conhecimentos, alguns comentários especiais.

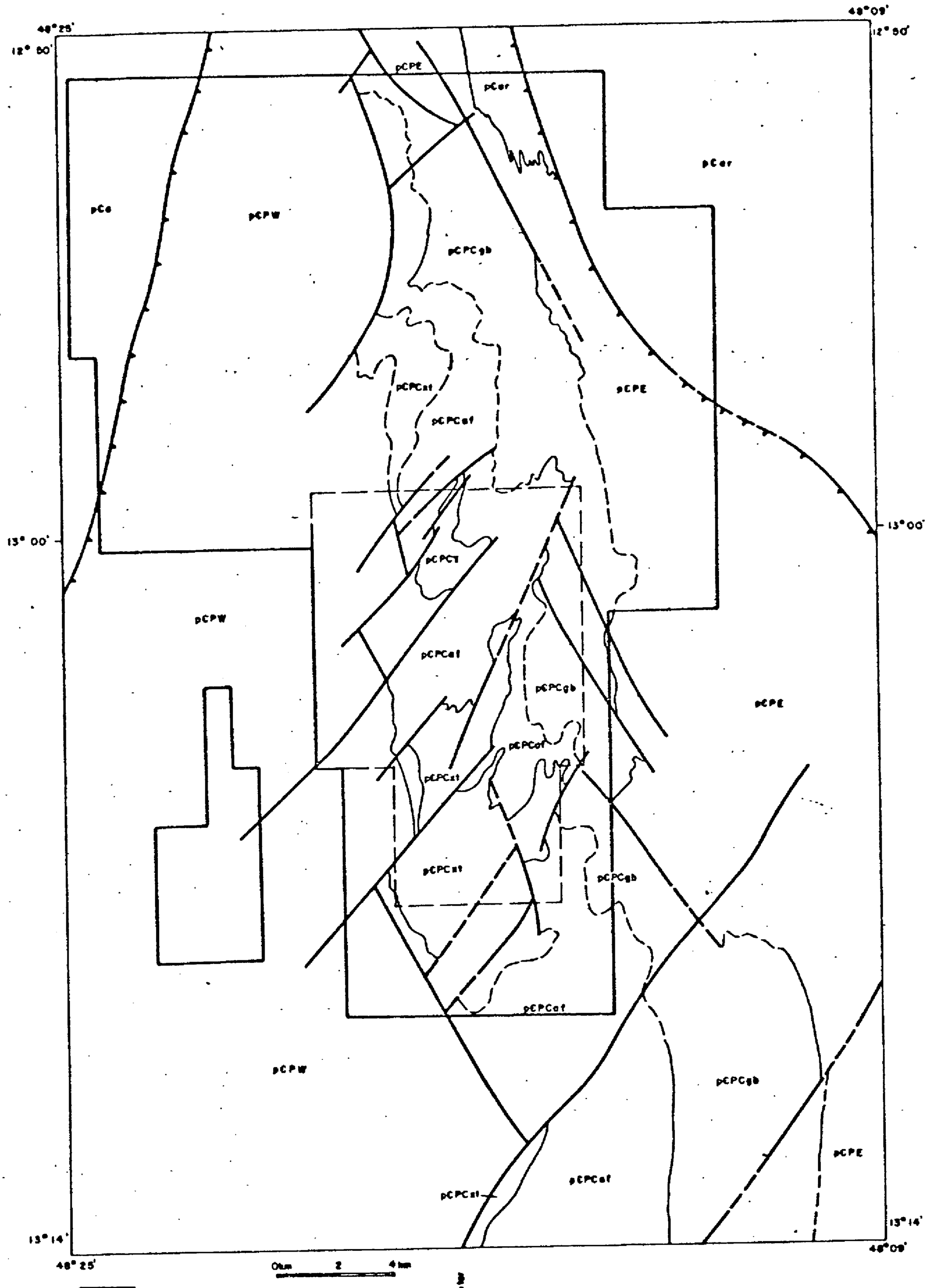
Do ponto de vista litológico, não resta dúvida de que as três unidades constituem conjuntos distintos, ressalvando-se, apenas, que alguma identidade pode ser apontada entre determinados litotipos das unidades de Leste e de Oeste, inclusive com ocorrências minerais de turmalina e cianita, semelhantes.

Estratigraficamente, parece bem estabelecido que 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 trabalhos de campo para ser melhor definida. Aparentemente, a Unidade de Leste, seria mais jovem que a Unidade Central, exibindo gradação vertical e lateral com a de Oeste (Fig. 05).

b.1. Unidade Central (pØPC) - Devido ao fato de as mineralizações encontradas estarem diretamente relacionadas a esta unidade, passou a ser de vital importância, para o projeto, a sua cartografia, em escala regional, como um elemento básico, inclusive, na avaliação e hierarquização das anomalias detectadas através dos métodos indiretos (geofísicos e geoquímicos).

Por essa razão, o objetivo maior do mapemaneto geológico centrou-se, especialmente, no esforço para a delimitação dessa unidade e suas litologias, bem como procurando estabelecer suas relações e características tectono-estruturais

ESBOÇO GEOLÓGICO REGIONAL SIMPLIFICADO



- pCar — Grupo areí
- pCa — Grupo orezá

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 tarde sin
- pCPCat — Vulcânicas ácidas a intermediárias anfibolitizadas c/anfibolitos associados e formação ferrífera, 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 básicas com intercalações de xisto, gnaisses, para anfibolitos, com níveis de talco xistos

- Falha inversa
- Falha indiscriminada
- Falha aproximada
- Contato definido
- Contato aproximado
- Limite das áreas de pesquisa

FIG. 05

regionais e, ainda, definir modelos para auxiliar nas interpretações de detalhe.

Assim, foram identificadas e cartografadas as subunidades: Gabróica, Anfibolítica, Xistosa e Granítica.

b.1.1. Subunidade Gabróica (pØPCgb) - Nos trabalhos anteriores, essas rochas sempre foram consideradas como pertencentes à Subunidade Anfibolítica (pØPCaf), como uma variedade faciológica de expressão local. Contudo, a fotointerpretação, com as aerofotos 1:25.000, e os subsequentes trabalhos de campo revelaram que, na verdade, esse conjunto gabróico se estende desde a região da foz do rio Canabrava, continuando em aberto, para sul, até o extremo norte da área mapeada, onde é truncada, por falha, na altura do córrego Ribeirãozinho.

Esta subunidade é caracterizada por duas litologias distintas, a saber: anfibolitos e xistos.

b.1.1.1. Anfibolitos ($p\emptyset PCgb_1$) - Rochas de cor verde-escuro, grosseiras, orientadas, às vezes, bandadas, com textura granonematoblástica. Nos afloramentos mais típicos, tem aspecto geral de um gabro, razão porque passaram a ser referidas informalmente, sempre como "rochas gabróicas", daí derivando a designação adotada para a subunidade. Constitui-se de plagioclásio, hornblenda, clinopiroxênio e epidoto, tendo ainda, quartzo e titanita como componentes menores.

Esta, no entanto, é apenas uma caracterização generalizada desses anfibolitos, uma vez que, na realidade eles apresentam grande variação composicional, parecendo haver, de leste para oeste, uma gradação, desde termos ultrabásicos (serpentinito e piroxenito) a básicos, como se fosse uma diferenciação ígnea.

Os serpentinitos localizam-se, normalmente, pró

ximos às zonas de falha, talvez por isso, refletindo efeitos de retrometamorfismo. Possuem coloração esverdeada, granulação fina e estrutura maciça, compacta. Compõem-se, essencialmente de serpentina lamelar (antigorita) com cristais de carbonato nas bordas, ou ainda formando estruturas do tipo bastita (carbonato e opaco orientados segundo a clivagem original do piroxênio pseudomorfisado). Quando alterados, adquirem tonalidade amarelada com o desenvolvimento de minerais como talco, tremolita, etc.

A principal ocorrência dessa litologia fica a leste da fazenda Manoel Machado, ao lado da estrada que leva à fazenda Brejo. Outras de menor significado, situam-se mais a norte na margem esquerda do rio Mocambinho, onde se tem também rochas classificadas, ao microscópio, como metanoritos (epidoto, hiperstênio, uralita e talco) metapiroxenitos, tremolita-talco xistos, etc. Todos esses termos porém não chegam a ter expressão na escala 1:50.000.

b.1.1.2. Xistos ($p\emptyset PCgb_2$) - Intimamente associados às rochas anfibolíticas ($p\emptyset PCgb_1$), em estreitas faixas alongadas, estes xistos, a princípio, eram tidos como pertencentes à Unidade de Leste. Todavia os perfis efetuados durante a revisão regional, revelaram ser extremamente difícil separar-se os xistos e os anfibolitos em unidades diferentes, face a intrínseca relação observada, no campo, entre as duas litologias. Por esse motivo resolveu-se adotar a subdivisão atual, não se descartando, porém, a possibilidade de uma futura revisão.

Em afloramento, são rochas bastante alteradas, de coloração vermelho-arroxeada, estrutura xistosa e textura granolepidoblástica. Constitue-se de minerais micáceos de alteração (muscovita/sericita) quartzo, restos de granada porfiroblástica, alterada e "olhos" quartzo-feldspáticos. Os lo

cais de melhor exposição dessas rochas situam-se no interflúvio do ribeirão Mocambinho com o córrego Nova Olinda e nas vizinhanças da fazenda Gervásio.

b.1.2. Subunidade Anfibolítica (pØPCaf) - Trata-se do conjunto mais amplamente distribuído, na região, ocupando uma faixa com largura variável, desde algumas centenas de metros até cerca de 6 km, estendendo-se, no sentido NNW-SSE, praticamente por toda a área mapeada, a partir dos arredores da fazenda São Lourenço do Paraíso, a sul, chegando até ao médio curso do córrego Ribeirãozinho, a norte.

Do ponto de vista geomorfológico, é característica dessa subunidade, com raras exceções, estar associada a relevos planos, arrasados, com cotas em torno de 400 m. As exceções devem-se aos morros Preto e Pelado, pequenos acidentes sem expressão regional, mas que se destacam na configuração topográfica local.

Os relevos aplainados representam extensas coberturas de solo laterítico e canga limonítica, com espessura de até 7 m, verificada em furos de sonda. Consequentemente, a presença de bons afloramentos restringe-se aos leitos e talvegues das drenagens de maior porte, que conseguem transpor essa carapaça ferruginosa, expondo a rocha fresca subjacente.

Os anfibolitos apresentam coloração cinza-esverdeado-escuro, passando a amarelo-escuro, quando em início de alteração, até atingir uma tonalidade vermelho-amarronado, nos estágios finais da ação intempérica. Possuem granulação fina a muito fina, estrutura orientada e textura nematoblástica. Constituem-se essencialmente, de cristais de hornblenda (60-70%), idiomórficos, submilimétricos, entremeados por ripas de plagioclásio (20-30%) e quartzo (abaixo de 5%). Em

quantidades subordinadas, aparecem ainda, granada e piroxênio, além de biotita, pirita e pirrotita, como acessórios.

Nas proximidades do contato com o pacote xisto so, sobrejacente, observa-se em testemunhos de sondagem, que os anfibolitos tornam-se heterogêneos, às vezes de aspecto gnáissico, com bandas ou faixas enriquecidas em biotita, clorita, quartzo ou carbonato. Este último costuma formar, também, manchas irregulares.

São comuns, dentro dos anfibolitos, lentes concordantes de quartzitos foliados e dobrados (metacherts?), muitas vezes grafitosos, ferruginosos, contendo lâminas e/ou bandas escuras, ricas em magnetita e hematita, como pode ser observado a sul do morro Preto. Veios de quartzo recristalizados, orientados na direção NNE-SSW, também são muito frequentes.

Até o presente, os dados disponíveis, tanto de campo, como de laboratório (análises petrológicas e petroquímicas) indicam origem ígnea para esses anfibolitos, provavelmente a partir de basaltos.

Em termos de evidência de campo, os seguintes indícios de origem vulcânica podem ser listados, conforme FIGUEIREDO et alii (1981).

- Textura subofítica preservada, como nos afloramentos situados nas estradas fazenda Esperidião-fazenda Antônio Mineiro e fazenda Esperidião-córrego Pingador; -

- Possíveis estruturas tipo "pillow lavas" e bombas vulcânicas, naturalmente com seus contornos originais deformados e de difícil caracterização, encontradas no flanco oeste do morro Solto;

- Presença de pequenos núcleos arredondados, de cor branca, constituídos por agregados de feldspatos, lembran

do texturas tipos esferulítica, variolítica, ou mesmo porfirítica, observadas nas abas leste e oeste do morro Solto e em alguns testemunhos de sondagens;

- Estruturas que lembram fluxo vulcânico (fazenda Cabeceira Verde);

- Presença de cristais zonados de plagioclásio (linha-base do Subalvo 2P, a leste do Corpo C-1).

Todo esse pacote anfibolítico acha-se sotoposto pela Subunidade Gabróica (pØPCgb) em contato estratigráfico normal, o mesmo acontecendo com relação à Subunidade Xistosa (pØPCxt) que lhe sobrejaz, concordantemente. Já com a Unidade de Oeste, o contato, se dá, tanto de maneira normal como através de falhamentos.

b.1.3. Subunidade Xistosa (pØPCxt) - Sob essa designação geral, caracteriza-se um conjunto de rochas xistosas que ocorrem principalmente na parte centro-sul da área mapeada, localizada entre o ribeirão Mocambinho e o córrego Cabeceira Verde (Anexo 01).

Apresenta um relevo ondulado, com pequenas elevações, como o morro do Acampamento, onde predomina uma vegetação tipo cerrado ralo, como consequência do solo bastante ácido, micáceo, de coloração geral creme a alaranjada, bem distinto dos solos da Subunidade Anfibolítica.

O resultado do trabalho de campo executado, aliado a dados petrográficos, levaram a considerar-se esta subunidade como uma pilha vulcânica diferenciada de intermediária a ácida, com três facies distintas, que variam lateral e verticalmente (Perfil C-D, no Anexo 01), conforme descritas a seguir:

b.1.3.1. Facies Inferior ($p\emptyset PCxt_1$) - Por estar

diretamente relacionada com as mineralizações econômicas até agora descobertas, servindo-lhes de encaixantes, esta facies, de suma importância para os interesses do projeto, teve o seu conhecimento grandemente aumentado, através dos furos de sonda sobre ela realizados.

Sua principal área de ocorrência fica nas vizinhanças das nascentes do córrego Grota Vermelha, estendendo-se para sul do acampamento da CPRM.

Uma característica dessa facies é sua grande heterogeneidade composicional, sendo praticamente impossível identificá-la, através de um único tipo litológico. Na verdade, trata-se de um pacote que tem na sua porção mais basal termos de composição intermediária (anfibólio xistos, biotita anfibólio xisto e xistos anfibolíticos), além de níveis de rocha fragmentar grosseira, rica em estaurolita e granada, fragmentos de quartzo (metacherts?), passando para plagioclásio-biotita-quartzo xistos e biotita-quartzo xisto, com intercalações lenticulares de metacherts e anfibolitos.

Em superfície essas rochas aparecem extremamente alteradas, de cor vemelho-alaranjada, foliadas, com textura granolepidoblástica (localmente lepidoblástica) e bastante enriquecidas em muscovita/sericita, contendo, ainda, quartzo e restos de biotita e plagioclásio. Níveis irregulares de biotitios e biotita xistos são comuns e podem ser bem observados nos poços de pesquisa.

Amostras frescas dos plagioclásio-biotita-quartzo xistos, obtidas de furos de sonda, revelam uma coloração cinza-médio, granulação fina, estrutura xistosa, espaçada submilimetricamente e textura granolepidoblástica. Apresentam uma composição média de 40-50% de quartzo, 20-30% de biotita, 15-30% de plagioclásio e muscovita até 10%.

As rochas fragmentárias (piroclásticas), são grosseiras, heterogêneas, de várias cores, destacando-se níveis escuros, esverdeados e esbranquiçados. No geral, constitui-se de biotita, quartzo, plagioclásio e muscovita, além de porfiroblastos de granada rósea e fragmentos de até 10 cm, observados em testemunhos de sondagens, de prováveis metacherts.

Por último, os níveis de composição intermediária, situados na base do pacote, são representados por anfibólio xistos, constituídos por proporções variáveis de hornblenda, quartzo e biotita, às vezes, com bastante granada verde (uvarovita) porfiroblástica.

Não existe uma passagem brusca, de um tipo para outro. O que acontece mais comumente é uma graduação sutil, marcada pelo aumento de determinado mineral em detrimento de outro.

Merece citação, ainda, a ocorrência, sem uma posição definida dentro dessa facies, de commingtonita-gedrita xistos (às vezes ricos em estaurolita, cianita e granada) cloritítos, anfibolitos e quartzitos puros (metacherts?) ou ricos em magnetita e hematita.

Até o momento, três jazimentos de sulfetos maciços e disseminados, já foram encontrados, associados a essa facies, relacionados aos seus níveis mais basais. Trata-se dos corpos C-1, C-2 e C-3, localizados, respectivamente, entre os córregos Grota Vermelha e Brejinho (Subalvo 2P), na borda oeste do morro Solto, cabeceira do córrego da Pedra (Subalvo 4P) e margem direita do córrego Dois Galhos (Subalvo 8P-2).

Em termos de ambiente, interpreta-se essa facies como um período de vulcanismo misto, com épocas de atividades explosivas (piroclásticas) e extrusivas intercalando-se

irregularmente, somando-se, ainda, prováveis interregnos de sedimentação clástica aluminosa.

b.1.3.2. Facies Média ($p\emptyset PCxt_2$) - As rochas desta facies ocorrem desde os arredores da fazenda Cabeceira Verde até as cabeceiras do córrego do Mato, estendendo-se na direção SSW-NNE e representando a porção média do derrame ácido, de composição riodacítica e natureza tufácea.

Apresentam coloração cinza-claro a médio, granulação fina com agregados subcentimétricos, estrutura orientada, às vezes, gnáissica, ressaltada pelo intemperismo e textura granolepidoblástica. O aspecto tufáceo dessas rochas (matriz fina + agregados), contudo, não é uma constante. Em determinados locais, como nas cabeceiras do córrego Grota da Ponte, elas são bastante finas e homogêneas, mais com características de lavas do que propriamente de tufos.

A matriz é constituída por quartzo (45%), plagioclásio (40%), K-feldspato, biotita e muscovita em quantidades variáveis. Localmente, a granada pode estar presente tanto como porfiroblastos centimétricos, como em cordões de pequenos cristais milimétricos, acompanhando os redobramentos da rocha. Os agregados são de plagioclásio ou restos de fragmentos quartzo-feldspáticos, com rara biotita, dispostos, via de regra, ao longo da xistosidade proeminente. Apesar dos efeitos deformantes e metamórficos, superimpostos às características originais dessas rochas, o quadro geral que se observa, mormente em lâmina, ainda permite uma classificação como tufo lítico, de composição riodacítica.

Nos afloramentos onde a rocha não mostra aspecto tufáceo, notam-se alguns núcleos submilimétricos, de quartzo azulado, tido por alguns autores, como indicativo de origem vulcânica.

Várias intercalações lenticulares e concordantes de anfibolitos são encontradas dentro dessa facies, em especial no morro do Acampamento, onde tais ocorrências, de espessuras métricas, sustentam pequenos aclives mais acentuados no perfil da encosta e nas proximidades do córrego Cabeceira Verde. Em aspecto e composição, esses anfibolitos são extremamente parecidos com os da Subunidade Anfibolítica, exibindo coloração cinza-esverdeado-escuro, granulação fina e textura nematoblástica. Constituem-se de hornblenda e plagioclásio, com teores variáveis em quartzo, pirita e pirrotita.

b.1.3.3. Facies Superior ($p\emptyset PCxt_3$) - De composição eminentemente riolítica, essa facies representa o topo da sequência xistosa, com área de ocorrência restrita às cir cunvizinhanças das cabeceiras do córrego Três Ranchos.

Suas rochas exibem coloração geral cinza-claro a esbranquiçada, granulação média a fina, estrutura orientada e textura granolepidoblástica, destacando-se, sobre uma matriz homogênea, agregados claros, subcentimétricos, feldspáticos ou quartzo-feldspáticos. A matriz compõe-se essencialmente de quartzo (40-45%), microclínio (10-50%), plagioclásio (5-40%), biotita (10-15%), muscovita (10-15%) e granada em quantidades menores. Quando mais alteradas, enriquecem-se sobremaneira em quartzo e sericita, tornando-se praticamente um sericita quartzito. A grande maioria dos agregados são de microclínio, os quais se acham deformados, fraturados e orientados segundo a xistosidade principal da rocha, tendo sido classificados como remanescente de antiga textura porfirítica ou tufácea. Localmente, tem-se uma distribuição caótica preservada.

Ocorrências decimétricas de sulfetos dos tipos maciço e disseminado foram encontradas em furo de sonda, as

sociadas a esta facies.

b.1.4. Subunidade Granítica (Granito Morro Solto - pØPC) - Trata-se de um corpo granítico intrusivo, situado na parte central da área mapeada, apresentando o formato de um bumerangue, com a concavidade voltada para NE, sustentando uma elevação de grande destaque, no relevo arrasado regional, com cotas máximas de 750 m.

É uma rocha de coloração branca a rósea-clara, muito félsica, de granulação média a grosseira, com estrutura compacta, suborientada, textura granoblástica e composição alcalina, à base de albita/oligoclásio, microclínio, quartzo e hornblenda sódica. Biotita e epidoto são componentes menores. Nas bordas, torna-se bem foliado e bandado, com minerais máficos segregados em diminutos leitos descontínuos.

Veios aplíticos concordantes, de espessuras decimétricas são comuns nas rochas anfibolíticas, próximo ao contato, atestando a natureza intrusiva desse granito.

Ao redor do corpo, tem-se uma auréola de migmatização, onde se nota, em variados estágios, um nítido processo de granitização dos anfibolitos vizinhos. Esse processo também é denunciado, dentro do granito, pela presença constante de núcleos anfibolíticos, irregulares tanto nas bordas, como no centro do corpo.

