

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

GEOLOGIA E POTENCIAL ECONÔMICO DA

SEQUÊNCIA PERAU

GIL FRANCISCO FIEKARZ

CURITIBA

1980

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

GEOLOGIA E POTENCIAL ECONÔMICO DA "SEQUÊNCIA PERAU"

GIL FRANCISCO PIEKARZ

CURITIBA
1980

55.546
.72/74
(516.22)
0 613

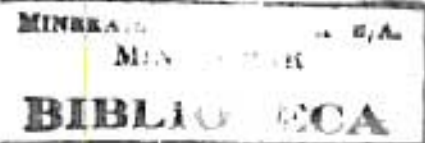
Registro n. 1994



Biblioteca/Minerpar

MINEROPAR
Minerals do Paraná S/A.
BIBLIOTECA
REG. 1994 ... Data 20/11/85

Minerais do Paraná S.A.



RELATÓRIO DO SETOR DE ROCHAS ULTRAMETAMÓRFICAS

Final 18

GEOLOGIA E POTENCIAL ECONÔMICO DA "SEQUÊNCIA PERAU"

GIL FRANCISCO PIEKARZ
SETEMBRO/1980

Minerais do Paraná S.A.

RESUMO

A Mina de Chumbo do Perau, de provável origem singe nético-estratiforme, localizada a nordeste da cidade de Tunas, configura a sucessão geológica que a contém (Distrito do Perau), im portantes e propícias características metalogenéticas para minera lizações de metais básicos (Cu, Pb e Zn), bem como de ouro e prata.

Os trabalhos de geologia do setor de ultrametamor fitos da Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR, tendo este distrito como "área tipo", levaram a delimitação e individualização de uma seqüência de rochas com características geológicas correlacioná veis, que se estendem para sudoeste da localidade de Tunas, desa parecendo sob a cobertura das rochas sedimentares da Bacia do Pa raná.

Esta unidade geológica, aqui denominada de "Seqüên cia Perau", aflora em três núcleos isolados, sendo que um deles apresenta continuidade física com as rochas do Distrito do Perau.

A individualização dessa seqüência é baseada em cri térios estratigráficos (tanto internos quanto regionais), litológi cos, estruturais e metamórficos, utilizando-se dados de campo e interpretação petrográfica de lâminas delgadas.

Importantes metalotectes foram identificados, como níveis carbonosos (grafitosos) e de barita, ressaltando-se as ocor rências de formação ferrífera bandada próximas à cidade de Rio Branco do Sul.

Paralelamente, desenvolveu-se uma campanha de geo química de sedimento de corrente na escala de semi-detalhe, visan do a obtenção de novos parâmetros para a avaliação das possibili dades econômico-minerais da referida unidade.

A síntese dos dados levaram a uma conclusão positi va quanto a potencialidade econômico-mineral da seqüência para me tais básicos, sugerindo a continuação dos trabalhos de pesquisa.

Í N D I C E

RESUMO

I	- INTRODUÇÃO	01
	1.1. Apresentação	01
	1.2. Histórico	01
	1.3. Localização e Acesso	03
	1.4. Metodologia Proposta	05
	1.4.1. Para Avaliação Economia Mineral	05
	1.4.2. Para Levantamento de dados Geológicos	05
	1.5. Desenvolvimento da Pesquisa e Dados Físicos da Pro dução	06
II	- FISIOGRAFIA	08
	2.1. Aspectos Morfológicos	08
	a) 1º compartimento-"Seqüência Perau"	08
	b) 2º compratimento - Formação Votuverava	08
	c) 3º compartimento - Formação Capirú	09
	d) 4º compartimento - Grupo Setuva	09
	e) 5º compartimento - Rochas Graníticas	09
	2.2. Aspectos Sócio-Econômicos	09
III	- ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS	11
	3.1. Complexo Metamórfico Migmatítico	14
	3.2. Grupo Setuva	14
	3.3. Seqüência Perau	14
	3.4. Formações Votuverava e Capirú	14
	3.5. Formação Água Clara	15
IV	- GEOLOGIA DA SEQUÊNCIA PERAU	16
	4.1. Núcleo do Tigre	17
	4.1.1. Rochas Quartzíticas	17
	4.1.2. Seqüência Clastoquímica	18
	4.1.3. Seqüência Xistosa Clástica	19
	4.1.4. Rochas Anfibolíticas	20

Minerais do Paraná S.A.