Chama atenção, ainda, a abundância de veios de quartzo (segregações) dobrados e redobrados, nos mesmos padrões encontrados nas demais subunidades da Unidade Central, o que indica um "emplacement" sintectônico ou mesmo anterior ao tectonismo.

b.2. Unidade de Leste (pØPE) - Ocorrendo em toda porção oriental da área mapeada, esta unidade se estende desde a região leste da confluência do rio Canabrava com o

rio Maranhão, até ao norte da fazenda Mutum, constituindo uma faixa alongada na direção N-S e SSE-NNW, entre a Unidade Central da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis com a qual acha-se em contato normal, às vezes por falha, e os metamorfitos Araí, sobre os quais acha-se empurrada, através de um sistema de falhamentos inversos, direcionados segundo SSE-NNW.

Sua separação da Unidade Central, deu-se em função de fatores litológicos e estruturais, que levaram a interpretá-la como resultado de uma fase de sedimentação clástica grosseira, associada a um vulcanismo ácido tufáceo, que se iniciou talvez logo após a deposição da Unidade Central, eminentemente vulcânica e de característica básica.

Foram cartografadas, dentro dessa sequência, duas subunidades, conforme segue:

b.2.1. Subunidade pØPE$_1$ - Na interpretação constante do primeiro mapa geológico 1:50.000, efetuado no projeto, as rochas desta subunidade foram consideradas como gnaisses cataclásticos do embasamento cristalino, interpretação esta que permaneceu até os últimos trabalhos de revisão, com aerofotos 1:25.000, levados a efeito já em 1982.

Chamou a atenção, de início, o fato de os ditos "gnaisses", na verdade, serem em grande parte, xistos feldspáticos, onde os feldspatos às vezes acham-se "olhados" devido aos efeitos cataclásticos. Provavelmente por isso, essas rochas em lâminas eram classificadas como milonitos, blastomilonitos, etc.

Outra observação importante é a presença constante de uma xistosidade, de baixo ângulo, sendo interceptada pela foliação cataclástica, de mergulho acima de 45°, como mostrado no perfil entre o córrego Carrapato e a fazenda Sí

tio Novo. Mais recentemente, informações orais, fornecidas por geólogos do Projeto Mapas Metalogenético e Previsionais (DNPM/CPRM, em andamento) dão conta de que no perfil entre os córregos Grotão e do Mato, 15 km a sul do perfil anteriormente citado, essas rochas são bastante xistosas, apresentando, também as mesmas características, lá verificadas.

Em função desses dados e das constatações feitas nas análises das seções delgadas, esse conjunto passou, então, a ser considerado como tufos vulcânicos ácidos, xistificados e milonitizados.

Em afloramento, são rochas de cor cinza-esverdeado, granulação fina, estrutura foliada e textura granolepidoblástica ou cataclástica - milonítica. Têm-se lâminas biotito-muscovíticas e leitos quartzosos, envolvendo núcleos estirados de feldspatos e cristais de quartzo rotacionados. A xistosidade acha-se totalmente crenulada, desenvolvendo uma conspícua foliação de transposição de espaçamento subcentimétrico. Localmente, ocorrem níveis de quartzo foliados (meta cherts?) que refletem os padrões do microdobramento.

Ao microscópio, vêem-se finas lamelas de muscovita e biotita, orientadas, alternadas com faixas ricas em cristais recristalizados de quartzo. Quando há cataclase, esses leitos contornam os cristais porfiríticos deformados de feldspatos (K-feldspato e plagioclásio), orientados segundo a foliação. Mas, quando esta não é proeminente, vê-se que os pórfiros, na verdade, acham-se disseminados ao acaso. Minerais opacos ocorrem delineando os contornos das microdobras, ou orientados, ao longo dos planos de cisalhamento. Apatita, turmalina e zircão são os acessórios mais frequentes.

Nos locais onde a cataclase foi mais intensa, provocando bastante recristalização, como nas cabeceiras do

córrego Lajinha, as rochas tornam-se mais gnáissicas, com coloração róseo-esverdeada, enriquecendo-se em microclínio e sericita, esta última, produto de alteração do primeiro.

b.2.2. Subunidade pØPE$_2$ - Conforme a interpretação adotada, esta subunidade representa a fase, eminentemente sedimentar, da Unidade de Leste, constituída por metaconglomerados, metagrauvacas e granada-biotita-quartzo xistos, principalmente.

O seu melhor perfil situa-se na estrada entre as fazendas Manoel Machado e Argia, porção centro-leste da área mapeada.

Muito embora não se tenham dados suficientes, que autorizem uma afirmação categórica, aqueles disponíveis parecem indicar que, de leste para oeste, os estratos sejam cada vez mais jovens, com passagens gradacionais entre eles. No extremo leste, predominam os metaconglomerados, passando, em direção a oeste, para as metagrauvacas e, finalmente, para os xistos granatíferos.

Os contatos, sejam com a Subunidade PØPE$_1$, sejam com a Unidade Central, dão-se de maneira normal, sem evidência de falhamentos.

No campo os metaconglomerados são rochas alteradas, de cor vermelho-arroxeada, com uma matriz de granulação fina, foliada, constituída de biotita, clorita, sericita, quartzo e pouca cianita e onde se destacam cristais de feldspatos subcentimétricos e fragmentos de rocha de até 10 cm. Os cristais de feldspato possuem distribuição caótica e são esbranquiçados, parcialmente caulinizados e sericitizados, enquanto os fragmentos são de composição granítica - quartzo, feldspato e biotita - de contornos semi-arredondados.

Em direção a oeste, os fragmentos vão se tornan

do mais raros, ao passo que aumenta sensivelmente a quantidade de feldspatos, chegando, por fim, a uma composição grauváquica. A matriz continua a mesma, apenas começa a aparecer com maior frequência, a granada, em cristais arredondados.

Os termos mais de oeste são bastante xistosos, às vezes até gnáissicos, ricos em granada, com pouco ou nenhum feldspato. Exibem coloração verde-arroxeada, granulação fina e textura porfirogranolepidoblástica. Os principais componentes são quartzo, sericita, clorita, constituindo a matriz, e granada porfiroblástica em cristais de até 3 mm.

Nas lâminas, há indícios de que a clorita e parte da sericita tenham sido derivadas da biotita, sendo a outra parte, oriunda de pretéritos cristais de feldspato.

Por fim, mais duas litologias, relacionadas a essa subunidade, merecem especial citação. A primeira, refere-se a quartzitos turmaliníferos, encontrados nas margens do córrego Curruá, de coloração esbranquiçada, friável, rico em níveis escuros, quase negros. A olho nu, não se distingue a composição desses níveis, porém, com o auxílio de lupa binocular, vê-se que se trata de agregados de minúsculos cristais prismáticos de turmalina preta ou verde-escuro, exatamente igual à encontrada na Subunidade $p\emptyset PW_4$. A outra litologia é representada por bolsões irregulares de cianitito, com cristais idiomórficos de dimensões até decimétricas e que ocorrem próximo à barra do córrego Lajinha com o Curruá.

b.3. Unidade de Oeste ($p\emptyset PW$) - Trata-se de um grupo de rochas, predominantemente metassedimentar, cujo grau metamórfico situa-se na faixa de médio a baixo, tendo por minerais índices a assembléia estaurolita-cianita-granada-biotita-clorita.

Foram separadas, dentro dessa unidade, quatro

associações litológicas, que serão descritas a seguir, sem conotação estratigráfica:

b.3.1. Subunidade pØPW$_1$ - É representada predominantemente por estaurolita-granada-biotita micaxistos, normalmente bastante alterados, de coloração variegada, onde predominam tons arroxeados e esbranquiçados. A granulação oscila entre fina e média, com estrutura xistosa proeminente e textura porfirogranolepidoblástica. A biotita (alterada) e o quartzo perfazem cerca de 60-70% da rocha, sendo os 30-40% restantes, constituídos por porfiroblastos centimétricos de granada, estaurolita e, subordinadamente, cianita, onde a estaurolita exibe cristais idiomórficos individuais ou geminados perfeitos, segundo o padrão Cruz de Ferro ou Cruz de Santo André.

Ainda sobre as variações composicionais, dois fatos constatados no campo indicam que nas proximidades de veios de quartzo ou de falhas, a cianita aumenta, em detrimento da estaurolita, assumindo caráter porfiroblástico. Já nas zonas de ocorrências de "sills" metabásicos dá-se o inverso, com a estaurolita tornando-se anormalmente abundante, o que logo se percebe pela presença, em elevada quantidade de cristais deste mineral soltos sobre o solo. O primeiro fato relaciona-se com o metamorfismo progradante de minerais aluminosos nas zonas de falhas, transformando-os em cianita. Quanto ao segundo, explica-se pela disponibilidade de ferro, oriundo dos minerais das rochas básicas durante o processo metamórfico, nos locais de baixa pressão e alta temperatura.

As exposições mais típicas desta litologia podem ser vistas no vale do rio Mocambinho, no trecho entre a fazenda São Bento e a ponte da estrada Palmeirópolis - acampamento da CPRM; no vale do córrego Pingador; e no vale do ri

beirão Mutum, entre as barras dos córregos Grota d'Água e Tarumã.

Nas vizinhanças das fazendas São Bento, a sul das grotas Vão do Braz, e Boa Vista, margens do córrego da Onça, esta litologia acha-se intimamente associada a abundantes ocorrências de epidoto-hornblenda anfibolitos, escuros, grosseiros, maciços com aspecto de verdadeiros hornblenditos. A relação dessas rochas com os xistos não é muito clara, sendo o mais provável tratar-se de "sills" básicos retrometamorfisados. Em seção delgada estimou-se, para estas rochas, uma composição mineralógica, onde a hornblenda tremolítica ocupa 55-60% e o epidoto 35-40%, tendo, como acessórios, quartzo em vênulas e veios, titanita em agregados de pequenos cristais, além de restos de plagioclásios substituídos por epidoto. A hornblenda mostra-se tremolitizada e cloritizada, portando inúmeras inclusões de quartzo e epidoto.

A oeste do morro Solto, destaca-se, dentro dos micaxistos, uma ocorrência de formação ferrífera, sustentando uma pequena elevação alongada segundo N10°E. Trata-se de uma rocha bandada, onde se alternam bandas claras e escuras. As bandas claras com largura de até 2 cm, compõem-se de quartzo leitoso, recristalizado e, as escuras, subcentimétricas a milimétricas, são constituídos por finos cristais de magnetita e hematita. Outras ocorrências esparsas desta rocha são encontradas na margem esquerda do córrego Brejo Fundo, a sul da ocorrência principal.

Ainda associados aos xistos, mormente nos arredores de zona de falha, têm-se alguns afloramentos, sem expressão regional, de rochas calcossilicatadas, constituídas por tremolita (40-50%), K-feldspato (25-30%), quartzo (15-20%), epidoto (7-10%), muscovita (3-5%) e, como acessórios, titanita e apatita.

É muito comum, também, a presença de quartzitos puros, sacaróides ou ferruginosos oxidados, em pequenas lentes, dentro dos xistos.

Todo esse agrupamento litológico está em contato normal ou por falha, com a Unidade Central, a leste, definindo sempre direções N-S ou SE-NW. Os contatos com os filitos e grafita xisto ($p\emptyset PW_3$) parecem ser transicionais, pois é perceptível uma diminuição na granulação, à medida que se aproxima destas rochas.

b.3.2. Subunidade $p\emptyset PW_2$ - Esta subunidade acha-se confinada em uma estreita faixa, balizada por falhamentos, localizada a oeste do ribeirão Mutum, desde os arredores da grota São Raimundo, a sul, até as cabeceiras do córrego Ribeirãozinho, a norte. Possui uma largura média de 2 km, por cerca de 15 km de comprimento, denotando um sensível arqueamento, na sua porção setentrional, que a faz infletir, de $N30^{o}E$, para $N15^{o}-20^{o}W$.

Invariavelmente, os xistos deste conjunto encontram-se alterados, adquirindo uma característica coloração azul-arroxeada. A granulação varia de média a fina, com estrutura foliada proeminente e textura granolepidoblástica, localmente, porfiroblástica. Compõe-se de cianita, sericita, clorita, muscovita, quartzo e, às vezes, estaurolita e restos de biotita. Em lâmina, constata-se que a turmalina, em minúsculos cristais disseminados, é o acessório mais frequente.

A cianita aparece sempre alterada para sericita, conservando porém, o hábito do primeiro mineral, estando os cristais paralelos à foliação; enquanto a biotita, parcialmente cloritizada e muscovitizada, ocorre em lamelas agrupadas e bem orientada. O quartzo ocorre em pequenos cristais xenomórficos e em conteúdo variável, de um afloramento para

outro, havendo locais em que ele deixa de ser essencial, passando a mineral acessório. Esporadicamente, encontra-se, também, estaurolita em cristais individuais porfiroblásticos.

Merece ressaltar, ainda, a presença marcante, intercalados a esses xistos, de veios de quartzo cianitíferos e mesmo de cianititos, cujos melhores exemplos podem ser observados no interflúvio entre o ribeirão Mutum e o córrego Mutunzinho.

Pelo que se deduz da petrografia destas rochas e de suas relações de campo, parece razoável supor que na verdade, trata-se da mesma litologia da unidade anteriormente descrita ($p\emptyset PW_1$), apenas enriquecida, anomalamente, em cianita, função do seu posicionamento em uma larga zona de falha. Seria, portanto, uma variação metamórfica, sem conotação estratigráfica, sendo a separação, em mapa, justificada estritamente do ponto de vista litológico.

b.3.3. Subunidade $p\emptyset PW_3$ - Este conjunto se estende na direção aproximada N20°E, desde as vizinhanças da sede da fazenda Miguel Barros, até os limites sudoeste da área mapeada, configurando uma faixa de largura média em torno de 6 km.

Os filitos cinza-escuros ou cinza-azulados são o termo litológico mais comum da sequência. Dentre os afloramentos visitados, aqueles mais representativos situam-se na estrada Palmeirópolis-acampamento da CPRM, trecho Palmeirópolis 1ª ponte do rio Mocambinho, nas margens do córrego do Cocho e seus afluentes e numa trincheira aberta pela Metais de Goiás S/A - METAGO. Nas partes topograficamente mais elevadas, os processos de intemperização desenvolveram espessa cobertura laterítica sobre essas rochas, propiciando a formação de extensos platôs aplainados, com solo argiloso semelhante aos produzidos sobre rochas básicas.

Macroscopicamente, esses filitos são extremamente finos, foliados, com textura lepidoblástica, às vezes com aspecto filonítico. Constitui-se de sericita, quartzo, alguma biotita, epidoto e clorita, além de grafita, hematita e magnetita, em afloramentos localizados. Quando enriquecidos em grafita, tornam-se xistosos, bastante foliados e sujam as mãos. Nas exposições alteradas, nota-se uma variedade de cores em faixas intercaladas, predominando tons arroxeados, negros, avermelhados e cinza.

As variedades grafitosas são, em geral, bancos de grafita xistos intercalados nos filitos. Possuem coloração cinza-escuro, granulação fina, estrutura foliada e textura granolepidoblástica. Além da grafita, apenas o quartzo acha-se presente em quantidade significativa.

Nas proximidades de Palmeirópolis, faz contato com a sequência heterogênea da Subunidade $p\emptyset PW_4$, aparentemente de maneira normal, embora esse contato esteja, na maior parte, sob capeamento laterítico. Fato semelhante acontece com relação à Subunidade $p\emptyset PW_1$, ressalvando-se, entretanto, que em determinados trechos há evidência de falhamentos nesses limites, como por exemplo, na região das cabeceiras do córrego Sucuri.

b.3.4. Subunidade $p\emptyset PW_4$ - Trata-se de uma sequência heterogênea, localizada no quadrante NW da área mapeada, entre os metassedimentos do Grupo Araxá e a Subunidade $p\emptyset PW_2$, em contatos balizados por extensos falhamentos com direções NE-SW e NNE-SSW.

Muito pouco se conhece sobre a área de ocorrência dessa unidade, pelos fatos de situar-se na porção marginal da faixa maior de interesse econômico e por não ser totalmente coberta pelas fotografias aéreas, escala 1:25.000, dis-

poníveis, quando da ocasião do mapeamento 1:50.000, efetuado entre outubro/81 e março/82. Entretanto, as suas melhores exposições podem ser encontradas na estrada Palmeirópolis-Paranã e na estrada vicinal que passa pelo interflúvio dos córregos Cedro e Tarumã.

Em virtude dos fatos acima relatados, não foram obtidos controles de campo suficientes para cartografar, separadamente, os tipos litológicos aí verificados, os quais passarão a ser descritos a seguir:

Micaxistos feldspáticos - são rochas alteradas, de cor vermelho-arroxeada, granulação fina, foliada, textura granolepedoblástica. Os melhores afloramentos ficam na estrada de acesso à barra do córrego Grota Funda com o córrego Babaçulândia, onde se acham proeminentemente crenulados. Constituem-se de biotita alterada, clorita, sericita, quartzo (segregado em leitos submilimétricos) e restos de feldspato caulinizado. Às vezes têm-se, também, granada idiomórfica, porfiroblástica e bolsões esbranquiçados, centimétricos, quartzo-feldspáticos.

Sericita-clorita xistos - na estrada entre os córregos Cedro e Tarumã encontram-se afloramentos, quase que contínuos, dessas rochas, nos mais variados graus de alteração. A coloração geral é esverdeada, nos seus diversos matizes, possuindo granulação fina, estrutura foliada e textura granolepidoblástica. Seus minerais essenciais são sericita, clorita, argilominerais e pouco quartzo. Quando mais alterados, ressaltam-se na estrutura desses xistos, listras amarelo-laranjas, espaçadas subcentimetricamente, cortando a xistosidade.

Em direção ao contato com a Subunidade $p\emptyset PW_2$, efetuado por falha, os xistos tornam-se mais quartzosos, dan

do lugar ao surgimento de porfiroblastos de granada verde (uvarovita?) e/ou estaurolita.

Associados a esses xistos, são comuns, ainda, níveis de quartzitos brancos, leitosos, ricos em turmalina preta.

Clorita-tremolita-talco xisto - ocorre como níveis pouco espessos, intercalados nos sericita-clorita xistos. Apresenta típica coloração verde-garrafa, granulação média, estrutura foliada e textura granolepidoblástica. Além dos constituintes principais (clorita, tremolita e talco), contém, ainda, restos de hornblenda, granada e "box works" lixiviados de cor amarelo-laranja. Esta composição parece refletir a ação de metamorfismo retrógrado sobre rochas, originalmente básicas/ultrabásicas.

2.2.1.2.2. Grupo Araxá

a. Histórico - A conceituação original do Grupo Araxá foi proposta por BARBOSA (1955), para designar uma sequência de biotita-muscovita xistos com intercalações de quartzitos, lentes anfibolíticas e pequenos corpos ultrabásicos que gradam para gnaisses e migmatitos, ocorrentes na região do Triângulo Mineiro com prolongamento para noroeste, em direção ao Estado de Goiás.

Daí para cá, várias modificações foram introduzidas na abrangência do conceito original, com muitos conjuntos de rochas sendo, ora acrescidos, ora subtraídos à sequência-tipo proposta. Muita polêmica tem sido travada, principalmente quanto à correlação deste grupo com outras associações metamórficas, como Canastra, Araí, etc, e quanto ao estabelecimento exato de seus estratos basais.

Uma das modificações mais importantes foi sugerida por MARINI et alii (1977), que propõem a adoção do termo Grupo Serra da Mesa para todo o conjunto, tido anteriormente como Araxá, situado no Estado de Goiás, a norte do lineamento dos Pirineus.

A pequena ocorrência deste grupo restringe-se a uma estreita faixa no extremo noroeste da área mapeada, a oeste/noroeste da cidade de Palmeirópolis. Sua presença estabelece um importante elemento na configuração geomorfológica regional, limitando o relevo aplainado intensamente dissecado, dos domínios da Sequência Vulcano-Sedimentar, através de escarpas de falha da serra Dourada, com desníveis médios da ordem de 400 m.

b. Litologias - Em virtude de sua pequena área de exposição, dentro do projeto, não se deu atenção especial às rochas do Grupo Araxá, de modo que são relativamente poucos os dados coligidos no campo sobre o mesmo.

Constitui-se de intercalações finas, ou em bancos, de rochas essencialmente metassedimentares clásticas, arenosas e pelíticas, metamorfisadas na facies xisto verde alto, zona da granada.

Litologicamente, destacam-se quartzitos de cores claras, finos a médios, frequentemente friáveis (sacaróides), às vezes silicificados, exibindo níveis micáceos foliados à base de muscovita/sericita, além de espessos pacotes de granada-biotita-quartzo xistos. Devido a efeitos diaftoréticos, esses xistos acham-se geralmente, transformados em clorita-sericita-quartzo xistos e muscovita-sericita-quartzo xistos, mormente nas zonas de evidente cataclase.

Na área trabalhada não foram observadas lentes de mármore, porém, muito próximo, na rodovia Palmeirópolis-Ma

ta Azul, elas são extremamente abundantes.

2.2.1.2.3. Grupo Araí (pØar)

a. Histórico - Segundo a definição original de DYER & MENEGUESSO (in BARBOSA et alii, 1969) este grupo seria constituído pelas formações Arraias (inferior) e Traíras (superior), compreendendo um total de 10 subunidades lito-estratigráficas. Esta proposta foi revista e modificada pela CPRM, através do Projeto Canabrava-Porto Real (ARAÚJO & ALVES, 1969), que abandonou a separação em formações, tendo considerado apenas as subunidades de 1 a 6 como realmente pertencentes ao Araí, passando as demais para o Grupo Bambuí, mais jovem.

Mais recentemente, BRAUN (1980, in BRAUN, 1981), propôs total revisão no conceito geotectônico regional do Araí, elevando-o à categoria de supergrupo, integrado pelos grupos A (ou Grupo Arraias), B, C (ou Grupo Traíras), D (ou Grupo Paranoá) e E.

b. Litologias - Em face das dificuldades de acesso aos locais de ocorrências deste grupo, na porção nordeste da área mapeada e do pouco interesse que ele apresenta para os objetivos centrais do projeto, o seu conhecimento ficou restrito ao estudo de poucos afloramentos, nas zonas de contato com a Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis, além, naturalmente, das consultas bibliográficas e das fotointerpretações geológicas.

Segundo os dados bibliográficos, o metamorfismo do Grupo Araí situa-se no intervalo entre incipiente, até, no máximo, a facies xisto verde, zona da clorita (ARAÚJO & AL

VES, op. cit.) com elevações bruscas locais, por efeito de cataclase.

Suas litologias predominantes são metarenitos, metassiltitos, calcários, filitos micáceos e grafitosos, além de abundantes níveis de ritmitos.

Os pontos, efetivamente visitados, revelaram a presença das seguintes variedades litológicas:

Metarenito - rocha de cor cinza-claro, granulação média, textura granoblástica e estrutura estratificada, com o acamamento original (S_o) preservado. Macroscopicamente, constitui-se de quartzo, sericita e óxido de ferro, exibindo, ainda, o arredondamento dos grãos de quartzo.

Em seção delgada, esta rocha mostra a seguinte composição percentual: quartzo 90%, sericita 3%, opaco 2%, zircão e leucoxênio são acessórios. Os grãos de quartzo são arredondados, exibem contornos denteados com imbricamento e extinção ondulante, possuindo em média 1,0 mm de diâmetro, cimentados por cristais menores de aproximadamente 0,07 mm.

Clorita-muscovita-calco-quartzo xisto - no leito do córrego Fundo, altura da sede da fazenda Novo Sítio, esta rocha aparece sotoposta a um espesso banco de quartzito silicoso, notando-se perfeitamente o caimento das camadas para sul. Embora as obras consultadas não mencionem xistos no Araí, as localizações dos afloramentos descritos recaem sobre faixas tradicionalmente mapeadas como tal.

São rochas de cor cinza-azulado, granulação fina, textura granolepidoblástica e estrutura foliada. Ao microscópio, além dos constituintes principais, notam-se turmalina, rutilo e zircão como acessórios.

Na localidade citada, esse xisto apresenta uma xistosidade (S_1) bem desenvolvida, com baixo mergulho para NE

e direção N15°W, interceptada por uma foliação de crenulação (S_2) na mesma direção, porém, de mergulho alto (70°) para NE, dando como resultado, uma lineação horizontalizada.

O quartzito associado é de cor rosada, granulação fina, maciça, textura sacaróide, compacto, recortado por um enxame de fraturas N80°E e veios de quartzo, em todas as direções, com largura máxima de 50 cm.

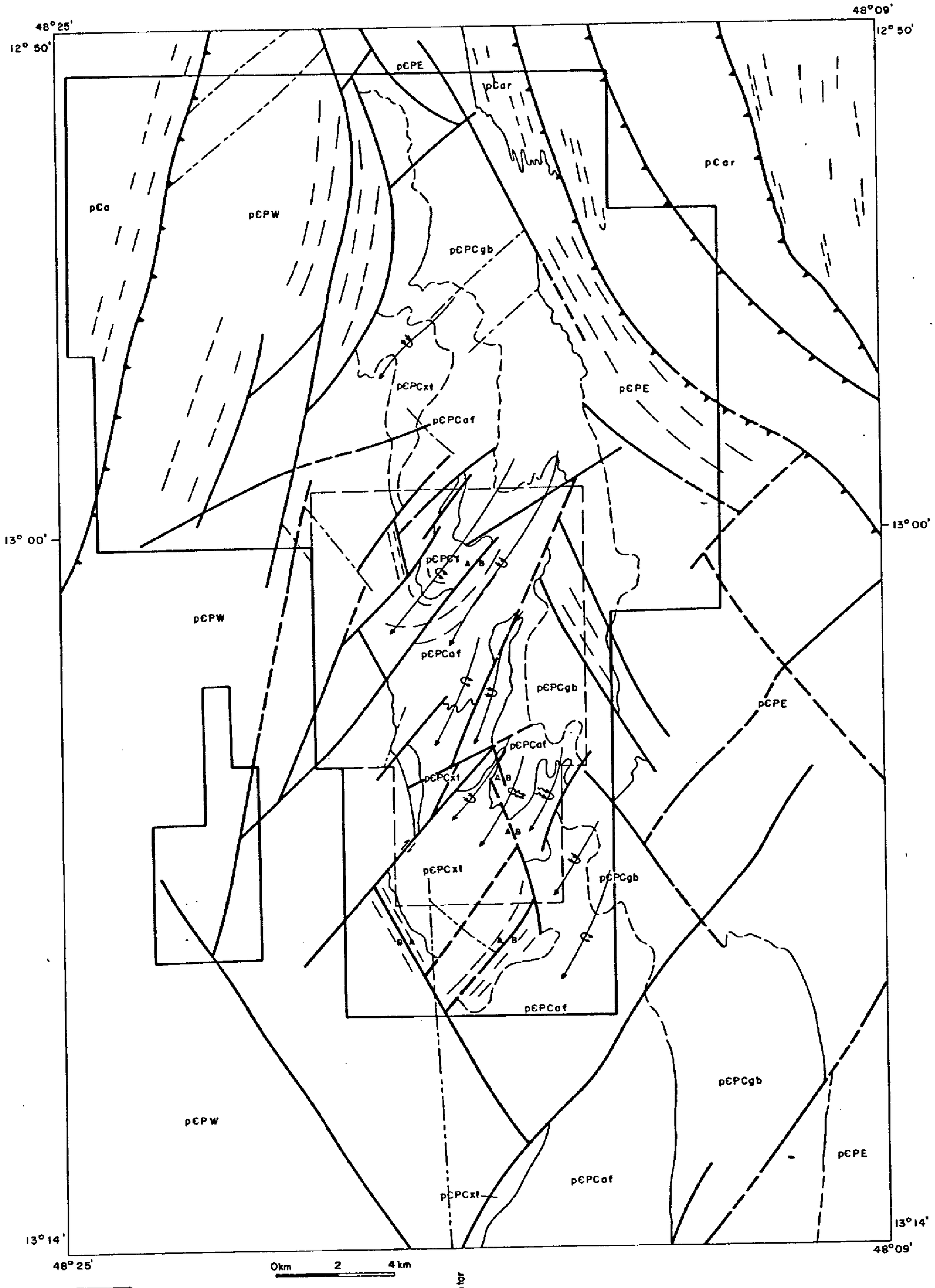
Nas proximidades do contato com a Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis, que se dá em grande parte através de falha inversa, os xistos Araí tornaram-se verdadeiros milonitos.

2.2.1.3. Geologia Estrutural

A análise estrutural, baseada nos dados obtidos através dos mapeamentos geológicos, em diversas escalas, furos de sonda e estudos petrográficos, permitiu distinguir três fases de dobramentos, cujos elementos estruturais S_1, S_2 e S_3, são observados em escala de afloramentos, podendo-se, ainda, notar o S_o preservado em vários locais, como por exemplo no morro do Acampamento. Na Fig. 06 e Quadro III são fornecidas, de forma resumida, as características dos elementos estruturais das três fases de deformação constatadas.

A xistosidade S_1, com direção N30°-40°E foi observada apenas na Unidade Central da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis e originou-se, provavelmente, de um dobramento em isoclinal, com vergência dos esforços para NW. Em função das deformações posteriores, os seus mergulhos são tanto para SE, como para NW, com ângulos muito variáveis e caimento suave para SW. A morfologia desse dobramento, acha-se bem configurada na macroestrutura do morro Solto e nos

ESBOÇO GEOLÓGICO - ESTRUTURAL



pCar — Grupo araí

pCa — Grupo araxá

Unidade Vulcano-Sedimentar de Palmelrópolis

UNIDADE DE OESTE

pCPW — Metapelitos aluminosos

UNIDADE DE LESTE

pCPE — Metassedimentos imaturos com metavulcânicas grosseiras associadas

UNIDADE CENTRAL

pCPCf — Granito intrusivo morro solto

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

Unidade Vulcano-Sedimentar de Palmelrópolis

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 de pesquisa

N

FIG. 06

EVENTO (idade decrescente)	TIPO DE DE DEFORMAÇÃO	ELEMENTOS DESENVOLVIDOS dobras (D), falhas (F), fraturas (fr), foliação (fo), lineamentos (l) e acamamento (A)	UNIDADES AFETADAS (onde se tem evidências do evento)	DOMÍNIO ESTRUTURAL
S_o	-	A	Unidade Central	NS - N10°W
S_1	- Dobramento isoclinal - Cremulação - Cataclase	D, F, fr, l, fo	Unidade Central (D, fo, F, fr, l) Unidade de Oeste(F, fr) Unidade de Leste (F)	Nordeste (N30°-40°E)
S_2	- Ondulação simétrica - Cremulação - Cataclase	fo, F, l	Grupo Araxá (fo, F) Unidade de Oeste(fo, F) Unidade Central (fo)	Norte-Nordeste (N15°-20°E)
S_3	- Arqueamento simétrico na Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis e dobramento simétrico apertado, no Grupo Araí. - Cataclase	F, l, D	Grupo Araí (D, F, l) Unidade de Leste (D, F, l) Unidade Central (F) Unidade de Oeste (F)	Noroeste (N20°-30°W)

QUADRO III - Sinópse da Análise Macroestrutural do Mapa Geológico Regional do Projeto Palmeirópolis

microdobramentos das rochas das subunidades Anfibolítica e Xistosa.

Associado à xistosidade S_1 tem-se, ainda um marcante sistema de falhas, fraturas e lineações, também com direção N30°-40°E, originado pelo mesmo esforço que provocou o dobramento em isoclinal.

O segundo evento compressivo detectado na região, afetou também as rochas do Grupo Araxá. Os seus principais efeitos são foliações cataclásticas e falhamentos, com direção N15°E, situados no extremo noroeste da área estudada, cuja estrutura mais proeminente é a falha inversa (?), que coloca a Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis em contato com o Grupo Araxá.

Em termos de deformações plásticas, observou-se, associado a essas estruturas, um dobramento muito suave preservado em rochas calcossilicatadas da Unidade de Oeste, com plano axial verticalizado, direção N15°E e caimento praticamente nulo.

Esse esforço afetou também as rochas da Unidade de Leste, onde a maioria das atitudes da foliação mais proeminente, indica concordância com aquela direção, porém, com mergulhos variáveis para SE e NW. Já na Unidade Central foram observadas apenas foliações de crenulações, com direção N15°E sem um relacionamento claro com os dobramentos acima mencionados.

A terceira deformação impressa nas rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis, é observada também nas rochas do Grupo Araí, sendo representada por amplo dobramento da foliação S_1, com plano axial e falhamentos associados na direção N20°-50°W.

No Grupo Araí, os contornos estruturais, traçados através da fotointerpretação, mostram dobras muito aperta

das, aparentemente simétricas e planos axiais verticalizados. Alguns dobramentos observados na Unidade de Leste parecem estar de acordo com esse estilo, porém os lineamentos em superfície indicam dobras mais amplas e abertas.

A idade mais recente atribuída a este evento, com relação aos outros dois, é devido ao fato de que, na porção norte do mapa geológico (Anexo 01), as estruturas mais antigas, inclusive aquelas impressas nas rochas do Grupo Araxá, estão deformadas (arqueadas e deslocadas) pelo mesmo. Além disso, inúmeras falhas com direção NW-SE, deslocando as estruturas mais antigas, podem ser observadas no domínio da Unidade Central.

2.2.1.4. Evolução Geotectônica

Até o presente, as suposições sobre o enquadramento geotectônico da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis basearam-se em estudos petrológicos e mapeamentos geológicos específicos, de abrangência restrita, considerando-se o contexto geológico regional mais amplo, no qual ela se encontra inserida. Algumas idéias já veiculadas surgiram à guisa de correlação com outras regiões análogas, levando-se em conta, principalmente, o tipo de mineralização, associada às características litológicas e estruturais.

Assim, RADAELLI (1980) interpretando as unidades arqueanas de Goiás, à luz das teorias da tectônica de placas, considerou os maciços de Goianésia-Barro Alto, Niquelândia e Canabrava como "uma sequência de lavas máficas/ultramáficas, correspondentes aos primitivos fundos oceânicos", extravasadas através de um extenso "fissuramento da crosta siálica primitiva, fina, segundo um alinhamento principal

SSW-NNE", durante o processo de abertura e formação do piso oceânico. Posteriormente, durante o período de fechamento, esse piso teria sido consumido através de um processo de "subducção desta crosta, mais densa, sob a placa de oeste", produzindo, em consequência, "núcleos vulcânicos na parte ocidental da geossutura", que deram origem às sequências ígneas dos "greenstone belts". Com esta visão, aquele autor sugere, como uma das alternativas, que a Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis seja um "greenstone belt", enquadrável no modelo canadense ("late greenstone") desenvolvido em ambientes tipo Arco de Ilha/Margem Continental/Bacia Marginal, de idade Arqueana.

DANNI e LEONARDOS (1978 e 1980), levando em conta também os conceitos da tectônica de placas, reconheceram, no complexo de Niquelândia, uma sequência arqueana, representada pelas rochas da facies granulito, e duas unidades proterozóicas, correspondentes à faixa gabro-anortosítica e à Sequência Vulcano-Sedimentar de Indaianópolis, ambas metamorfisadas na facies anfibolito. A evolução sugerida inicia-se com um "cinturão linear de granulitos, formados a partir de um edifício ofiolítico arqueano, altamente diferenciado, comparável aos formados nos sistemas de cadeias meso-oceânicas atuais. Num segundo estágio, talvez já no Proterozóico Inferior, deu-se o "rifteamento", com vulcanismo basáltico e sedimentação química silicosa e ferrífera, depositados, ao longo da estrutura granulítica anterior, num processo provavelmente semelhante à abertura do Atlântico Sul. Essa sequência vulcano-sedimentar assim formada (piso oceânico basáltico/gabróico) corresponderia às atuais sequências de Palmeirópolis, Indaianópolis e Juscelândia. Por fim, no Proterozóico Médio (?), deu-se a subducção do piso oceânico, sob a crosta siálica, seguida de vulcanismo ácido/intermediário e sedimentação

tipo "flysh", culminando com a colisão continental e conse_ quente espessamento da crosta siálica.

Os demais trabalhos, produzidos posteriormen_ te, não trouxeram nenhuma proposição inovadora com relação a este modelo evolutivo. Desta forma, é bastante difícil re_ constituir-se a evolução geotectônica da região de Palmeiró_ polis, sem se dispor de dados geocronológicos confiáveis e estudos específicos (petrológicos e estratigráficos) de um contexto geológico muito mais amplo (caráter regional), abran_ gendo o maciço ultramáfico de Canabrava e a Sequência Vulca_ no-Sedimentar de Palmeirópolis.

Por esse motivo, a evolução apresentada a se_ guir, está baseada nos elementos estratigráficos e estrutu_ rais coligidos dentro da área efetivamente trabalhada e tem um caráter cronológico relativo.

As rochas mais antigas da área trabalhada, per_ tencem à Unidade Central da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis, originada por um amplo vulcanismo fissural ba_ sáltico, diferenciado de básico a ácido e com os termos mais básicos situados a leste. Esse vulcanismo, bem como as pre_ cipitações químicas concomitantes, representadas por lentes de cherts e formações ferríferas, correspondem às subunida_ des Gabróica, Anfibolítica e Xistosa da Unidade Central.

Em seguida a região foi afetada por esforços, que ocasionaram falhamentos, dobramento em isoclinal e meta_ morfismo das rochas então depositadas, desenvolvendo uma xis_ tosidade paralela ao plano axial (S_1) com direção N30°-40°E. Esse tectonismo, provavelmente, propiciou a colocação sintec_ tônica do Granito Morro Solto, que por sua vez foi afetado pelo dobramento e provocou modificações térmicas e mineraló_ gicas nas rochas encaixantes.

As evidências de campo parecem indicar que es_

ses dobramentos são devidos a movimentos verticais, ligados a um processo de subsidência lenta, porém contínua. Essas inferências encontram suporte nos seguintes fatos:

- As mineralizações sulfetadas, mesmo afetadas pelo tectonismo, mantiveram-se no seu nível estratigráfico primário. Em caso de esforços tangenciais, seria pouco provável essa preservação, uma vez que os sulfetos são extremamente plásticos e suceptíveis de remobilizações.

- Ausência de falhas de empurrão e de cavalgamento.

- Intrusão do Granito Morro Solto em elevado estado de plasticidade e sua acomodação em uma estrutura anticlinal, provocando migmatização nas rochas básicas encaixantes e apresentando dobras e microdobras devidas ao evento que afetou também as encaixantes.

Em seguida e/ou em consequência dos dobramentos deu-se o entulhamento da bacia por sedimentos terrígenos grosseiros e imaturos, ao mesmo tempo em que ocorria um aumento de piroclastos, provenientes de atividades explosivas tardias do vulcanismo inicial. Essa deposição constitui a Unidade de Leste.

Finalmente, todo o pacote depositado é recoberto por sedimentos pelíticos, aluminosos, contendo níveis silicosos, sílico-ferruginosos e carbonatados. Neste período, provavelmente, ocorreu a colocação, localizada, de pequenos sills(?) básico/ultrabásicos, intercalados nos sedimentos aluminosos. Essa sedimentação corresponde à Unidade de Oeste.

Ainda não se dispõe de dados seguros sobre a idade de sedimentação da Sequência Vulcano-Sedimentar de Pal

meirópolis. Admite-se, entretanto, uma idade Arqueana a Proterozóica Inferior, baseando-se nos seguintes fatos:

- Aparente paralelismo entre as camadas e a geossutura arqueana dos maciços básicos/ultrabásicos de Goiás, por onde se teria dado o extravasamento do vulcanismo inicial.

- O fato de o Granito Morro Solto encontrar-se dobrado isoclinalmente, no mesmo padrão das subunidades Gabróica, Anfibolítica e Xistosa, indicando a existência de uma crosta siálica pouco espessa, concordando, assim, com o modelo de litosfera arqueana, proposto por vários autores.

- As características do evento S_1, também levam a supor-se uma subsidência lenta, por efeitos de gravidade, indicando o restabelecimento do equilíbrio isostático entre um pacote superior simático (mais denso) e uma crosta siálica, inferior (menos densa), também recaindo no modelo arqueano.

- O tipo de mineralização de Zn-Cu-Pb, onde Zn-Cu predominam sobre o Pb, encontrando-se confinada num único nível lito-estratigráfico, como acontece com mineralizações arqueanas semelhantes, em outras regiões do mundo. Ressalva-se, aqui, que muitos autores consideram a presença do Pb, como indicativo de idade Proterozóica.

- Da mesma forma, os subprodutos do minério de Palmeirópolis, Ag, Cd e Bi, também são característicos de mineralizações arqueanas. Já o ouro, que é um elemento também comum nos depósitos desta idade, não é encontrado em Palmeirópolis, ao menos com teores significativos.

A segunda deformação que afetou as rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis, registrada

através do S_2, ocorreu após a deposição do Grupo Araxá, em virtude de estar impressa também e principalmente nas rochas desse grupo, cuja idade de sedimentação situa-se, segundo a maioria dos autores, entre o Proterozóico Inferior e Médio.

Finalmente, a região foi submetida a um novo período de deformação que afetou também as rochas dos grupos Araí e Bambuí, este último de idade Proterozóica Superior.

Essas duas últimas deformações que desenvolveram, nas rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar de Palmeirópolis, as foliações S_2 e S_3, respectivamente, são correlacionadas com os ciclos Uruaçuano e Brasiliano.

2.2.2. Prospecção Geoquímica - Sedimentos de Corrente

O levantamento geoquímico através da amostragem de sedimentos de corrente, constituiu-se no primeiro método de prospecção, sendo realizado no conjunto definido pelas 30 áreas requeridas em 1975, empregando-se uma densidade de amostragem média de 1 amostra/km^2.

Foram coletadas 275 amostras, tomando-se, no mínimo, cinco porções de material, em locais afastados entre si de aproximadamente 10 metros, no leito ativo das drenagens. Este levantamento possibilitou a seleção de sete áreas anômalas (1P a 7P), além do descarte de 17 áreas do conjunto acima referido. Os parâmetros estatísticos foram extraídos das curvas de frequência acumulada, onde os valores de limiares foram de 35 ppm, 16 ppm e 43 ppm respectivamente para Cu, Pb e Zn.

O Alvo 1P mostrou-se anômalo para Cu e Zn. Entretanto, a associação com alguns altos valores de Cr, levou

a se supor a interferência de rochas básico-ultrabásicas.

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

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

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

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

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

O Alvo 7P mostrou-se anômalo só para Pb, observando-se alguns valores altos para Zn. A sua importância advém do fato de situar-se no prolongamento sul do Alvo 2P.

Posteriormente, com o acréscimo de novas áreas de pesquisa, àquelas requeridas originalmente, e com a descoberta das primeiras mineralizações, elaborou-se um trabalho orientativo de sedimentos de corrente e solo com a finalidade de definir melhor uma sistemática a ser adotada nos futuros trabalhos geoquímicos. Este estudo apontou a necessidade do adensamento da amostragem de sedimentos de corrente até uma densidade média de 4 amostras/km^2. De posse destes dados executou-se uma amostragem geoquímica de sedimentos, complementar em toda área, chegando-se a uma densidade média de 2 amostras/km^2 e um total de 1.498 amostras.

A amostragem foi do tipo composto, constando da coleta de 3 a 5 porções, tomadas em locais diferentes, espaçadas entre si de cerca de 20 a 30 m, ao longo do canal ativo das drenagens. Os pontos amostrados foram plotados em fotos aéreas e daí transportados para o mapa de amostragem na escala 1:60.000 (Anexo 03), onde as amostras são iden

tificadas pelas siglas dos coletores, seguidas dos respectivos números.

Na interpretação dos dados, além dos parâmetros geoquímicos calculados matematicamente, foi realizado um estudo através de histogramas de frequência, curvas cumulativas e gráficos de correlação. Após a integração de todos esses métodos, foram selecionados os valores de "background" e limiar que melhor caracterizaram as variações locais, provocadas especialmente por diferentes padrões litológicos.

Por razões técnicas, optou-se pela definição dos principais parâmetros estatísticos a partir das cumulativas (LEVINSON, 1974), onde considerou-se o nível de 50 "percentis" como "background" local e o índice em torno de 95 "percentis" foi tomado como limiar (Fig. 07).