4.2. Núcleo do Betara	21
4.2.1. Rochas Quartzíticas	22
4.2.2. Formação Ferrífera	22
4.2.3. Seqüência Clatoquímica	23
4.2.4. Seqüência Xistosa Clástica	24
4.2.5. Rochas Anfibolíticas	25
4.3. NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ	27
4.3.1. Rochas Quartzíticas	28
4.3.2. Seqüência Clastoquímica	29
4.3.3. Seqüência Xistosa Clástica	30
4.3.4. Rochas Anfibolíticas	31
4.4. Correlação entre os núcleos	32
4.5. Padrão Estrutural	35
4.5.1. Formação Votuverava	35
4.5.2. Seqüência Perau	35
4.5.3. Comparações	35
4.6. Relações de contato dos núcleos	36
4.7. Possíveis origens dos núcleos	37
4.8. Metamorfismo	38
4.8.1. Seqüência Perau	38
4.8.2. Formação Votuverava	38
V - PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA	40
5.1. Generalidades	40
5.2. Metodologia	40
5.2.1. Técnicas de Amostragem	40
5.2.2. Técnicas Analíticas	41
5.2.3. Técnicas de Interpretação	41
5.2.4. Apresentações dos Resultados	43
5.3. Resultados obtidos	43
5.3.1. Definição das Zonas Anômalas	43
5.3.2. Erros Analíticos da Amostragem	48
5.3.3. Apresentação e Discussão das Zonas Anômalas	53
5.4. Conclusões	61
5.5. Recomendações	63

Minerais do Paraná S.A.

VI	- GEOLOGIA ECONÔMICA	66
	6.1. Comentários sobre a "Mina do Perau" e Ocorrência ' de Águas Claras	66
	6.2. Resultados obtidos	68
VII	- SITUAÇÃO LEGAL	72
VIII	- CONCLUSÕES	79
IX	- RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES	80
X	- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS A		
	A - Fichas de descrição Petrográfica	83
	B - Listagem dos Resultados Analíticos	84
	C - Mapas	85
FIGURAS		
	Fig. 1 - Localização da área e acessos	04
	Fig. 2 - Localização da área aflorante da "seqüência Pe rau"	06
	Fig. 3 - Seqüência Perau - Delimitação e Individualiza- ção	16
	Fig. 4 - Esquema interpretativo do perfil AA'(Anexo 01).	26
	Fig. 5 - Esquema interpretativo do perfil BB'(Anexo 01).	32
	Fig. 6 - Posição Estrutural da "Seqüência Perau"	34
	Fig. 7 - Esquema de desenvolvimento da "Seqüência Perau"	37
	Fig. 7.1. - Distribuição dos teores em ppm de Cu, Pb, Zn, Ni, Co relativos a população I	43
	Fig. 8 - Distribuição dos teores em ppm de Cu, Pb, Zn, Ni, Co relativos a população II	43
	Fig. 9 - Distribuição dos teores em ppm de Cu, Pb, Zn, Ni e Co relativos a população III	47

Minerais do Paraná S.A.

Fig. 10-	Distribuição relativos a população amostral única	47
Fig. 11-	Gráfico de correlação entre os teores de 27 amostras originais e respectivas duplicatas para Cu, Pb e Zn	50
Fig. 12-	Gráfico de correlação entre os teores de 27 amostras originais e respectivas duplicatas para Ni e Co	50

TABELAS

TAB. 01 -	Coluna Estratigráfica	11
TAB. 01 -	" "	11
TAB. 03 -	" "	13
TAB. 04 -	" "	17
TAB. 05 -	" "	22
TAB. 06 -	" "	28
TAB. 07 -	Parâmetros estatísticos e limites dos intervalos de magnitudes crescentes B (teor normal), L (liminar) e A (anomalia)	46
TAB. 08 -	Listagem das amostras com teores classificados nos intervalos entre os percentis 95 a 97,5; 97,5 a 99 e acima de 99	49
TAB. 09 -	Listagem das amostras originais e respectivas duplicatas	50
TAB. 10 -	Resumo das zona anômalas definidas a partir do tratamento estatístico realizado	63
TAB. 11 -	Comparação dos resultados analíticos obtidos nos laboratórios do Tecpar e Puriquima.	52

I - INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório refere-se a conclusão de uma etapa preliminar de pesquisa mineral, desenvolvida pelo Setor Ultrametamorfitos da Minerais do Paraná S.A. - MINEROPAR, em região tecnicamente denominada como "Seqüência Perau", aflorante no Estado do Paraná.

O relatório portanto, descreve e analisa os resultados obtidos nos trabalhos de levantamento de dados geológicos e de prospecção geoquímica de sedimento de corrente, na escala de semidetalhe, na denominada "Seqüência Perau", a sul da cidade de Tunas, objetivando o conhecimento do potencial econômico da seqüência para metais básicos, bem como a sua delimitação e reconhecimento da área aflorante.

O capítulo V, referente a "Prospecção Geoquímica", ficou a cargo do geoquímico Mauricio Moacir Ramos, responsável pelo Setor de Apoio Técnico Operacional.