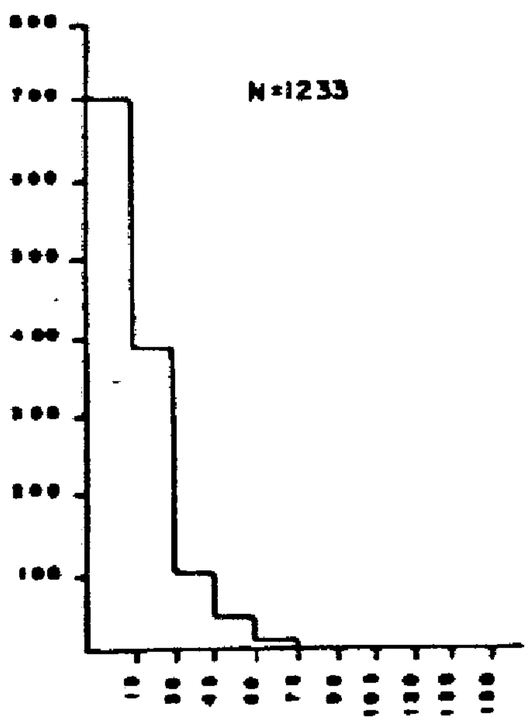
As anomalias foram consideradas de 1ª ordem quando os teores obtidos fossem iguais ou maiores que 98 "percentis" e de 2ª ordem para valores acima de 95 "percentis" e abaixo de 98 "percentis", como é mostrado no Quadro IV e nos anexos 02, 04, 05 e 06.

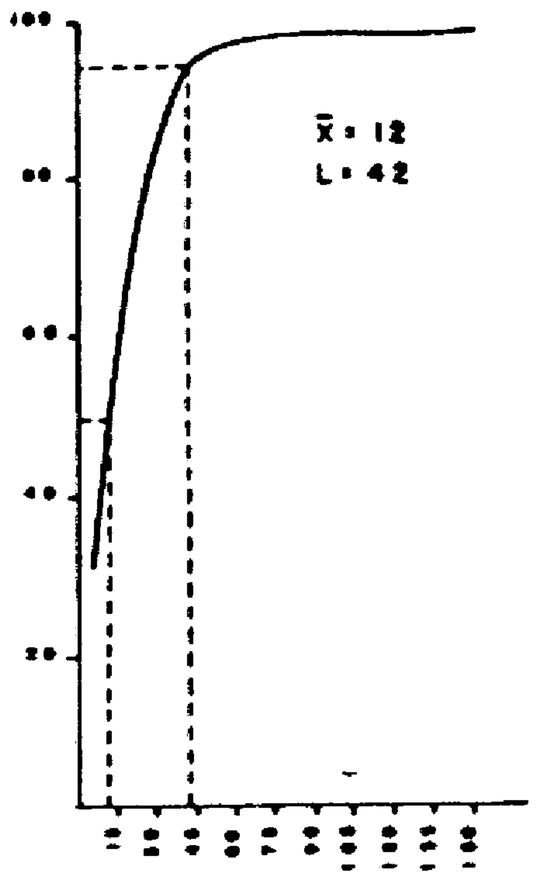
ELEMENTO	BACKGROUND (ppm)	VALORES ANÔMALOS	
		1ª Ordem (ppm)	2ª Ordem (ppm)
Cu	12	50	40 50
Pb	10	25	20 25
Zn	18	70	55 70

QUADRO IV - Valores de "Background" e Limites Anômalos de 1ª e 2ª Ordens para Cu, Pb e Zn, em Sedimentos de Corrente

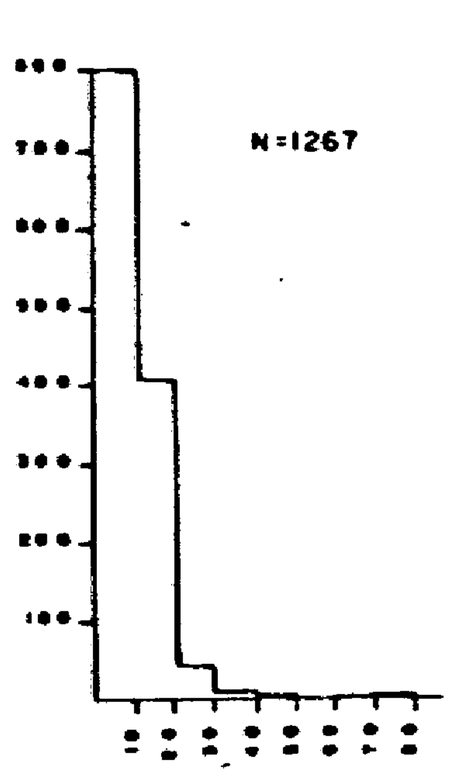
HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIA E CURVAS CUMULATIVAS PARA Cu, Pb e Zn
EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

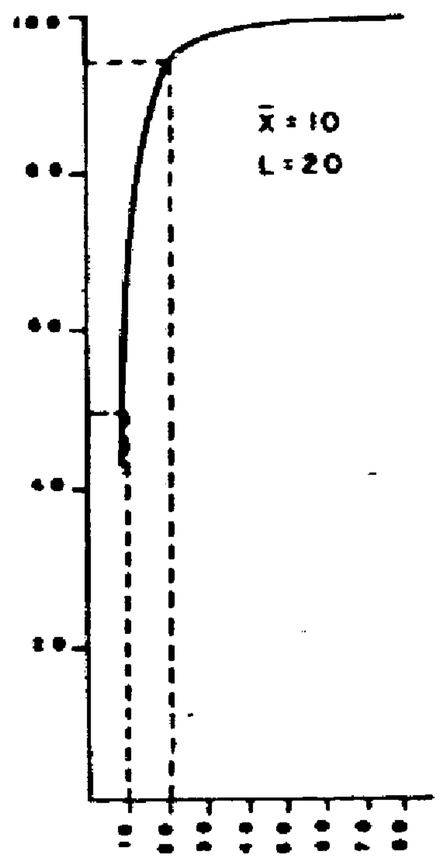
COBRE



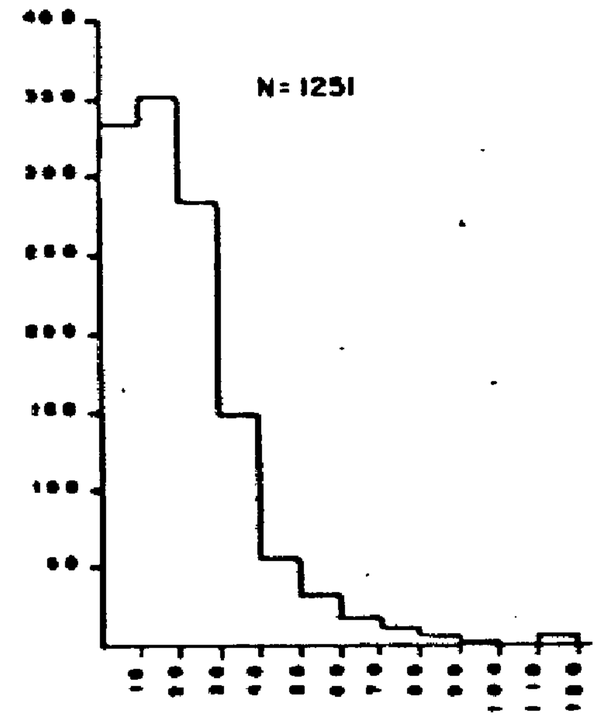


CHUMBO





ZINCO



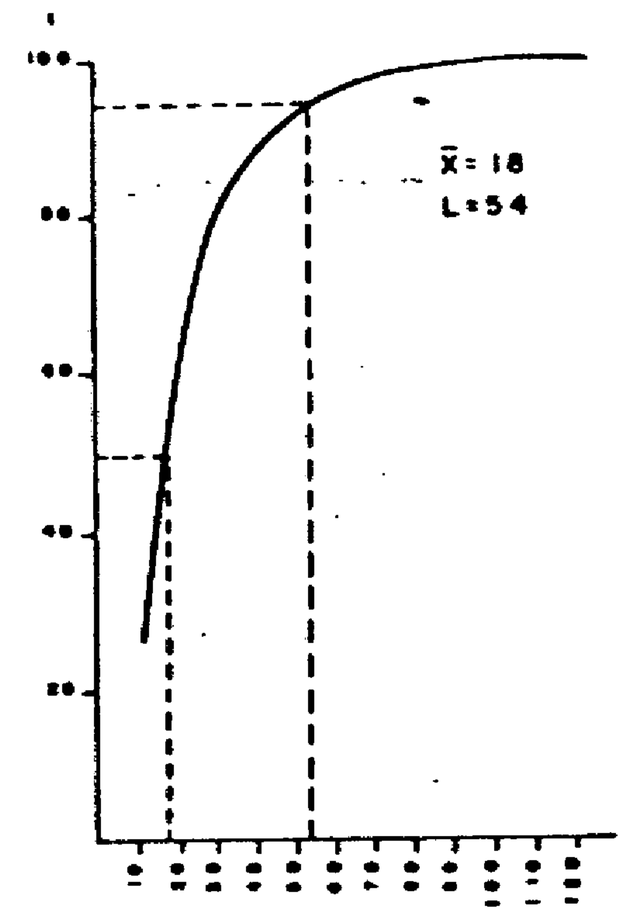


Fig. - 07

A partir dos resultados alcançados com o levantamento complementar, foram selecionados 11 novos alvos (8P a 18P), além de confirmar a consistência das anomalias já conhecidas, exceto aquela do Alvo 5P (Fig. 08).

Os alvos que têm seus limites, total ou parcialmente, incluídos nas áreas objeto deste relatório, foram selecionados por apresentarem anomalias de 1ª e 2ª ordens para Cu, Pb e Zn, de acordo com o Quadro V.

As amostras de sedimentos de corrente foram analisadas por absorção atômica, para os elementos Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Ni, Co e Cr, na fração granulométrica menor que 80 mesh. Após secagem em estufa, a 95°C, foram abertas quimicamente com HNO_3 concentrado a quente e analisadas pelo Laboratório Químico da SUREG-GO.

Os dados coligidos através do levantamento de sedimentos de corrente, permitiram as seguintes considerações:

1. O Zn foi o elemento que melhor serviu na seleção dos alvos para futuros trabalhos de detalhe, devido sobretudo, à sua maior mobilidade no ambiente secundário.

2. Os alvos 2P, 3P, 4P, 7P, 9P, 10P, 11P e 12P, estes quatro últimos situados na área de interesse deste relatório, são os que despontaram como os mais importantes, do ponto de vista prospectivo, considerando-se que apresentaram teores anômalos para mais de um elemento.

3. Os hidróxidos de Mn mostram uma maior interferência na distribuição do Cu e Zn do que os de Fe.

4. Os teores de Pb não mostraram nenhuma relação com os teores de Fe e Mn.

5. A maioria das zonas anômalas estão localizadas paralelamente à zona de contato entre as subunidades Anfibolítica (pØPCaf) e Xistosa (pØPCxt).

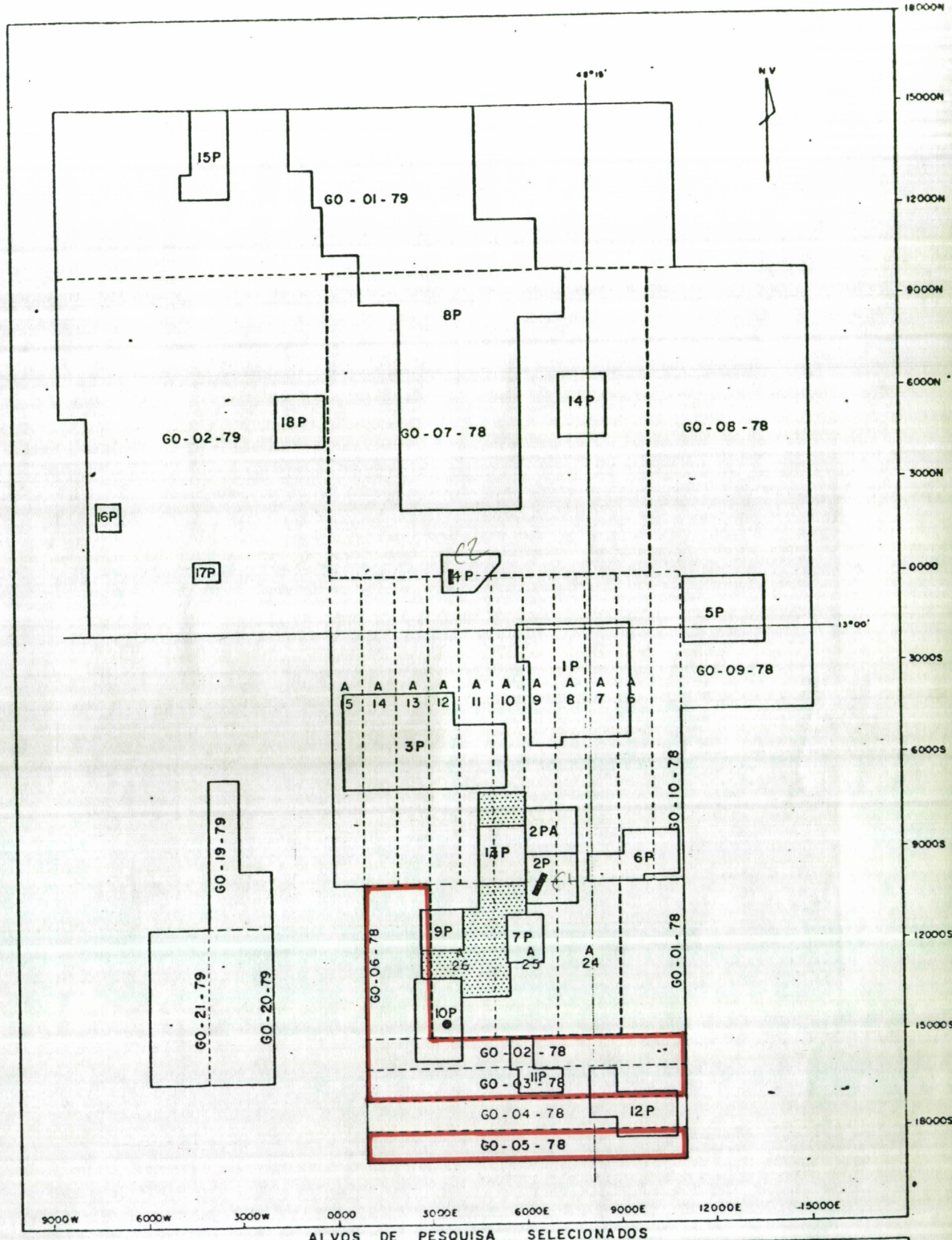

18000N
15000N
12000N
9000N
6000N
3000N
0000
3000S
6000S
9000S
12000S
15000S
18000S
48°15'
N V
13°00'
15P
GO - 01 - 79
8P
18P
GO - 02 - 79
GO - 07 - 78
14P
GO - 08 - 78
16P
17P
4P
5P
1P
GO - 09 - 78
A 5
A 14
A 13
A 12
A 11
A 10
A 9
A 8
A 7
A 6
3P
GO - 10 - 78
2PA
2P
13P
6P
9P
7P
A 25
A 24
26
GO - 06 - 78
GO - 01 - 78
10P
GO - 02 - 78
GO - 03 - 78
11P
GO - 04 - 78
12P
GO - 05 - 78
GO - 19 - 79
GO - 21 - 79
GO - 20 - 79
9000W
6000W
3000W
0000
3000E
6000E
9000E
12000E
15000E
ALVOS DE PESQUISA SELECIONADOS
ÁREA DE INTEGRAÇÃO ENTRE ALVOS
ÁREA DE INTERESSE DESTE RELATÓRIO
ÁREA DO PROJETO
GO-04-78
LIMITE DE ÁREAS DE PESQUISA
11P
ALVO SELECIONADO PARA PESQUISA DE SEMIDETALHE
C1/C2 - CORPOS DE MINÉRIO
OCORRÊNCIA DE MINERALIZAÇÃO, DETECTADA EM FURO DE SONDA
0000/0000 ORIGEM DO SISTEMA CARTESIANO DE COORDENADAS
1,5 0 1,5 3,0 4,5 km

Fig. 08

ALVO SELECIONADO	CÓDIGO DA(S) ÁREA (S)	ELEMENTOS ANÔMALOS	
		1ª Ordem (ppm)	2ª Ordem (ppm)
9P (Parte)	GO-06-78	Cu (50)	Pb (20) Zn (55)
10P (Parte)	GO-06-78 GO-01-78 GO-03-78	Pb (70) Zn (140)	Zn (55)
11P	GO-02-78 GO-03-78		Zn (60) Cu (45)
12P (Parte	GO-03-78 GO-04-78 GO-05-78	Zn (80)	Cu (40-45)

QUADRO V - Alvos Selecionados a Partir de Amostragem de Sedimentos de Corrente, Localizados nas Áreas de Interesse deste Relatório

6. Existe uma concentração de teores anômalos de Pb nos alvos situados na parte sul da área, enquanto que os teores de Zn acham-se concentrados nos alvos da porção norte.

2.2.3. Prospecção Geofísica - Levantamento com HEM

Em vista dos parâmetros obtidos, com o levantamento geofísico eletromagnético terrestre (EM-Slingram), sobre os corpos de minério C-1 e C-2, e, considerando-se a extensão da área do projeto, resolveu-se utilizar um equipamento aerotransportado para obter-se uma cobertura rápida, englobando o total das áreas requeridas até 1978 (Fig. 04). Os trabalhos de campo executados com helicóptero, foram efetuados pelo Centro de Geofísica Aplicada (CGA) - DNPM, ficando

a interpretação dos resultados a cargo da CPRM/SUREG-GO.

Com o propósito de auxiliar a interpretação das respostas fornecidas pelo método eletromagnético, foram utilizados, ainda, os métodos magnéticos e radiométricos.

Tomando por base a disposição estrutural das unidades geológicas e dos corpos mineralizados conhecidos, foram projetadas linhas de vôo perpendiculares e espaçadas entre si de 500 m, na direção E-W.

Na interpretação dos resultados, inicialmente, foram identificadas nos perfis analógicos, todas as feições que pudessem representar corpos condutivos. Dessas feições, foram anotadas: a fiducial, a altura do vôo e as amplitudes das componentes real e imaginária. Os dois últimos dados foram levados a monograma padrão, onde se obtiveram os valores estimativos da profundidade do topo do condutor e o produto condutividade x espessura. Um parâmetro, do qual tambem se fez uso, na seleção de anomalias, foi a razão real/imaginária, o que auxilia na distinção entre bons e maus condutores.

Os resultados obtidos foram plotados no mapa de reconstituição das linhas de vôo, onde se observa uma grande densidade de anomalias (Anexo 07). Da análise desses resultados concluiu-se que, na seleção das feições anômalas, foram englobadas, também, aquelas devidas a ruídos instrumentais e as zonas condutivas superficiais.

Resolveu-se, então, fazer uma reanálise dos perfis, visando a reduzir o número de anomalias, eliminando-se aquelas consideradas espúrias. Nesta etapa, foi levada em consideração, a forma da feição anômala, no seu todo, ou seja, além das amplitudes de suas componentes, real e imaginária, seu aspecto de largura. As anomalias, assim selecionadas, foram agrupadas, posteriormente, em quatro conjuntos

e estão lançadas em mapa (Anexo 08).

No primeiro conjunto de anomalias, enquadram-se aquelas, cujas feições, contidas nos registros analógicos, foram consideradas muito boas e, a essas, atribuiu-se o critério de primeira prioridade, independente do valor da razão real/imaginária. Ressalte-se, aqui, o fato de algumas dessas anomalias situarem-se fora das áreas requeridas pela CPRM.

A segunda prioridade foi dada ao conjunto de anomalias, com razoáveis feições e a razão real/imaginária maior ou igual a 3,0.

As anomalias de terceira prioridade são aquelas com razoáveis feições e valores de razão real/imaginária compreendidas entre 1,5 e 3,0.

Finalmente, a quarta e última prioridade foi atribuída ao conjunto de anomalias, com valores de razão real/imaginária compreendidas entre 0,75 e 1,5.

2.3. Pesquisa de Semidetalhe - Escala 1:10.000

2.3.1. Introdução

Nas áreas anômalas, selecionadas para pesquisa de semidetalhe, denominadas de alvos, foram abertas picadas de 200 m em 200 m, objetivando à execução de trabalhos de geologia, geoquímica e geofísica. Estas picadas foram abertas na direção E-W, partindo-se de uma linha base, com direção N-S, tomada com relação ao norte verdadeiro, determinado em local previamente escolhido, no alvo considerado.

As picadas foram identificadas usando-se o sistema de coordenadas cartesianas, cujo ponto de origem coincide, arbitrariamente, com o vértice noroeste do bloco de

áreas de que trata este relatório (Fig. 11), sendo a ordenada traçada, imaginariamente, paralela ao norte verdadeiro.

As linhas abertas na direção E-W foram piqueteadas a distâncias regulares de 40 em 40 m, medidas com trena, com identificação dos piquetes a cada 40 m. Esta identificação é feita através de uma plaqueta metálica, onde está gravada a localização do ponto, dentro do sistema, utilizando-se as distâncias métricas das abscissas e ordenadas, divididas por 10. Exemplificando, o ponto referido como 800S/536E, significa que o mesmo encontra-se à 8.000 m a sūl da abscissa e 5.360 m a leste da ordenada do sistema cartesiano.

Na determinação do norte verdadeiro, bem como na abertura das picadas foram utilizados teodolitos da marca WILD. Entretanto, algumas linhas foram abertas usando-se bússola, tipo Yamano.

2.3.2. Mapeamento Geológico

2.3.2.1. Metodologia

Os trabalhos de mapeamento geológico, relacionados a esta escala de investigação, foram realizados em todos os alvos situados nas quatro áreas de que trata este relatório.

A sistemática de mapeamento de semidetalhe utilizada no Projeto Palmeirópolis, consistiu no caminhamento geológico ao longo de perfis de 200 em 200 m, com observações espaçadas de 40 m. Estas observações referem-se, além dos afloramentos, a todo e qualquer elemento que possa estar relacionado com mudanças litológicas, tais como a coloração do solo, presença de mica e quartzo na superfície, variação

no padrão de vegetação, presença de canga, quebra de relevo, etc.

Os anfibolitos condicionam, normalmente, um solo de alteração de cor vermelho-escuro, argiloso, pobre em quartzo, com espessura de até 7 m. Nas partes topograficamente mais elevadas, os afloramentos dessas rochas sao raros, sendo sua presença, muitas vezes, denunciada pela abundância de fragmentos ("float") sobre o solo caracterísitco. Em contraposição, nos telvegues dos cursos das drenagens, as exposições são freqüentes, tanto da rocha alterada, como em estado fresco.

Com relação às rochas xistosas, tem-se duas situações diversas. A facies basal (portadora das mineralizações) apresenta um solo de cor laranja, de natureza areno-argilosa, muito rico em minúsculas plaquetas micáceas, sendo à primeira vista, de fácil distinção dos solos dos anfibolitos. Todavia, nas proximidades do contato entre essas duas litologias (anfibolito/xisto), ocorre uma homogeinização dos solos, causada pelos processos de laterização, tornando muito difícil precisar, ou mesmo inferir, os limites litológicos subjacentes. Os afloramentos dessa facies são raros e, via de regra, bastante alterados e de péssima qualidade para observações estruturais.

Já as demais facies da Subunidade Xistosa apresentam afloramentos relativamente abundantes, e desenvolvem solos de coloração creme, areno-argilosos, normalmente micáceos, de fácil identificação.

2.3.2.2. Geologia dos Alvos

Alvo 9P - Apresenta um formato retangular, lo

calizado a oeste do morro do Acampamento.

Apresenta relevo ondulado, com relativa abundância de afloramentos, fato que, associado ao critério de padrão de solo, facilitou bastante o mapeamento de semideta lhe, tendo sido identificadas rochas pertencentes às unidades Central e de Oeste (Anexo 09).

Subunidade Anfibolítica (pØPCaf) - essas rochas formam uma estreita faixa de direção N-S, que atravessa todo o alvo, na sua porção centro-leste. Não é muito rica em afloramentos, mas condiciona solo de alteração caracterís tico, sobre o qual têm-se bastante fragmentos de rocha, de tamanhos variados, não se observando nenhuma novidade, com relação aos padrões petrográfico e mineralógico geral da subunidade. Lentes de quartzitos puros, sacaróides, localmente contendo filmes de grafita ou de minerais ferruginosos, são bastante comuns, associadas a esses anfibolitos, como observado no mapa geológico (Anexo 09).

Subunidade Xistosa - Facies $p\emptyset PCxt_2$ - ocupa uma pequena área, na porção leste do alvo, de fácil delimitação cartográfica, devido ao solo sobre ela desenvolvido e a abundante presença de "floats" e blocos de rochas na superfície, muito embora, afloramentos "in situ" sejam raros. Trata-se de uma rocha de aspecto gnáissico, com bandas quartzo-feldspáticas intercaladas aos leitos biotíticos, destacando-se, ainda, pequenos núcleos achatados, de cor clara, de plagioclásios, prováveis relíctos de textura tufácea ou porfirítica, original. Dentro desses xistos, aparecem, frequentemente níveis concordantes de anfibolitos e quartzitos lenticulares.

Subunidade $p\emptyset PW_1$ - predomina em toda a porção oeste do alvo, em contato normal com as rochas da Subunidade Anfibolítica, sendo uma faixa bastante rica em afloramentos.

Macroscopicamente, trata-se de um xisto de cor cinza-esverdeado, quando mais fresco, passando aos tons avermelhados, típicos, quando mais alterado, constituído por granada, sericita, muscovita, biotita e quartzo. Localmente, pode-se notar alguma cianita ou ainda, bandas grafitosas. Vários níveis de quartzitos ferruginosos, friaveis, ou contendo filmes de grafita, aparecem ao longo de toda a área de ocorrência dessas rochas.

Os xistos da Facies pØPCxt$_2$ exibem níveis de quartzo de segregação, dobrados e redobrados, refletindo perfeitamente o modelo macroestrutural regional. Infelizmente, porém, essas segregações só foram encontradas em blocos removidos de sua posição original, não sendo possível obter-se medidas estruturais confiáveis.

As foliações proeminentes são N30°E/45°SE(S_1), algumas vezes mostram evidências de efeitos cataclásticos, paralelos, devido à proximidade com a falha dos Morrinhos, de rejeito direcional, que passa no extremo SE do alvo.

Alvo 10P - Localiza-se a sudoeste do morro do Acampamento, na região da fazenda Cabeceira Verde, sendo que, apenas as suas porções oeste e sul situam-se dentro da área de interesse deste relatório.

Em termos de geologia econômica, este é um dos alvos potencialmente, mais importantes do projeto, visto que ele contém nível de mineralização sulfetada maciça, detectada em profundidade nesta porção do projeto.

No geral, este alvo apresenta um relevo semi-aplainado com ligeiras quebras, devidas ao vale do córrego Cabeceira Verde, que o atravessa de NW para SE, e às elevações, de pequeno porte, condicionadas pela falha dos Morrinhos, no seu quadrante NW.

Para fins de mapeamento, além dos critérios tradicionais de campo, utilizou-se de fotointerpretação, sobre fotos aéreas coloridas, escala 1:25.000 e de projeção, na superfície, de informações de furos de sonda.

Desta forma, foram cartografadas as seguintes unidades: Central e de Oeste (Anexo 09), cujas subunidades são abaixo descritas:

Subunidade Anfibolítica (pØPCaf) - aparece como uma faixa alongada, atravessando o alvo, na direção SE-NW, apresentando um solo de alteração característico, sobre o qual se encontram abundantes fragmentos de rocha.

Petrográfica e mineralogicamente, situa-se dentro do contexto geral da subunidade, sem nenhuma variação que mereça destaque. Faz contato estratigráfico com a Subunidade Xistosa e, através de uma falha de abatimento de blocos, com a Unidade de Oeste ($p\emptyset PW_1$), situando-se no bloco elevado.

Subunidade Xistosa (pØPCxt) - ocupa a maior parte da área do alvo, dominando toda sua porção centro-nordeste e centro-sudeste, com representantes das facies $p\emptyset PCxt_2$ e $p\emptyset PCxt_3$.

As rochas da facies $p\emptyset PCxt_2$, de composição riodacítica, exibem um aspecto gnáissico bem pronunciado, notadamente na parte oeste de sua área de ocorrência, contendo "olhos" milimétricos de plagioclásio e de agregados quartzo-feldspáticos, orientados segundo a foliação principal. Corpos lenticulares de quartzitos puros e de anfibolitos são bastante comuns, em níveis concordantes, dentro dessas rochas. O contato com a facies $p\emptyset PCxt_3$, de composição riolítica, parece ser gradativo, evidenciado por um paulatino enriquecimento em feldspato potássico e sericita.

As rochas da facies pØPCxt$_3$ são caracterizadas em superfície por seu aspecto, muitas vezes, quartzítico, coloração esbranquiçada e por uma granulação muito fina. A mineralização sulfetada detectada pelo Furo PM-52-GO (1430S/359E), situa-se na parte basal dessa facies, próximo ao contato com a pØPCxt$_2$ e apresenta características físicas e mineralógicas semelhantes às dos minérios dos corpos C-1 e C-2.

Subunidade pØPW$_1$ - ocorre nos cantos SW e NW do alvo, sempre em contato tectônico com a Unidade Central. Petrograficamente, as suas rochas exibem as mesmas características da ocorrência do Alvo 9P, situado imediatamente a norte.

Estruturalmente, chama a atenção, neste alvo, o predomínio de foliação N30^{o}W/45°NE, a qual, provavelmente, acha-se relacionada à tectônica do evento S$_3$. Contudo, não se observou, em afloramento, nenhum tipo de evidências sobre as características deformantes daquele evento.

No piquete 1355S/363E, tem-se um afloramento, da facies pØPCxt$_3$, onde se nota uma perfeita alternância de bancos de sericita quartzitos, com níveis de sericita-quartzo xistos feldspáticos, parecendo retratarem o acamamento original dessas rochas (S$_o$), cuja medida local indica N75^{o}W/15°SW.

Alvos 11P e 12P - Sob o ponto de vista lito-estratigráfico, distingue-se nestes alvos subunidades pertencentes à Unidade Central:

a. Subunidade Anfibolítica - corresponde à Unidade (pØPCaf), ocupa cerca de 70% do 11P e 80% do 12P (Anexo 10).

É representada por um espesso pacote de rochas

anfibolíticas com as mesmas características gerais apresentadas no item Geologia Regional: coloração cinza-escuro a cinza-esverdeado-escuro, granulação fina suborientada, textura nematoblástica, constituída, essencialmente, por horblenda (60-70%), plagioclásio (20-30%) e quartzo (cerca de 10%), com expressões locais comuns de lentes quartzíticas puras, veios de quartzo recristalizados e quartzitos ferruginosos microbandados, como a sudoeste do Alvo 11P, entre este e o Alvo 10P.

Sobre essas rochas, desenvolvem-se extensas superfícies aplainadas, formadas por um latossolo argiloso, superficial e canga limonítica, na base.

O contato inferior da unidade ainda não foi observado em nenhum dos trabalhos efetuados de superfície ou de subsuperfície. Assim sendo, somando-se, ainda, as complicações estruturais de âmbito regional, torna-se extremamente difícil estimar-se sua espessura.

b. Subunidade Xistosa - A facies representativa desta subunidade, nos dois alvos em foco é representada pelo termo médio $p\emptyset PCxt_2$ descrita. Compreende uma sequência de mica-quartzo xistos, às vezes com aspecto gnáissico, que ocupa parte das áreas dos alvos 11P e 12P.

Macroscopicamente, são rochas de coloração amarelo-esverdeada até arroxeada, dependendo do grau de intemperismo. Quando frescas, estas rochas apresentam cor mais típica cinza-claro. A granulação varia de média a fina e a textura, de granolepidoblástica a granoblástica. Compõe-se, normalmente, de lâminas biotíticas intercaladas com leitos milimétricos, quartzo-feldspáticos. Granada, muscovita, cianita e estaurolita aparecem com menor frequência, às vezes, em concentrações locais, bem como alguns "boxworks" que pa

recem ser de pirita.

Como mencionado, na porção do Alvo 12P, situada nos limtes de abrangência deste relatório, a rocha exibe textura gnáissica, com as bandas quartzo-feldspáticas predominando sobre as micáceas.

Lentes de quartzitos puros ou ferruginosos, são uma constante dentro desta facies, aparecendo, indistintamente, em todos os níveis da sequência. Os tipos ferruginosos predominam a sul do córrego Cabeceira Verde, fora dos limites dos alvos, onde os xistos são mais granatíferos.

O contato dessa sequência com a anfibolítica é concordante, salvo na parte sudeste do Alvo 11P, onde uma falha normal se interpõe entre ambas (Anexo 10).

2.3.3. Prospecção Geoquímica de Solos

2.3.3.1. Metodologia

Dos alvos selecionados pelo levantamento de sedimentos de corrente, aqueles que estão total ou parcialmente, situados nas áreas que integram este relatório, foram completamente pesquisados na escala de semidetalhe, por amostragem sistemática de solo.

Na execução dos trabalhos de amostragem de solo, utilizaram-se os parâmetros definidos no trabalho orientativo, realizado no Subalvo 2P, onde se observou que os halos de dispersão secundária, delimitados pela faixa de alto "background", estão diretamente ligados às litologias hospedeiras das mineralizações. As amplitudes desses halos, obtidos para Cu, Pb e Zn, ficaram restritas a uma faixa de largura em torno de 200 m, permitindo-se dimensionar um espaçamento máximo de 100 m, entre amostras. A partir destes dados

estabeleceu-se, uma malha de amostragem para os demais alvos de 200 x 80 m.

A amostragem, de um modo geral, foi executada a uma profundidade média de 0,60 m. Este procedimento não foi obedecido quando se encontraram carapaças ferruginosas. Neste caso, o material foi coletado, logo apos atravessado o nível de canga.

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, etiquetadas com as coordenadas dos respectivos alvos e, posteriormente, enviadas ao laboratório para análises.

Para cada alvo selecionado, foi feita a estimativa dos valores de "background" e limiar, utilizando-se métodos estatísticos simples. Estimou-se como "background" o valor da média aritmética ($\overline{X}$) e como limiar o valor dado pela expressão: média aritmética + três desvio padrão ($\overline{X}$ + 3S) (Quadro VI). Esta metodologia foi adotada e respaldada no sucesso alcançado no Alvo 2P e 4P, onde as anomalias selecionadas comprovaram a existência de mineralizações sulfetadas subjacentes.

Na interpretação de cada alvo, procurou-se, da melhor maneira possível, correlacionar as zonas geoquímicamente anômalas aos dados geológicos disponíveis. Após o estudo individual de cada alvo selecionado, procedeu-se uma análise criteriosa, em conjunto, de todos os alvos, com a finalidade de individualizar as faixas mais promissoras do ponto de vista econômico, possibilitando uma programação mais concentrada nestas zonas.

As amostras coletadas foram desagregadas e peneiradas, separando-se, para análise, apenas o material, cuja fração granulométrica fica compreendida entre 40 e 80 mesh. Estas amostras foram abertas com HNO_3 concentrado a quente e dosadas, por espectrofotometria de absorção atômi

CPRM

QUADRO VI

VALORES DE BACKGROUND E LIMIAR EM SOLO (ppm)

ALVOS	9P			10P			11P			12P		
ELEMENTOS	Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn
BACKGROUND	30	15	30	25	20	40	40	10	30	45	12	50
LIMIAR	75	35	90	70	50	120	80	20	75	80	18	100

ca, para Cu, Pb e Zn (Apêndice).

2.3.3.2. Resultados Obtidos nos Alvos Selecionados

Alvo 9P - Os resultados do levantamento geoquímico destacaram dois "trends" anômalos, um para Cu e Zn e outro para Pb e Zn. O primeiro, tem direção N-S, e situa-se na parte central do alvo, medindo aproximadamente 500 m de comprimento para 100 m de largura, com teores de 75 a 90 ppm para Cu e 95 ppm para Zn.

O segundo "trend", selecionado em função do Pb e Zn, posiciona-se na direção SW-NE, possui dimensões da ordem de 1.000 x 200 m e teores variando de 100 a 300 ppm, para Zn e de 35 a 300 ppm, para Pb (Anexo 11).

Alvo 10P - Destacam-se, neste alvo, dois "trends" anômalos, bastante consistentes, com direção N-S. Um, na parte centro-leste do alvo, muito interessante, com aproximadamente 600 x 200 m, exibindo teores altos de Pb (50-240 ppm) e Zn (120-250 ppm). O outro, fica situado próximo ao canto NE do alvo, sendo anômalo principalmente para Zn, com teores variando de 120 a 220 ppm. Na sua extremidade NNE, foram detectados valores anormais para Pb, variando de 50 a 130 ppm (Anexo 12).

Alvo 11P - Do ponto de vista geoquímico, este alvo não merece maiores atenções considerando que apenas alguns teores individuais de Pb e Zn mostraram-se anômalos (Anexo 13).

Alvo 12P - Alvo muito pobre em termos de anomalias geoquímicas, registrando apenas coincidências entre o teor anômalo de Zn e Cu, com valores de 85 ppm para Cu e 120

ppm para Zn, no piquete 1740S/1019E (Anexo 14).

2.3.4. Prospecção Geofísica

2.3.4.1. Metodologia

Inicialmente, nos alvos 2P e 4P, selecionados pela prospecção geoquímica, foram realizados levantamentos eletromagnético e magnético, em malha de 200 x 20 m. Empregaram-se os equipamentos V.L.F., modelo EM-16, fabricado pela GEONICS, operando com a estação transmissora NAA localizada em Cutler, Maine, U.S.A. e Magnetômetro de Próton (campo total), modelo G-816, fabricado pela GEOMETRICS, com leituras corrigidas da variação diurna, através de um magnetômetro estacionário em uma base, convenientemente escolhida, e situada na área do levantamento.

Os resultados obtidos com o V.L.F. mostraram parcial correspondência com as anomalias geoquímicas, além de indicarem outros condutores, denotando um baixo grau de resolução. O levantamento magnetométrico não caracterizou nenhuma feição anômala que, associada aos condutores eletromagnéticos, pudesse auxiliar na elevação de suas potencialidades em conterem mineralizações de Cu-Pb-Zn.

Posteriormente, o V.L.F. foi substituído pelo Slingram, modelo EM-17, fabricado pela GEONICS. Nos levantamentos utilizou-se o cabo de 400 pés de separação entre as bobinas. Este equipamento opera em uma única frequência, de valor moderadamente alto (1.600 Hz) e, por isso, ressalta também os condutores superficiais, sem oferecer recursos para distinguí-los dos condutores de "bedrock". Para contornar este problema, utilizou-se o Slingram multifrequencial Max-Min II, que opera nas frequências 222, 444, 888, 1.777 e

3.555 Hz. Durante as operações de campo foram empregadas as frequências 444, 888 e 1.777 Hz com cabo de 100 metros e, eventualmente, a frequência 222 Hz, assim como, cabo de 150 e 200 m, quando se desejou uma maior profundidade de investigação, embora nessas condições houvesse diminuição da razão sinal/ruído.

Embora a Polarização Induzida (IP) tenha sido adotada, preferencialmente, na pesquisa de detalhe, alguns perfis foram executados, ainda na fase de semidetalhe, objetivando detectar possíveis zonas polarizáveis dentro de faixas, geoquimicamente anômalas. Empregou-se o equipamento McPhar, modelo P-660, operando nas frequências 0,3 e 2,5 Hz, com arranjo dipolo-dipolo, espaçamento eletródico de 40 metros e nível de profundidade n = 6.

2.3.4.2. Resultados Obtidos por Alvo

Alvo 9P - Inicialmente, todas as linhas deste alvo, espaçadas de 200 metros, foram levantadas com Slingram multifrequencial, utilizando-se cabo de 100 metros entre as bobinas (Anexo 15). Os perfis mostram dois extensos, porém, fracos condutores, circundando um menor, todos de caráter superficial, com orientação geral N-S, situados na parte centro-ocidental do alvo, sendo o mais oriental, coincidente, em parte, com uma zona anômala de geoquímica.

Nos levantamentos com cabo de 100 metros, observou-se que não há condutores do tipo "bedrock" neste alvo. Foi possível detectar, apenas, três eixos de corrente, devido a condutores superficiais, que só se destacaram na frequência mais alta. Entretanto, há possibilidade de esses eixos estarem refletindo feições geológicas, podendo, inclu

sive, tratarem-se de condutores formacionais, por suas consi deráveis extensões. Eles situam-se na parte oeste do alvo e estão assinalados no Anexo 15, somente na frequência 1.777 Hz.

O levantamento com cabo de 200 metros, na ano malia geoquimica da parte leste do alvo, nao acrescentou na da ao que já se conhecia, com o levantamento executado com cabo de 100 m.

Algumas feições largas, onde somente a compo nente real tem comportamento negativo, enquanto a componente imaginária assume valores nulos, são interpretadas como ano malias devidas à topografia, pois mesmo tendo-se a preocupa ção de manter as bobinas sempre coplanares, com auxílio de um clinômetro, nunca se conseguiu um resultado completamente isento da influência topográfica.

As pseudo-seções do IP estão contidas nos Ane xos 15-A a 15-H. Nelas foram assinaladas, as zonas anômalas de PFE, consideradas como anomalias definidas, as quais são, potencialmente, indicativas de conterem sulfetos metálicos e as zonas de valores de PFE mais baixo como anomalias prová veis, as quais são, prioritariamente, inferiores às defini das, podendo estar refletindo, inclusive, alguma feição geo lógica condutiva.

Foi dada maior importância ao efeito de polari zação, por ser este parâmetro o maior diagnóstico da presen ça de mineralização sulfetada. Não é comum a coincidência de altos valores de PFE com baixos valores de resistividade.

O trecho da linha 1160S, que corta o eixo de Slingram da estação 330E, do Subalvo 9PA, mostrou uma anoma lia de PFE, com valores variando de 3,5-4,5%, o que pode sig nificar a presença de mineralização sulfetada.

O condutor situado entre as estações 332E e

324E, embora não tenha resposta consistente nas três frequências do Slingram, tem, na linha 1160S, um efeito de polarização bom, o que o eleva para uma prioridade de destaque.

A Polarização Induzida, realizada nas linhas do sul da grande faixa anômala da geoquímica, situada na parte leste do alvo, teve os melhores resultados nas linhas 1200S e 1210S.

Alvo 10P - Os trabalhos de semidetalhe deste alvo foram iniciados com cobertura de Slingram multifrequencial Max-Min II, em todas as linhas, espaçadas entre si de 200 m (Anexo 11).

Os resultados desse levantamento não mostraram condutores do tipo "bedrock" embora a prospecção geoquímica de solo tenha indicado duas zonas com teores anormais para Pb e Zn.

Alvo 11P - Em torno da estação 580E/1560S (Anexo 17), ocorre uma anomalia, com características de um razoável condutor. Apresenta um produto condutividade x espessura média de 27 mhos, mergulha 70° para W, estando seu topo a cerca de 38 m de profundidade.

A melhor feição do alvo, no entanto, localiza-se em torno da estação 599E/1680S (Anexo 17). Os valores médios de mergulho, condutividade x espessura e profundidade do topo são, respectivamente, 75°, 14 mhos e 22 m. O rumo do mergulho, para as frequências mais altas, revelou caimento para leste, enquanto que, para a frequência mais baixa, para oeste. Isto, talvez, venha evidenciar a complexidade da geometria do corpo, como sugerem os dados da geologia do alvo.

Alvo 12P - Os perfis obtidos (Anexo 18), não mostraram nenhuma feição que possa caracterizar um condutor de "bedrock". As anomalias detectadas são, todas elas, pos

sivelmente, devidas a condutores superficiais, não se reves tindo, portanto, de interesse prospectivo. Entretanto esta interpretação não é definitiva, face às limitações do método quanto à profundidade investigada.

2.4. Síntese dos Trabalhos de Pesquisa nos Alvos

Alvo 9P - O mapeamento de semidetalhe, neste alvo caracteriza a presença de duas direções estruturais mar cantes. 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. Essa observação estaria de acordo com a idéia aventada em observações anteriores, pressupondo a existência de um pacote metassedimentar de cobertura situado na parte oeste das áreas de pesquisa.

Observa-se uma predominância de xistos, com ca racterísticas tufáceas, contendo feldspatos potássicos, além de intercalações de rochas anfibolíticas. No morro do Acam pamento, essas intercalações possuem espessura máxima de 10 m e sua disposição, concordante com os níveis xistosos, suge rem a presença do acamamento original (S_o).

Em contato com esses xistos tufáceos, tem-se uma faixa de anfibolitos finos, granatíferos, posicionada se gundo N-S na porção central do alvo. Para sul, esta faixa e 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. (Unidade de Oeste - Subunidade $p\mathcal{O}W_1$).

Os trabalhos de amostragem de solo (Anexo 11)

e perfilagem por Slingram (Anexo 15) em semidetalhe, revelaram a consistência da anomalia regional.

Sob o ponto de vista geoquímico, este alvo apresenta boas anomalias para Pb e Zn, dentro dos xistos tufáceos, sendo, a principal, localizada sobre, e em torno, do morro do Acampamento.

As melhores anomalias geofísicas localizam-se na parte centro-leste, dentro dos xistos tufáceos, porém, não são inteiramente coincidentes com a geoquímica e são consideradas de qualidade inferior. No entanto, dêvido às dimensões da anomalia geoquímica do morro do Acampamento, de 1.600 x 300 m, e ao seu condicionamento em litologia favorável, este alvo é colocado em posição de 1ª prioridade. Entretanto, estes resultados não chegam a atingir a área de interesse deste relatório face à localização da porção do alvo que os contém.

Alvo 10P - Este alvo localiza-se a SW do Corpo C-1. É constituído, pelos granada-mica-quartzo xistos, da unidade de oeste ($p\emptyset PW_1$), pela Subunidade Anfibolítica e por uma sequência de xistos tufáceos com intercalações de anfibolitos ($p\emptyset PCxt$) (Anexo 09).

Convém ressaltar que estes xistos tufáceos, estão localizados, estratigraficamente, no topo do conjunto metavulcânico ácido, em cuja base encontram-se as mineralizações, dos alvos 2P e 4P.

Os trabalhos de semidetalhe, neste alvo, levaram à delimitação do Subalvo 10P, para prospecção em detalhe (1:2.000), tendo sido 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 furos de sonda 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.

Por outro lado e pelos mesmos motivos mencionados quanto ao Alvo 9P, estes resultados estão em área de alvará fora do interesse deste relatório.

Alvo 11P - O substrato lito-estratigráfico deste alvo é composto em 70% por litologias da Subunidade Anfibolítica, pertinentes à Sequência Central pØPcaf. Na porção noroeste, afloram mica-quartzo xistos com intercalações de quartzitos ocupando uma calha sinclinal de flanco invertido, correlacionados a facies média da Subunidade Xistosa da Sequência Central ($p\emptyset PCxt_2$), na qual, não se constatou no âmbito do projeto, presença de mineralização. Este mesmo litotipo constitui grande parte da porção SE deste alvo (Anexo 10).

Sob o ponto de vista geoquímico, este alvo, não mereceu maiores atenções, considerando-se que poucos teores individuais de Pb e Zn mostraram-se anômalos, como mencionado em capítulo específico.

Da mesma forma, os dados obtidos com o levantamento geofísico, embora apresentando feições de razoável condutor nas estações 580E/1560S e 599E/1680S, não definem nenhum "trend" anômalo, porquanto são pontuais.

Estas observações levaram à não realização de trabalhos de detalhe neste alvo.

Alvo 12P - Muito semelhante ao alvo anteriormente abordado, seu substrato geológico é constituído em 80% pela Sequência Anfibolítica, onde se intercalam lentes de quartzitos puros e veios de quartzo recristalizados, além de quartzitos ferruginosos. As rochas passíveis de conterem interesse (quartzo-mica-xistos), localizadas no canto NW do alvo, possuem intercalações de rochas anfibolíticas em relativa abundância, e são constituintes, como no Alvo 11P, da facies média da Subunidade Xistosa ($p\emptyset PCxt_2$).

Os resultados da prospecção geoquímica de solo em semidetalhe, foram muito pobres em termos de anomalias expressivas, registrando apenas valores pontuais para Zn e Cu no piquete 1740S/1019E, sem maiores interesses.

Sob o ponto de vista geofísico, os resultados não permitiram detectar-se nenhuma feição passível de caracterizar um condutor de "bedrock". As anomalias obtidas mostraram um caráter meramente superficial, sem interesse prospectivo.

3. CONCLUSÕES

Apesar do conhecimento geológico em escala de detalhe ser considerado, na metodologia adotada, de extrema importância, uma vez que permite aumentar consideravelmente o grau de segurança nas interpretações dos levantamentos geoquímicos e geofísicos, os resultados obtidos, em escala de semidetalhe nos alvos e porções consideradas no âmbito das áreas cujos alvarás são objeto do presente relatório, não ofereceram alternativas para continuação dos trabalhos de pesquisa, a nível de detalhe, levando-se em consideração, como parâmetro comparativo, os resultados, na mesma escala das zonas que contêm os corpos de minério descobertos em áreas com continuidade geológica a estas - Corpos C-1 e C-2.

Isto posto, as áreas que compõem o presente relatório foram consideradas como negativas, sob o ponto de vista de conterem mineralização econômica para os bens minerais pesquisados.

Em vista disso, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, acreditando ter cumprido satisfatoriamente as exigências do Código de Mineração e seu correspondente Regulamento, no que diz respeito à pesquisa de Cu, Pb e Zn, desenvolvida nas áreas correspondentes aos DNPM's 800.008/78, 800.009/78, 800.011/78 e 800.012/78, vem submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral o presente Relatório Final de Pesquisa, solicitando o seu arquivamento no que se refere aos processos em pauta, com base

CPRM

no disposto no Art. 32, alínea c do Regulamento do Código de Mineração.

VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO
Geólogo - CREA nº 15718 - 8ª Região
- Responsável Técnico -

4. BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, V.A. & ALVES, A.C. - Projeto Canabrava-Porto Real. Relatório Final. Goiânia, DNPM/CPRM, 1979. 9 v. il., v. 1.

BARBOSA, O. - Guia das Excursões. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 9. Soc. Bras. Geol., Águas do Araxá (MG), 1955. (Not. 3).

BARBOSA, O. et alii - Projeto Brasília. Relatório Final. Rio de Janeiro, DNPM/PROSPEC, 1969. 225 p.

BRAUN, O.P.G. - Contribuição à Geomorfologia do Brasil Central. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, IBGE, 32(3): 3-39. Jul/Set. 1971.

BRAUN, O.P.G. - Revisão Estratigráfica na Área Central de Goiás. "In": CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Camboriú (SC), 1980. Anais do ... Soc. Bras. Geol., 1980. v. 2, p. 705-719. il.

BRAUN, O.P.G. - Uma Discussão sobre Alguns Aspectos Geotectônicos e Estratigráficos das Sequências Pré-Cambrianas do Centro-Leste de Goiás. "In": SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 1, Goiânia, 1981. Ata do ... Goiânia, Soc. Bras. Geol., Núcleos Centro-Oeste e Brasília, 1981. 775 p. p. 9-27. il.

CPRM. Superintendência Regional de Goiânia. Divisão de Pesquisas Próprias - Projeto Palmeirópolis. Relatório Preliminar de Pesquisa. Goiânia, 1979, 5 v. v. 1, il. (Inédito).

DANNI, J.C.M. & LEONARDOS JR., O. - As Sequências Granulíticas, Anortosíticas-Anfibolíticas e Ultramáficas da Região de Niquelândia, GO. "In": CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Resumo das Comunicações, Recife, Soc. Bras. Geol., 1978. (Bol. 1) 45 p.

DANNI, J.C.M. e LEONARDOS JR., O. - The Niquelândia Mafic-Ultramafic Granulites and Gabbro-Anortosite Metavolcanic Associations. Brasília, UnB, 1980, 35 p. (Inédito).

FIGUEIREDO, J.A., de et alii - Projeto Palmeirópolis. Informe Técnico. Goiânia, CPRM, 1981. 50 p. il.

FIGUEIREDO, J.A., de et alii - Depósitos de Sulfeto Maciço de Cu, Pb e Zn da Região de Palmeirópolis, GO. "In": SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 1, Goiânia, 1981. Ata

do ... Goiânia, Soc. Bras. Geol., Núcleos Centro-Oeste e Brasília, 1981. 775 p. il., p. 422-441.

KETOLA, M. - Some Points of View Concerning Mise-à-la-Masse Measurements. Geoexploration, Amsterdam, Elsevier 10 (1972, 1-21).

KÖPPEN, W. - Climatologia. 2 ed. Mexico, Fondo de Cultura Económica, 1948. 466 p. il.

LEVINSON, A.A. - Introduction to Exploration Geochemistry. Depart. of Geology University of Calgary, Alberta, Canada - Applied Publishing Ltd., 1974.

MACHADO, E.C. et alii - Projeto Porangatu. Relatório Final da Etapa II. Goiânia, DNPM/CPRM, 1981. 253 p. il. v. 1.

MARINI, O.J. et alii - Projeto São Félix. Relatório Final. Brasília, ELETRONORTE/FUB, 1977. 125 p. il.

MARINI, O.J. et alii - Contribuição à Geologia do Precambriano da Porção Central de Goiás. Rev. Bras. Geoc., Soc. Bras. Geol., São Paulo, 1977, 7 (4): 304-324.

MARQUES, M.M.J. - Prospecção Geoquímica. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Inst. Geociê., D.A.E.G., 1978 (Inédito).

MEHNERT, K.R. - Migmatites and Origin of the Granites Rocks. New York, Elsevier Publ. Co., 1965. 393 p. il.

NAIR, M.R. et alii - Experimental Studies on the Eletromagnetic Response of Tilted Conducting Half-Planes to a Horizontal - Loop Prospecting System. Geoexploration, Amsterdam, Elsevier, 6 (1968, 207-244).

PENA, G.S. et alii - Projeto Goiânia II. Relatório Final. Goiânia, DNPM/CPRM, 1975. il. v. 1.

RADAELLI, V. - Modelo Metalogenético para Parte do Arqueano do Estado de Goiás. Goiânia, 1980. 10 p. il. (Inédito).

RIBEIRO FILHO, W. et alii - Projeto Geologia da Região de Pilar-Mara Rosa. Relatório Final. Goiânia, DNPM/CPRM, 1978. 236 p. il. v. 1.

RIBEIRO FILHO, W. & TEIXEIRA, N.A. - Sequência Vulcano-Sedimentar da Borda Oeste dos Complexos de Niquelândia e Canabrava. Núcleo Centro-Oeste. Soc. Bras. Geol., Goiânia, Bol. Inf. 10, fev. 1981, 157-177, il.

SANGSTER, D.F. - Precambrian Volcanogenic Massive Sulphide Depósits in Canada. A Review. Geol. Surv. Can., (Canada), paper 72-22: 44 p. 1972.

SANGSTER, D.F. & SCOTT, S.D. - Precambrian, Stratabound, Massive Cu-Zn-Pb Sulphide Ores of North America. In: WOLF, K.H., Vol. 6, Amsterdan, Elsevier, pp. 126-222, 1976.

SOLOMON, M. - "Volcanic" Massive Sulphide Deposits and Their Host Rocks: A Review and an Exploration. In: WOLF, K.H., Vol. 6, Amsterdan, Elsevier, p. 21-54, 1976.

SUFFEL, G.G., HUTCHINSON, R.W. & RIDLER, R.H. - Metamorfism of Massive Sulphides at Manitouwadge, Ontário, Canada. In: Y. Takenchi (Editor), IAGOD vol. IMA-IAGOD Meetings, 70. Soc. Min. Geologist Japan Spec. Issue 3: 235-240, 1971.

VOKES, F.M. - A Review of Metamorfism of Sulphide Deposits. Earth Scie. Rev., 5: 99-143, 1969.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 7 8

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 8 0 0 0 0 8

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): 0 7 T P E S

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 a 68)

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR

(021) 295-00-32

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 0 7

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO. (29 a 64)

AV. PASTEUR 404 - ANEXO

CIDADE	CEP	UF
RIO DE JANEIRO	22.290 .	RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 a 80): 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM

07 CPF (25 a 34): 07 CGC (25 a 32):

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 a 43):

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 a 40)	NÚMERO DE ORDEM
0 0 0 9 1 6 5 2	002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45)	Nº DO ALV. OU DECRETO (46 a 51)
6 9	7 6 4

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	PRATA	x	–

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 a 33)

C	SUBS
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE	REPRESENTAÇÃO	CPF DO REPRESENTANTE
MÁRIO JORGE COSTA	[X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA	001.031.104/10

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE	ASSINATURA	DATA
		26/07/84

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME	IDENTIDADE	CPF
VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO	M-1434652-SSPMG	006.195.740/20

PROFISSÃO	CREA	ASSINATURA	DATA
GEÓLOGO	4030/D-RS		26/07/84

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

25 26 27 28
0 9
0 9
0 9
0 9

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

1) UF (29 30) MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC				DSTR				
31	32	33	34	35	36	37	38	39

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL	27 28 29 30 31 32
19SOND	27 28 29 30 31 32
19POCO	27 28 29 30 31 32
19QUIM	27 28 29 30 31 32
19GEOF	27 28 29 30 31 32
19TOPO	27 28 29 30 31 32
19GEOL	27 28 29 30 31 32
19INFR	27 28 29 30 31 32
19GEOQ	27 28 29 30 31 32
19SDFN	27 28 29 30 31 32

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	1 6 2 6 7	8 0	8 3
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	3 5 6 0	8 0	8 3
GEOFÍSICA	1 6 8 4	8 0	8 3
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	1 8 4 3	8 0	8 3
GEOLOGIA	1 9 2 0	8 0	8 3
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	4 5 6 0	8 0	8 3
GEOQUÍMICA	2 7 0 0	8 0	8 3
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)			

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)
20 (27 28)
20 (27 28)
20 (27 28)

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
8 6 4 7	8 0
4 4 7 2	8 1
2 3 2 4	8 2
8 2 4	8 3

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL DO DNPM

34 USO EXCL DO DNPM — 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
2)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
3)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
4)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
5)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
6)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
7)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
8)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
9)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
10)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		

REFX 16 — SUBS

37 PRINCIPAIS CARACTERISTICAS FISICAS DO MINÉRIO

(FRIAVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

REFX 17 — CRCT

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

26			
27 28 29 30			

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

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

41 USO EXCL DO DNPM

28	E	C	O	N
27 28 29 30 31 32				

28	E	N	E	R	
28	R	S	R	V	
28	T	E	O	R	
28	T	E	C	N	
28	A	G	M	N	
28	A	C	E	S	
28	T	R	A	N	
28	C	A	P	A	
28	A	G	B	N	
28	C	F	I	S	
28	Q	U	I	M	
28	E	M	I	N	

27 28 29 30 31 32

28					
28					
28					

27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.
OBS. PARA CADA SUBS-TÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F				
A	B	C	D	E
A	B	C	D	E
A	B	C	D	E
A	B	C	D	E
A	B	C	D	E

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CUBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS/HORA

43 USO EXCL DO DNPM — SUBS | CCSS

29							
27 28 29 30 31 32 33 34							

35 36

M	D
I	N
I	F

37 38

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

44 USO EXCL DO DNPM

29							
27 28 29 30 31 32 33 34							

35 36

M	D
I	N
I	F

37 38

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

45 USO EXCL DO DNPM

29							
27 28 29 30 31 32 33 34							

35 36

M	D
I	N
I	F

37 38

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

46 USO EXCL DO DNPM

29							
27 28 29 30 31 32 33 34							

35 36

M	D
I	N
I	F

37 38

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 78

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 800009

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): 07TPES

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 ... 68)

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-00-32

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 07

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO (29 ... 64): AV. PASTEUR 404 - ANEXO

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 66 67 68 69 70 71 72): S 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 ... 34): 07CPE (25 ... 32): 07CGC

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 ... 43):

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 ... 40): 00091652

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45): 69

Nº DO ALV. OU DECRETO (46 47 48 49 50 51): 764

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (66): 3

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	PRATA	X	—

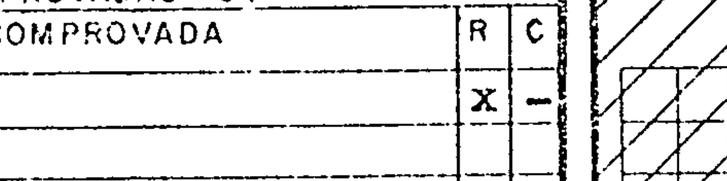
19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 ... 33): C / SUBS — 14

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: MÁRIO JORGE COSTA

REPRESENTAÇÃO: [X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 001.031.104/10

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA:  DATA: 26/07/84

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

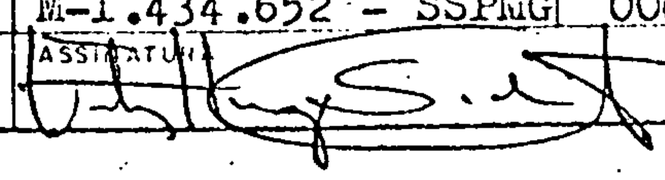
NOME: VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO

IDENTIDADE: M-1.434.652 - SSPMG

CPF: 006.195.740/20

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 4030/D-RS

ASSINATURA: 

DATA: 26/07/84

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA: ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

25 26 27 28: 0 9

25 26 27 28: 0 9

25 26 27 28: 0 9

25 26 27 28: 0 9

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

1)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

2)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

3)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

4)
UF (29 30)
MUNICÍPIO
DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC DSTR

31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

31 32 33 34 35 36 37 38 39

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

27 28 29 30 31 32: 1 9 T O T L

27 28 29 30 31 32: 1 9 S O N D

27 28 29 30 31 32: 1 9 P O C O

27 28 29 30 31 32: 1 9 Q U I M

27 28 29 30 31 32: 1 9 G E O F

27 28 29 30 31 32: 1 9 T O P O

27 28 29 30 31 32: 1 9 G E O L

27 28 29 30 31 32: 1 9 I N F R

27 28 29 30 31 32: 1 9 G E O Q

27 28 29 30 31 32: 1 9 S D F N

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	1 6 2 6 7	8 0	8 3
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	3 5 6 0	8 0	8 3
GEOFÍSICA	1 6 8 4	8 0	8 3
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	1 8 4 3	8 0	8 3
GEOLOGIA	1 9 2 0	8 0	8 3
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	4 5 6 0	8 0	8 3
GEOQUÍMICA	2 7 0 0	8 0	8 3
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)			

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

27 28: 2 0

27 28: 2 0

27 28: 2 0

27 28: 2 0

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
8 6 4 7	8 0
4 4 7 2	8 1
2 3 2 4	8 2
8 2 4	8 3

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINERIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL DO DNPM — 51

34 USO EXCL DO DNPM — 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR=PRODUT PRINC SBPR=SUBPRODUTO NOCV=SUBST. NOCIVA (MINR / SBPR / NOCV)	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

REFX 16 SUBS; SUBS; SUBS; SUBS; SUBS; SUBS; SUBS; SUBS; SUBS

REFX 17 CRCT; CRCT; CRCT; CRCT; CRCT; CRCT

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO

(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

26 | | | |
27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO.

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

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

41 USO EXCL DO DNPM

2 8 E C O N
27 28 29 30 31 32

2	8	E	N	E	R
2	8	R	S	R	V
2	8	T	E	O	R
2	8	T	E	C	N
2	8	A	G	M	N
2	8	A	C	E	S
2	8	T	R	M	N
2	8	C	A	P	A
2	8	A	G	B	N
2	8	C	F	I	S
2	8	Q	U	I	M
2	8	E	M	I	N

27 28 29 30 31 32

2	8
2	8
2	8

27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF	E. RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.
OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F				

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CUBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS/HORA

A

B

43 USO EXCL DO DNPM — SUBS | CCSS

2 9
34 35 36 37 38 39 40 41

C 35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

44 USO EXCL DO DNPM

2 9
27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

45 USO EXCL DO DNPM

2 9
27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

46 USO EXCL DO DNPM

2 9
27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 78 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 800011 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S 1 (69 80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-00-32

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (27 28)

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO.

AV. PASTEUR 404 - ANEXO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22.290

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S 2 (65 66 67 68 69 70 71 80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPF 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 / 25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 00091652 (33 34 35 36 37 38 39 40)

NÚMERO DE ORDEM: 002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA: 69 (44 45)

Nº DO ALV. OU DECRETO: 764 (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (25)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	PRATA	X	-

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4
1	4

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: MÁRIO JORGE COSTA

REPRESENTAÇÃO: [X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 001.031.104/10

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA — DATA: 26/07/84

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO

IDENTIDADE: M-14 34652-SSPMG

CPF: 006.195.740/20

PROFISSÃO: GEÓLOGO

CREA: 4030/D-RS

ASSINATURA

DATA: 26/07/84

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

		0	9	25 26 27 28
		0	9	25 26 27 28
		0	9	25 26 27 28
		0	9	25 26 27 28

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

1) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

2) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

3) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

4) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC DSTR (31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

(31 32 33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

1	9	T	O	T	L	27 28 29 30 31 32
1	9	S	O	N	D	27 28 29 30 31 32
1	9	P	O	C	O	27 28 29 30 31 32
1	9	Q	U	I	M	27 28 29 30 31 32
1	9	G	E	O	F	27 28 29 30 31 32
1	9	T	O	P	O	27 28 29 30 31 32
1	9	G	E	O	L	27 28 29 30 31 32
1	9	I	N	F	R	27 28 29 30 31 32
1	9	G	E	O	Q	27 28 29 30 31 32
1	9	S	D	F	N	27 28 29 30 31 32

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	6.227	80	83
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	1.827	80	83
GEOFÍSICA	6.34	80	83
DESENHO, TOPOGRAFIA E / OU CARTOGRAFIA	8.43	80	83
GEOLOGIA	9.40	80	83
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	6.13	80	83
GEOQUÍMICA	1.370	80	83
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)			

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20	31 28
20	31 28
20	27 28
20	27 28

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
3.340	80
1.730	81
870	82
287	83

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL DO DNPM

34 USO EXCL DO DNPM — 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

UNIDADE DE CUBAGEM: TONS

REFX 16 — SUBS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR=PRODUT PRINC SBPR=SUBPRODUTO NOCV=SUBST. NOCIVA (M I N R / S B P R / N O C V)	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			
6)			
7)			
8)			
9)			
10)			

REFX 17 — CRCT

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO

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

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

26			
27	28	29	30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO.

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

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

41 USO EXCL DO DNPM

28	E	C	O	N
27	28	29	30	31	32

28	ENER				
28	RSRV				
28	TEOR				
28	TECN				
28	AGMN				
28	ACES				
28	TRMN				
28	CAPA				
28	AGBN				
28	GEIS				
28	QUIM				
28	EMIN				

28					
28					
28					

27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA

B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F

C. ANO DA CUBAGEM.

D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF

E RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QUAT = QUILATES
MCUB = METROS CUBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS/HORA

A

B

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

43 USO EXCL DO DNPM

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C

35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

44 USO EXCL DO DNPM

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C

35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

45 USO EXCL DO DNPM

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C

35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

46 USO EXCL DO DNPM

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C

35 36

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 78 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 800012 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S 1 (69 80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 295-00-32

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (25 26 27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO.

AV. PASTEUR 404 - ANEXO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE	CEP	UF
RIO DE JANEIRO	22.290	RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: S 2 (65 66 67 68 69 70 71 80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 34 35 36 37 38 39 40)	NÚMERO DE ORDEM
00091652	002-60

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45)	Nº DO ALV. OU DECRETO (45 47 48 49 50 51)
69	764

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	PRATA	x	-

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS (25 26 27 28 29 30 31 32 33)
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE	REPRESENTAÇÃO	CPF DO REPRESENTANTE
MÁRIO JORGE COSTA	[X] POR PROCURAÇÃO [ ] ESTATUTÁRIA	001.031.104/10

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE	ASSINATURA	DATA
		26/07/84

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME	IDENTIDADE	CPF
VITOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO	M-1434652-SSPMG	006.195.740/20

PROFISSÃO	CREA	ASSINATURA	DATA
GEÓLOGO	4030/D-RS		26/07/84

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

25 26 27 28: 0 9

09

09

09

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

1) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

2) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

3) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

4) UF (29 30) MUNICÍPIO DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC (31 32) DSTR (33 34 35 36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL (27 28 29 30 31 32)	
19SOND	
19POCO	
19QUIM	
19GEOF	
19TOPO	
19GEOL	
19INFR	
19GEOQ	
19SDFN	

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	10050	80	83
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS	2350	80	83
GEOFÍSICA	1500	80	83
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	1230	80	83
GEOLOGIA	1070	80	83
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	2300	80	83
GEOQUÍMICA	1600	80	83
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)			

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)

20

20

20

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
4840	80
3730	81
950	82
530	83

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL DO DNPM

34 USO EXCL DO DNPM — 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

TONS

UNIDADE DE CUBAGEM:

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
2)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
3)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
4)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
5)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
6)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
7)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
8)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
9)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		
10)	☐ MINR ☐ SBPR ☐ NOCV		

REFX 16 — SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

REFX 17 — CROT

CROT

CROT

CROT

CROT

CROT

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO

(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

26			
27	28	29	30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO.

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 35
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

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

41 USO EXCL DO DNPM

28	ECON	
27	28	29 30 31 32

28	ENER
28	RSRV
28	TEOR
28	TECN
28	AGMN
28	ACES
28	TRMN
28	CAPA
28	AGBN
28	CFIS
28	QUIM
28	EMIN

27 28 29 30 31 32

28	
28	
28	

27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA

B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F

C. ANO DA CUBAGEM.

D. RESERVA MEDIDA = MD INDICADA = IN INFERIDA = IF

E RESERVA LIQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CUBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS/HORA

A

B

43 USO EXCL DO DNPM — SUBS | CLASS

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C (33 34)

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

44 USO EXCL DO DNPM

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C (33 34)

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

45 USO EXCL DO DNPM

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C (33 34)

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

46 USO EXCL DO DNPM

29							
27	28	29	30	31	32	33	34

C (33 34)

D

M	D
I	N
I	F

37 38

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

CPRM

ANEXOS DE 01 A 08

CONVENÇÕES

PROTERÓZOICO MÉDIO A SUPERIOR

GRUPO ARAXÁ

pCar

Quartzitos, clorita - muscovita - calco - quartzo - xistos e clorita - muscovita - quartzo xistos, localmente milonitizados. D (?)

pCa

Quartzitos finos a médios, muscoviticos / sericíticos, intercalados com grana. de - biotita xistos e muscovita - clorita - quartzo xistos.

PROTERÓZOICO INFERIOR A ARQUEANO

SEQUÊNCIA VULCANO – SEDIMENTAR DE PALMEIRÓPOLIS

UNIDADE DE OESTE

pEPW1 | (ff) (af) pEPW2 | pEPW3 | pEPW4

pEPW1 - Estaurolita - quartzo - biotita xistos, granada - estaurolita - quartzo - biotita xistos e granada - biotita - quartzo xistos contendo intercalações lenticulares de formações ferríferas (ff) e espesso anfibolitos (af), além de ocorrencias locais de calcossilicatadas.

pEPW2 - Cianita - biotita xistos, cianita - quartzo - biotita xistos e cianita-estaurolita - quartzo - biotita xistos, com ocorrências locais de cianititos e grafita xistos.

pEPW3 - Filitos escuros, localmente grafitosos e/ou magnetíferos.

pEPW4 - Cianita - biotita - quartzo xistos feldspáticos, quartzo - sericita-clorita xistos, rochas básicas - calcissilicatadas e estaurolita - granada - biotita-quartzo xistos, contendo níveis de quartzitos turmalinífero.

UNIDADE DE LESTE

pEPE1 | pEPE2

pEPE1 - Mentatitos de cristal e metaporfiróclásticos finos, de composição acida, milonitizados.

pEPE2 - Granada - biotita - quartzo - xistos, metaconglomerados e metagrauvacos, com ocorrências locais de cianititos e quartzitos turmaliníferos.

UNIDADE CENTRAL

pEPC S

Subunidade granítica - Granito intrusivo do morro Solto.

pEPCxt3 | (af) pEPCxt2 | (af) (ff) pEPCxt1

Subunidade xistosa - sequência de rochas vulcânicas ácidas a intermediárias xistificadas: facies superior de composição riolítica, representado por sericita - microclínio - quartzo xistos (pEPCxt3), facies média, de composição riodacítica (pEPCxt2) impregnada por microclínio - plagioclásio - biotita - quartzo xistos, às vezes tufáceos, contendo intensas intercalações de anfibolitos (af), além de lentes de quartzitos puros leitosos; facies inferior, heterogênea (pEPCxt1), de composição variando de ácida à intermédia, representado, principalmente por biotita - quartzo xistos feldspáticos, estaurolita - granada, biotita quartzo xistos, biotita - anfibólio xisto (xisto) e níveis mais raros de biotititos e clorititos, além de lentes ocasionais de quartzitos puros ou ferruginosos, às vezes foliados e dobrados (metacherts?) Esta ultima facies aloja os corpos mineralizados C-1 e C-2

pEPCaf (af)

Subunidade anfibolítica - vulcânicos básicos (metabasaltos ?) transformados em anfibolitos finos, homogêneos, enriquecidos em biotita e/ou carbonato, contendo lentes de quartzitos puros, saccaróides (qt) às vezes grafitosos

pEPCgb2 | (cx) pEPCgb1

Subunidade Gabróica - pEPCgb2 - Plagioclásio - granada - biotita - quartzo xistos, clorito - granada - gnaisses e anfibolitos.

pEPCgb1 - Anfibolitos gabróicos, à base de hipersteno, com níveis locais de tremolito - talco xistos (txt).

Ocorrência mineral - Cianita (cy), Ouro (Au), Argila (ag), Turmalina (tu), Espessartita (ea), Esmeralda (es?).

Ocorrencias locais de rochas não mapeáveis Calcossilicatadas (cs), Tremolita - talco xistos (txt), Quartzitos ferruginosos (qtfe), Grafita xistos (gfxt), Quartzitos grafitosos (qtgf), Pegmatito (pg), Formação ferrífera (ff), Serpentinito (sp).

Afloramento com seção delgada de interesse petrogenético: Labradorito (lb), Andesina (and), Microclínio (mc), Riolita (rl), Tufo Lítico (tfl), Tufo de Cristal (tfc), Biotita (bt), Tremolita (tr), Actinolita (act), Piroxênio (px), Xisto (xt), Anfibolito (af), Tremolitito (tt), Calcossilicato (ct), Plagioclásio (pl), Hornblenda (hnb), Metanorito (mlnr), Migmatito (mig), Metapiroxenito (mtpxto)

OCORÊNCIAS DE POSSÍVEIS ESTRUTURAS VULCÂNICAS PRIMÁRIAS

"Pillow Lava" deformada

Bomba vulcânica

Textura porfirítica

Textura piroclástica

Textura subofítica

Pressenças de quartzo azulado

Acamamento (Sa) com valor de mergulho medido

Xistosidade (Sx) com valor de mergulho medido

Foliação (Sg) com valor de mergulho medido

Foliação cataclástica, com valor de mergulho medido

Direção de lineação com indicação do caimento

Foliação (Sg)e foliação cataclástica com mergulhos verticais

Medidas relativas ao ponto de intersecção

Medida de lineação paralela à direção da xistosidade

Falha indiscriminada

Falha normal com indicação dos blocos alto (A) e baixo (B)

Falha de rejeito direcional com indicação dos movimentos relativos dos blocos

Falha inversa

Falha normal de rejeito oblíquo, com indicação dos blocos alto (A) e baixo (B) mostrando o ângulo de mergulho do plano de falha e direção e ângulo de caimento das estrias.

Falha aproximada

Fratura

Eixo de sinclinal com flanco invertido e indicação de caimento

Eixo de anticlinal com flanco invertido e indicação de caimento

Eixo de sinclinório com flanco invertido e indicação de caimento

Eixo de anticlinório, com flanco invertido e indição de caimento

Contato definido

Contato aproximado

Limite litológico aproximado

Limite litológico

Lineamento estrutural

Perfil geológico

Area do Corpo C-1

Area do Corpo C-2

Drenagem

Cidade

Casa/Sede de Fazenda

Rodovia sem asfalto

Via secundária

Via Carroçável

Trincheira

Ponte

Campo de pouso

Lagoa

9P

Alvo selecionado para pesquisa de semidetalhe

Limite das áreas de pesquisa em vigência

Limite entre áreas de pesquisa

PA

Ponto de amarração das áreas de pesquisa

Áreas de pesquisa de interesse deste relatório

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M. N.V.

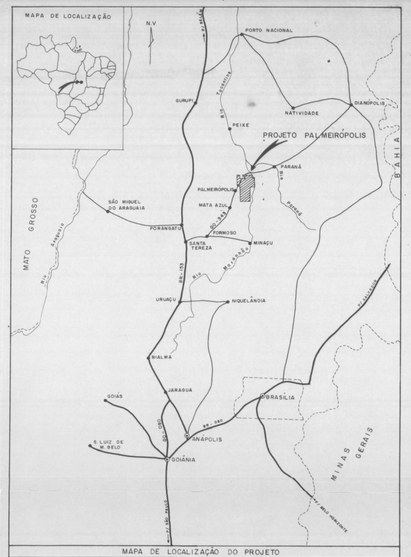
17°00'

1980

Geologia: Reginaldo Leão Neto
José Augusto de Figueiredo
Rubens Rodrigues
Wilson Ribeiro Filho

Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivatti

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

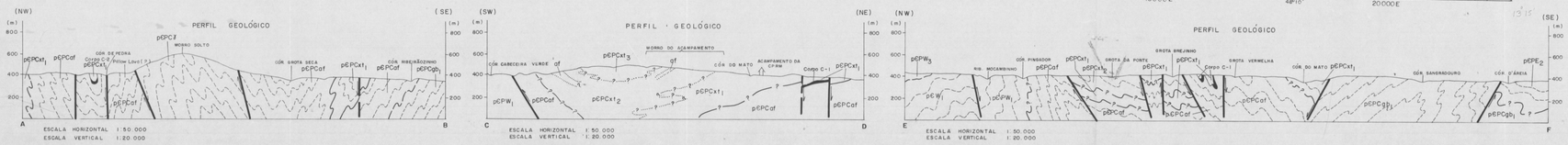


MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

ESTRADA DE TERRA

RODOVIA ASFALTADA

0 km 50 100 150 km



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

PESQUISA REGIONAL

MAPA GEOLÓGICO

ANEXO 01

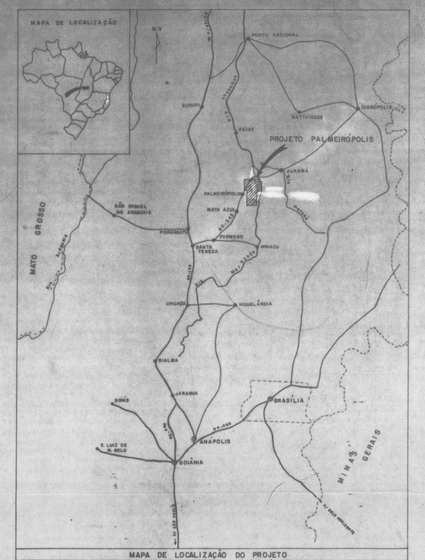
LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIRÓPOLIS	PARANÃ	PARANÃ	GOIÁS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)		1:50.000
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	Ivan Wilson Brandão de Oliveira CREA nº 19718 - 8ª Região Responsável Técnico	

Des. - Morigene - Setembro / 1982

1600

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

ESTRADA DE TERRA
RODOVIA ASFALTADA
0Km 50 100 150Km

CONVENÇÕES

GRUPO ARAXÁ

pCqr — Quartzitos, clorita - muscovita - calco - quartzo - xistos e clorita - muscovita - quartzo xistos, localmente milonitizados.

D (?)

pGo — Quartzitos finos a medios, muscovíticos / sericíticos, intercalados com granada - biotita xistos e muscovita - clorita - quartzo xistos.

PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR

Contato definido
Contato aproximado
Limite litológico aproximado
Limite litológico
Falha indiscriminada
Falha normal com indicação dos blocos alto (A) e baixo (B).
Falha de rejeito direcional com indicação dos movimentos relativos dos blocos
Falha inversa
Falha normal de rejeito oblíquo, com indicação dos blocos alto (A) e baixo (B) mostrando o ângulo de mergulho do plano de falha e direção e ângulo de caimento dos estrias.
Falha aproximada
Fratura
Eixo de sinclinal com flanco invertido e indicação de caimento
Eixo de anticlinal com flanco invertido e indicação de caimento.
Eixo de sinclinório com flanco invertido e indicação de caimento
Eixo de anticlinório, com flanco invertido e indicação de caimento
Lineamento estrutural
Acamamento (So) com valor de mergulho medido
Xistosidade (Sp) com valor de mergulho medido.
Foliação (Sg) com valor de mergulho medido
Foliação cataclástica, com valor de mergulho medido.
Direção de lineação com indicação do caimento
Foliação Sg e foliação cataclástica com mergulhos verticais
Medidas relativas ao ponto de intersecção
Medida de lineação paralela à direção de xistosidade.
Ocorrência mineral: Cromita (cr), Ouro (Au), Argila (ag), Turmalina (tu) e Esmeralda (es), es (?) Esmeralda

OCORRÊNCIAS DE POSSÍVEIS ESTRUTURAS VULCÂNICAS PRIMÁRIAS:

Pillow Lava deformada
Bomba Vulcânica
Textura Porfirítica
Textura Piroclastica
Textura Subofítica
Presenças de quartzo azulado
Drenagem
Via Secundária
Via Carroçável
Casa/Sede de Fazenda
Trincheira
Ponte
Lagoa
Area de interesse deste relatório
Alvo selecionado para pesquisa de saibro/argila
Limite das áreas de pesquisa em vigência
Limite entre áreas de pesquisa
PA Ponto de ancoração das áreas de pesquisa

ARQUEANO A PROTEROZÓICO INFERIOR

SEQUÊNCIA VULCANO - SEDIMENTAR DE PALMEIRÓPOLIS

UNIDADE DE OESTE

pEPW1 | pEPW2 | pEPW3 | pEPW4

pEPW1 - Estaurolita - quartzo - biotita xistos, granada - estaurolita - quartzo - biotita xistos e granada - biotita - quartzo xistos contendo intercalações lenticulares de formações ferríferas (ff) e epidoto anfibolitos (ef), além de ocorrências locais de calcossilicatadas.

pEPW2 - Clorita - biotita xistos, clorita - quartzo - biotita xistos e clorita - estaurolita - quartzo - biotita xistos, com ocorrências locais de cianititos e grafita xistos.

pEPW3 - Filitos escuros, localmente grafitosos e/ou magnetíticos.

pEPW4 - Clorita - biotita - quartzo xistos feldspáticos, quartzo - sericita - clorita xistos, rochas básicas metamorfisadas e estaurolita - granada - biotita - quartzo xistos, contendo níveis de quartzitos ferruginosos.

UNIDADE DE LESTE

pEPE1 | pEPE2

pEPE1 - Metatufos de cristal e metapiroclásticas finas, de composição ácida, milonitizados.

pEPE2 - Granada - biotita - quartzo - xistos, metaconglomerados e metapsamitos, com ocorrências locais de cianititos e quartzitos turmaliníferos.

UNIDADE CENTRAL

pEPCE

Subunidade granítica - Granito intrusivo do morro Solto.

pEPCxt1 | pEPCxt2 | pEPCxt3

Subunidade xistosa - sequência de rochas vulcânicas ácidas a intermediárias silicificadas: fácies superior de composição riolítica, representada por sericita - microclínio - quartzo xistos (pEPCxt3), fácies média, de composição riodacítica (pEPCxt2) representado por miroclínio - plagioclásio - biotita - quartzo xistos, às vezes tufáceos, contendo intensos intercalações de anfibolitos (af), além de lentes de quartzitos puros (branco), fácies inferior, heterogênea (pEPCxt1), de composição variando de ácido a intermediária, representado, principalmente por biotita - quartzo xistos feldspáticos, estaurolita - granada - biotita quartzo xistos, biotita - anfibólio xisto (afxt) e níveis mais raros de biotitos e clorititos, além de lentes isoladas de quartzitos puros ou ferruginosos, às vezes falados e dobrados (mg tacharts ?). Este último fácies, onde as corpos mineralizados C-1 e C-2.

pEPCaf

Subunidade anfibolítica vulcânica básica (metabasaltos ?) transformadas em anfibolitos finos, homogêneos enriquecidos em biotita e/ou carbonato, contendo lentes de quartzitos puros, xistosidades (af) as vezes grafitosas.

pEPCgb2 | pEPCgb1

Subunidade Gabróica - pEPCgb2 - Piroxenitos, granada - biotita - quartzo xistos, biotita - granada - gnaisses e anfibolitos.

pEPCgb1 - Anfibolitos gabróicos, à base de hiperstênio, com níveis locais de tremolita - talco xistos (txxt).

Geoquímico de sedimento de corrente: Anomalias de 1ª ordem para Cobre (——), Chumbo (— —) e Zinco (— — —)

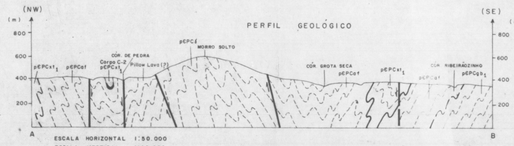
Geoquímico de sedimento de corrente: Anomalia de 2ª ordem para Cobre (——), Chumbo (— —) e Zinco (— — —)

Geofísico Aereo - Limite da área do levantamento com H.E.M

Perfil geológico

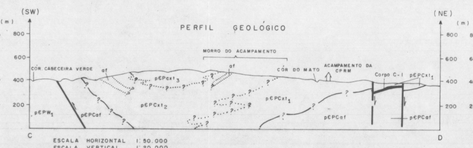
Área de intersecção entre os alvos 2P, 7P, 9P, 10P e 15P.

PERFIL GEOLÓGICO



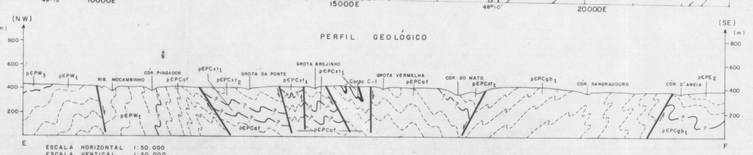
ESCALA HORIZONTAL 1:50.000
ESCALA VERTICAL 1:20.000

PERFIL GEOLÓGICO



ESCALA HORIZONTAL 1:50.000
ESCALA VERTICAL 1:20.000

PERFIL GEOLÓGICO



ESCALA HORIZONTAL 1:50.000
ESCALA VERTICAL 1:20.000

0 500 1000 1500 2000 2500 3000 m

Geoquímica: Renato Sales de Andrade
Cláudio José Marques de Souza

Geofísico: Murilo Machado Pinheiro
José dos Anjos Barreto Filho
Antônio Euclídio Filho
Walter Ohofugi

Geologia: Reginaldo Leão Neto
José Augusto de Figueiredo
Rubens Rodrigues
Wilson Ribeiro Filho

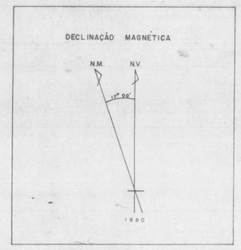
Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivatti

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PALMEIROPOLIS

MAPA DE SÍNTESE

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



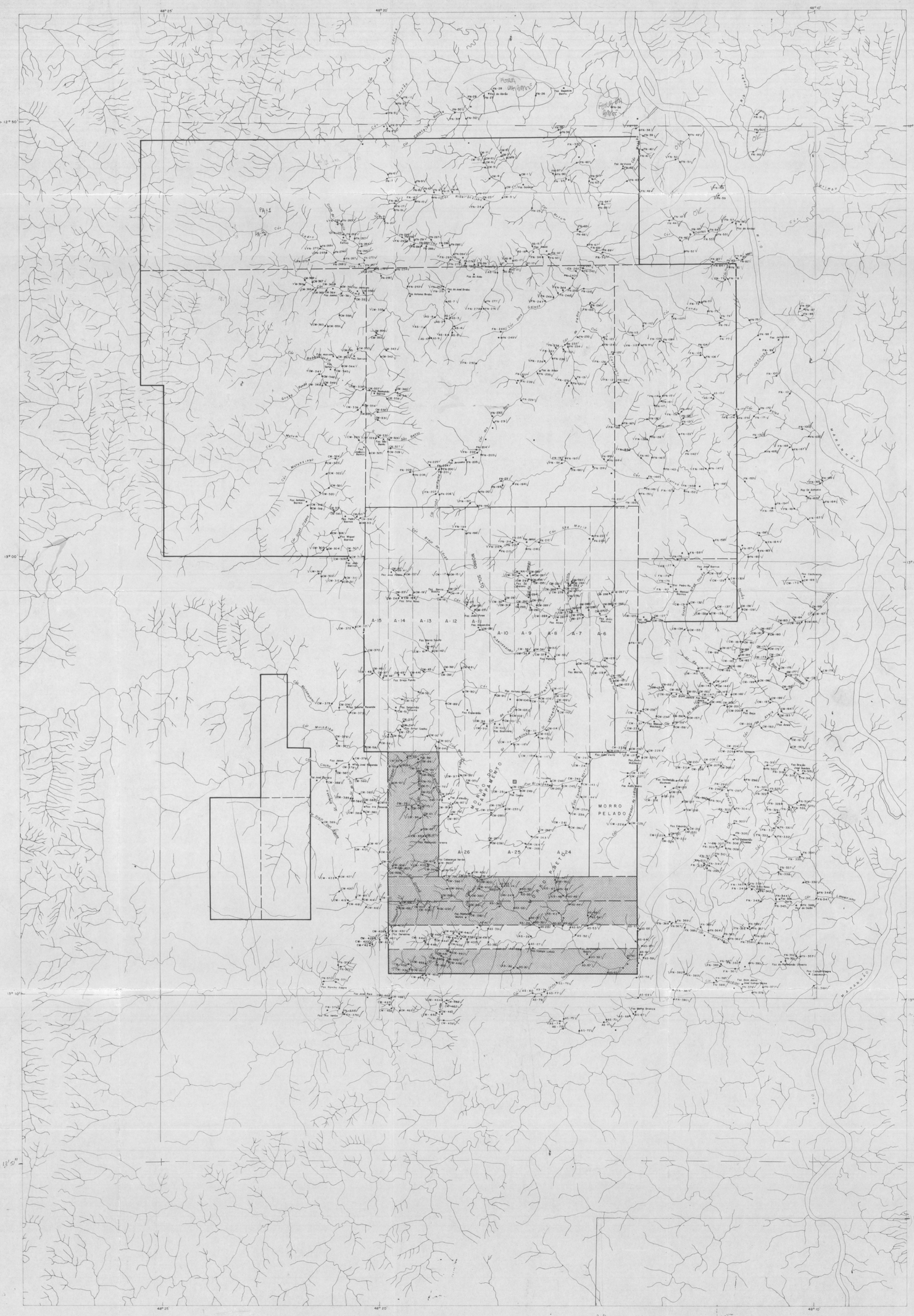
ANEXO-02

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIROPOLIS	PARANÃ	PARANÁ	GOIÁS

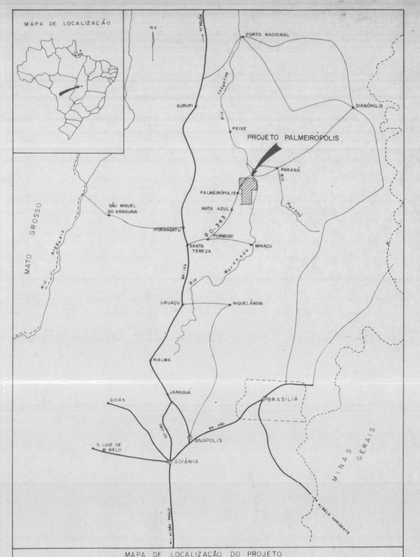
PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)		1:50000
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	Vitor Ivan Machado de Castro CREA nº 10718 - D Região Responsável Técnico	

Des. EPLemos

Julho /82



MAPA DE LOCALIZAÇÃO

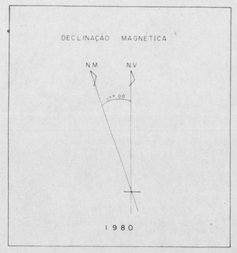


MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

ESTRADA DE TERRA
RODOVIA ASFALTADA

0km 50 100 150km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

PESQUISA REGIONAL

MAPA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA DE SEDIMENTOS DE CORRENTE

ACAMPAMENTO DA CPRM

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS DE CORRENTE

CM, AS e FN SIGLA DO COLETOR

ÁREAS DE PESQUISA DE INTERESSE DESTE RELATÓRIO

A-9 LIMITE ENTRE REQUERIMENTOS DE PESQUISA

ANEXO 03

Geoquímico: Renato Sales de Andrade

Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivatti

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIRÓPOLIS	PARANÃ	PARANÃ	GOIÁS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)		1:40.000
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	Vitor Hugo Duarte de Castro CREA nº 15718 - 8ª Região Responsável Técnico	

1600

48°25'
48°20'
48°10'
12°50'
13°00'
13°10'
C-1
C-2
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
MORRO SOLTO
MORRO DO PÉLADO
MORRO PELADO
MARANHÃO
RIO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

MATO GROSSO
MINAS GERAIS
PORTO NACIONAL
GURUPI
PEIXE
ARAGUACEMA
PALMEIRÓPOLIS
MATA AZUL
SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA
PORANGATU
TOCANTINO
SANTA TEREZA
ARAGUAÇU
URUAÇU
NIQUELÂNDIA
PUREZA
JARAGUÁ
GOIÁS
BRASÍLIA
S. LUIZ DE M. BELO
ANÁPOLIS
GOIÂNIA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

ESTRADA DE TERRA
RODOVIA ASFALTADA
0km 50 100 150km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

NM NV
17°00'
1980

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

PESQUISA REGIONAL

CONVENÇÕES

VALORES ANÔMALOS PARA Cu EM SEDIMENTOS DE CORRENTE (ppm)

- ≥40 - <50 (2ª ORDEM)
- ≥50 (1ª ORDEM)
- ACAMPAMENTO DA CPRM
- CORPO DE MINÉRIO
- OCORRÊNCIA DE MINERALIZAÇÃO SULFETADA DETECTADA EM FURO DE SONDA
- ÁREAS DE PESQUISA DE INTERESSE DESTE RELATÓRIO
- A-91 LIMITE ENTRE REQUERIMENTOS DE PESQUISA

ANEXO - 04

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIRÓPOLIS	PARANÃ	PARANÃ	GOIÁS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)		1:40.000
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	Nilo Nogueira Barreto de Queiroz CREA Nº 17718 - D Federal Responsável Técnico	

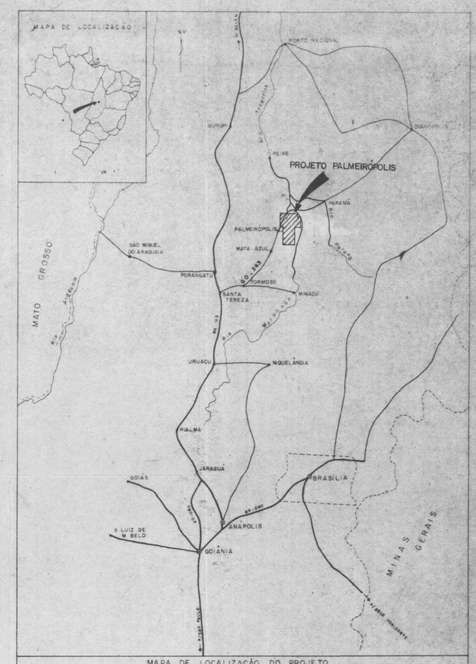
Geoquímico: Renato Sales de Andrade

Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivatti

48°25'
48°20'
48°10'
12°50'
13°00'
13°10'

MORRO SOLTO
MORRO ACAMAMENTO
MORRO PELADO
CÓRREGO PRETO
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
C-1
C-2

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

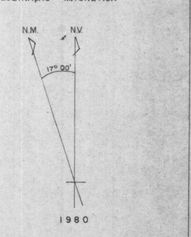


MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

ESTRADA DE TERRA
RODOVIA ASFALTADA

0Km 50 100 150Km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



Geoquímico: Renato Sales de Andrade

Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivatti

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

PESQUISA REGIONAL

CONVENÇÕES

VALORES ANÔMALOS PARA Pb EM SEDIMENTOS DE CORRENTE (ppm)

- >20-<25 (2ª ORDEM)
- ≥25 (1ª ORDEM)
- ACAMPAMENTO DA CPRM
- C-1/C-2 CORPO DE MINÉRIO
- OCORRÊNCIA DE MINERALIZAÇÃO SULFETADA DETECTADA EM FURO DE SONDA
- ÁREAS DE PESQUISA DE INTERESSE DESTE RELATÓRIO
- A-9 LIMITE ENTRE REQUERIMENTOS DE PESQUISA

ANEXO - 05

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIRÓPOLIS	PARANÃ	PARANÃ	GOIÁS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)		1:60.000
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	Victor Hugo Siqueira de Castro CREA Nº 10718 - 5ª Região Responsável Técnico	

48°25' 48°20' 48°10'

12°50' — 12°10'

13°00' — 13°00'

13°10' — 13°10'

C-2

C-1

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

MORRO SOLTO

MORRO DO CAMPAMENTO

MORRO PELADO

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

ESTRADA DE TERRA

RODOVIA ASFALTADA

0km 50 100 150km

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M. N.V.

19°00'

1980

Geoquímico: Renato Soles de Andrade

Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivatti

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

PROJETO PALMEIRÓPOLIS

PESQUISA REGIONAL

CONVENÇÕES

VALORES ANÔMALOS PARA Zn EM SEDIMENTOS DE CORRENTE (ppm)

≥ 55 - < 70 (2º ORDEM)

≥ 70 (1º ORDEM)

ACAMPAMENTO DA CPRM

CORPO DE MINÉRIO

OCORRÊNCIA DE MINERALIZAÇÃO SULFETADA DETECTADA EM FURO DE SONDA

ÁREAS DE PESQUISA DE INTERESSE DESTE RELATÓRIO

A-9 LIMITE ENTRE REQUERIMENTOS DE PESQUISA

ANEXO - 06

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO		ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIRÓPOLIS	PARANÃ	PARANÃ	GOIÁS

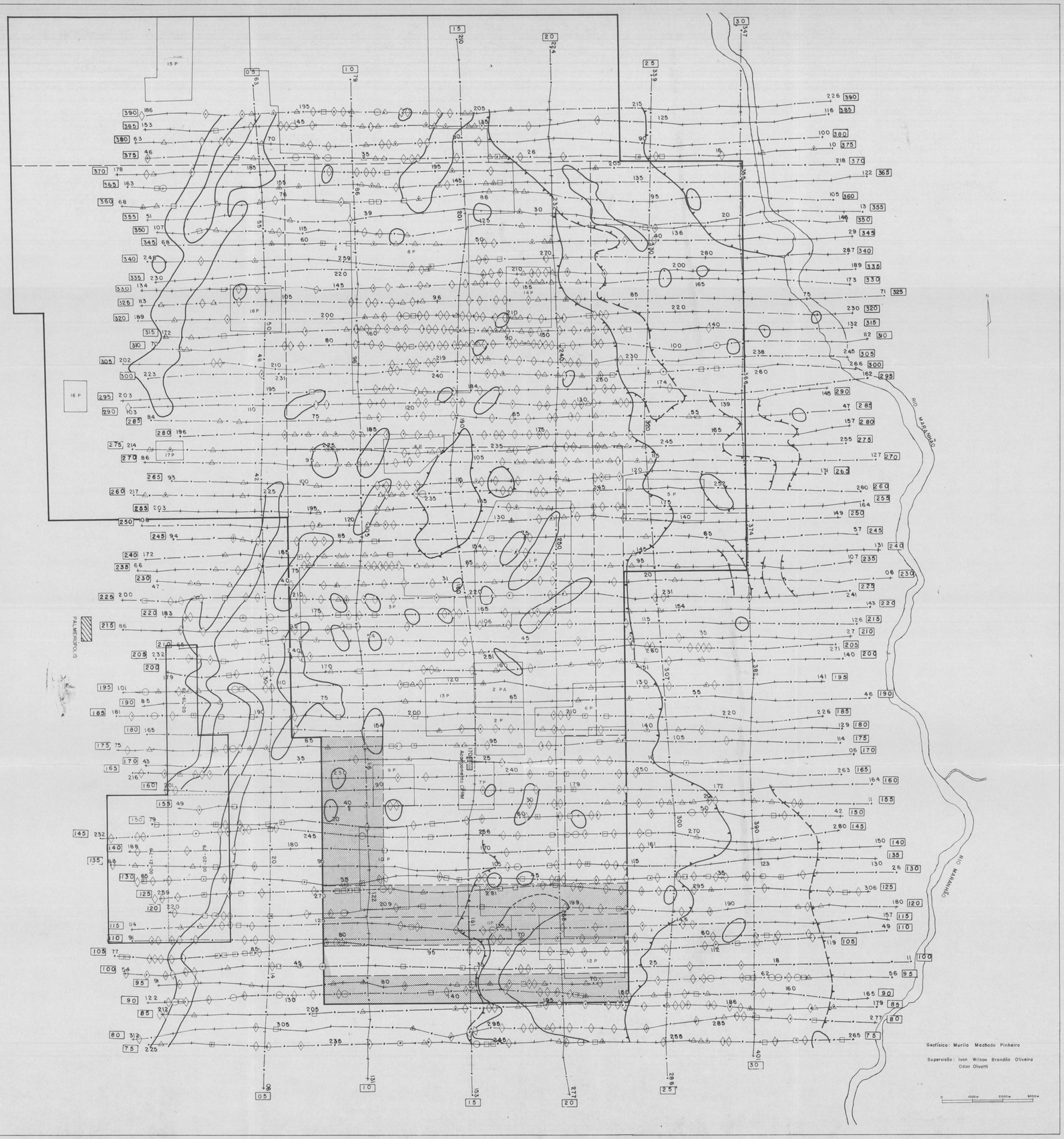
PESQUISA DE	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)	1:60.000

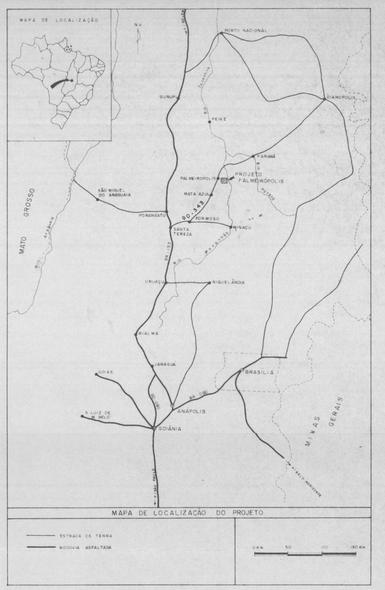
REQUERENTE

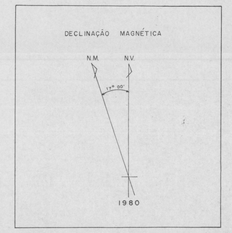
RESPONSÁVEL TÉCNICO

DIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

Victor Hugo Almeida de Queiroz
Creia nº 15718 - 8ª Região
Responsável Técnico







Geofísico: Murilo Machado Pinheiro

Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivotti

0 1000m 2000m 3000m

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM

PROJETO PALMEIRÓPOLIS
PESQUISA REGIONAL
MAPA DE ANOMALIAS

LEVANTAMENTO ELETROMAGNÉTICO POR HELICÓPTERO

CONVENÇÕES

100 — NÚMERO DO PERFIL

234 — NÚMERO DA FIDUCIAL

TRECHO CONFIÁVEL DO PERFIL RECONSTITUIDO

TRECHO DUVIDOSO DO PERFIL RECONSTITUIDO

CIDADE

ACAMPAMENTO CPRM

RIO

1ª PRIORIDADE (REAL/IMAG ≥ 3,0)

2ª PRIORIDADE (1,5 ≤ REAL/IMAG < 3,0)

3ª PRIORIDADE (0,75 ≤ REAL/IMAG < 1,5)

4 PRIORIDADE (0 < REAL/IMAG < 0,75)

ANOMALIAS MAGNÉTICAS

ZONAS DE ALTO RELEVO RADIOMÉTRICO

SUBZONAS DISTINTAS DE ALTO RELEVO RADIOMÉTRICO

8P — ALVOS DE PESQUISA

ÁREA REQUERIDA PARA PESQUISA

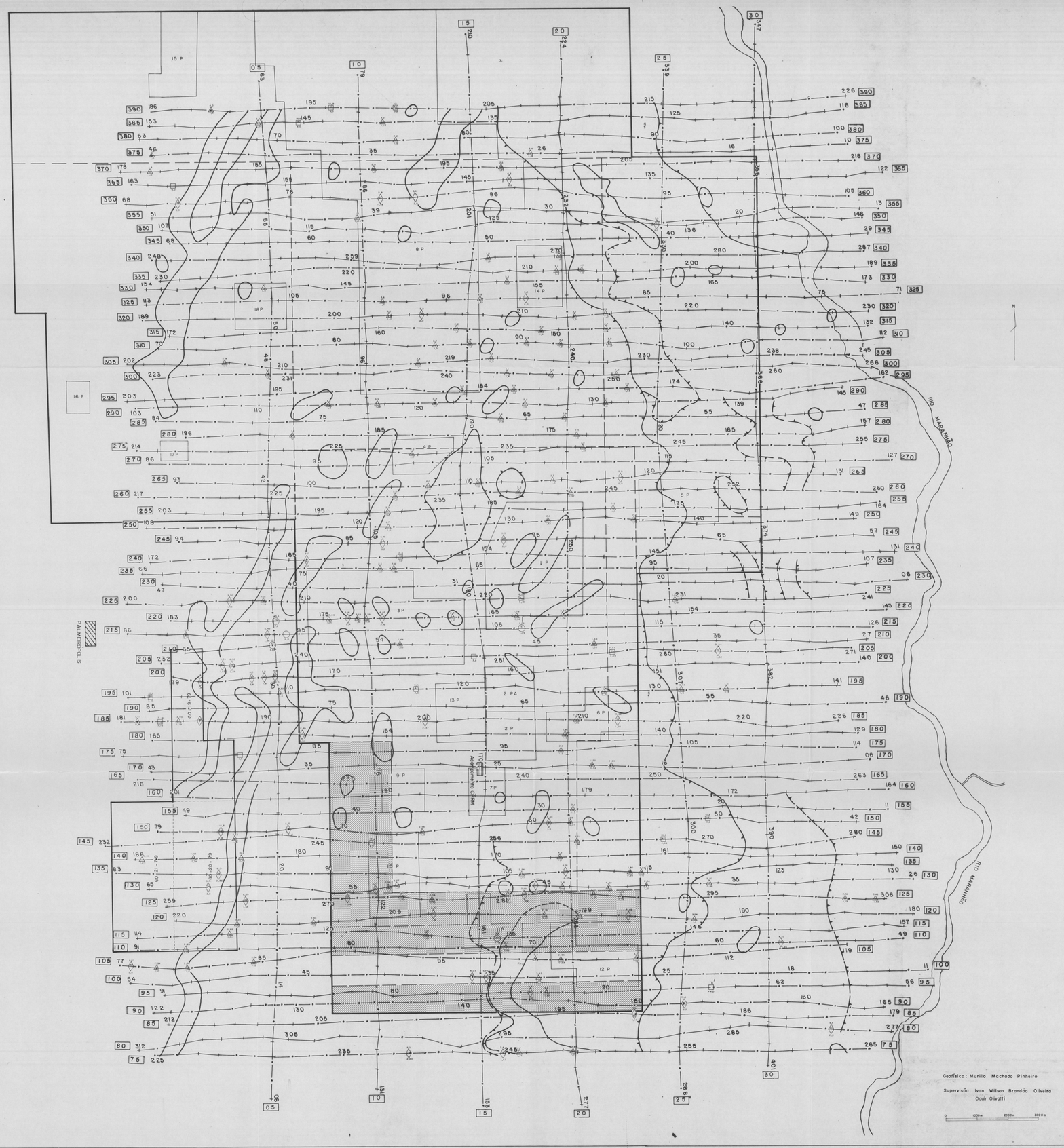
LIMITE DA ÁREA OBJETO DESTE RELATÓRIO

ANEXO-07

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIRÓPOLIS	PARANÃ	PARANÃ	GOIÁS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)		APROXIMADA 1:50.000

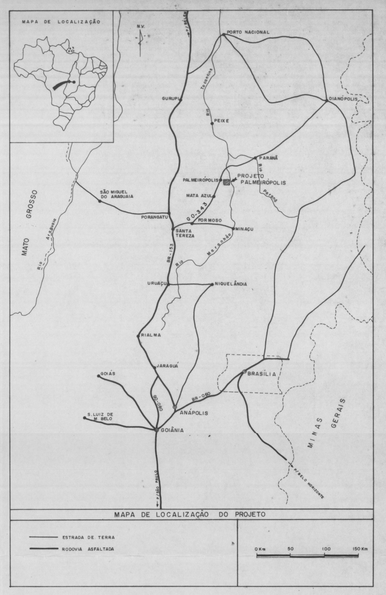
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	Vitor Vasco Nicolau de Castro CREA Nº 19718 - 5ª Região Responsável Técnico



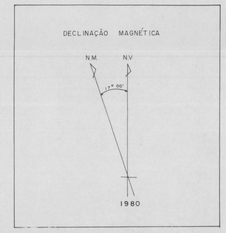
Geofísico: Murilo Machado Pinheiro

Supervisão: Ivan Wilson Brandão Oliveira
Odair Olivatti

0 1000m 2000m 3000m



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

PROJETO PALMEIRÓPOLIS
PESQUISA REGIONAL
MAPA DE ANOMALIAS SELECIONADAS

LEVANTAMENTO ELETROMAGNÉTICO POR HELICÓPTERO

CONVENÇÕES

100 NÚMERO DO PERFIL

234 NÚMERO DA FIDUCIAL

TRECHO CONFIÁVEL DO PERFIL RECONSTITUIDO

TRECHO DUVIDOSO DO PERFIL RECONSTITUIDO

CIDADE

ACAMPAMENTO CPRM

RIO

LIMITE DA AREA OBJETO DESTE RELATÓRIO

1ª PRIORIDADE

2ª PRIORIDADE (REAL/IMAG. ≥3,0)

3ª PRIORIDADE (3,0 > REAL/IMAG. > 1,5)

4ª PRIORIDADE (0,5 < REAL/IMAG. ≤ 1,5)

CONDUTIVIDADE x ESPESSURA (Mhos)

PROFUNDIDADE (m)

RAZÃO REAL/IMAG.

ANOMALIAS MAGNÉTICAS

ZONAS DE ALTO RELEVO RADIOMÉTRICO

SUBZONAS DISTINTAS DE ALTO RELEVO RADIOMÉTRICO

8P ALVOS DE PESQUISA

ÁREA REQUERIDA PARA PESQUISA

ANEXO - 08

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
MORRO SOLTO	PALMEIRÓPOLIS	PARANÃ	PARANÃ	GOIÁS

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
PRATA (COBRE CHUMBO ZINCO)		APROXIMADA 1:50.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	Vitor Hugo Silveira de Castro CREA Nº 19718 - 5ª Região Responsável Técnico