1.2. HISTÓRICO

Quando a equipe técnica do então projeto Açunguí iniciou os primeiros contatos com sua área de atuação, teve sua atenção despertada para a ocorrência de uma grande quantidade de corpos de rochas metabásicas inseridas numa faixa relativamente estreita, de direção geral NE(Nordeste), a qual margeia o lado NW(Noroeste) da denominada Falha da Lancinha. Os dados geológicos até então disponíveis consideravam toda a região como pertencente à Formação Votuverava do Grupo Açunguí e à Formação Setuva.

Na realização da etapa de reconhecimento geológico regional, que visava familiarizar os geólogos do projeto com os diferentes tipos litológicos que constituem o Grupo Açunguí, bem como facilitar a compreensão dos dados bibliográficos, despertou-se para as seqüências litológicas aflorantes na região do Tigre e de Rio Branco do Sul, nas quais foram destacados os seguintes aspectos:

- a) Grande ocorrência de rochas metabásicas;
- b) Uma sucessão litológica que incluía termos como quartzitos, rochas carbonáticas (mármore calcíticos, dolomíticos e calcossilísticos) e mica-xistos de possível origem metassedimentar clástica;
- c) Ocorrências de mineralizações de barita, Cu e Pb;
- d) Formação ferrífera bandada, próximo a Rio Branco do Sul (Bacia do Ribeirão Santiago), associada a xistos de origem clástica e rochas carbonáticas e;
- e) Constatação de um padrão tectônico caracterizado pela existência de 2 (duas) xistosidades bem definidas e, localmente, uma terceira, representada por uma clivagem de fratura. O fato mais notável nessa seqüência é a não preservação da estrutura SO (estratificação) original, como comumente ocorre no restante do Grupo Açunguí.

Todos os fatores observados sugeriam que essa seqüência poderia ser separada da formação Votuverava do Grupo Açunguí. As observações, dos itens a, c e d sugeriam também a possibilidade da existência de uma seqüência metavulcânica associada a esse grupamento litológico.

A análise preliminar desses fatores permitiu que se formulassem as seguintes hipóteses de trabalho:

- a) As seqüências de rochas em estudo muito provavelmente poderia ser correlacionada à Seqüência Perau, que é a hospedeira das mineralizações estratiformes de Pb e Cu da Mina do Perau, município de Bocaiúva do Sul. Os trabalhos desenvolvidos pela CPRM, na Mina do Perau, demonstraram a existência de uma estratigrafia local com quartzitos basais, seguidos de rochas carbonáticas que passam para o topo a mica-xistos clásticos com rochas metabásicas associadas, muito semelhantes, portanto, às encontradas nessa faixa.
- b) Evidências de mineralizações de Cu e Pb e a constatação de formações ferríferas, além de níveis de barita, demonstravam

Minerais do Paraná S.A.

o alto potencial econômico-mineral dessa faixa de rochas para metais básicos.

- c) A existência de núcleos de rochas gnáissicas a SW(Sudoeste) de Rio Branco do Sul indicavam a possibilidade de que essa faixa de rochas se prolongasse para SW(Sudoeste) até desaparecerem sob a cobertura dos sedimentos da Bacia do Paraná.
- d) Como comprovou-se a ocorrência de corpos de metabasitos tanto nessa seqüência como nos metassedimentos típicos da formação Votuverava, conjecturou-se que muito provavelmente haveria uma diferença entre os metabasitos(ou Anfibolitos) associados às duas seqüências.

Diante das possibilidades abertas, foi sugerido que a área fosse objeto de pesquisa geológica-geoquímica, visando a avaliação de seu potencial econômico-mineral e a coleta de dados que permitissem a comprovação das hipóteses iniciais de trabalho.

1.3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área estudada localiza-se no 1º planalto paranaense, englobando as cidades de Tunas, Rio Branco do Sul e região norte de Campo Largo(cabeceiras do Rio Açunguí); o limite norte é representado pela intrusão alcalina de Tunas, próximo a cidade de Tunas e o limite sul pelas rochas sedimentares da Bacia do Paraná, município de Campo Largo.

A região pré-estabelecida possui uma área aproximada de 400 Km², com sua dimensão longitudinal (Sudoeste-Nordeste) perfazendo cerca de 80 Km.

Em coordenadas cartográficas está contida entre os paralelos, 24º56'(S) e 25º00'(S), e meridianos 49º00'(W) e 49º45'(W).

O acesso é feito por quatro rodovias principais ou seja: Estrada da Ribeira(BR-476-macadamizada, parcialmente asfaltada), que serve toda a região norte da área(Região de Tunas e Tigre); Rodovia Curitiba-Rio Branco do Sul(BR-092- asfaltada), que serve a região central da área(regiões de Rio Branco do Sul e Betara); rodovia do Café (BR - 277 - asfaltada),

1.4. METODOLOGIA PROPOSTA

1.4.1. Para avaliação econômico-mineral

O objetivo do presente trabalho é a avaliação do potencial econômico-mineral, principalmente para metais básicos (Cu, Pb e Zn), na denominada "Seqüência Perau".

Para isso, realizou-se uma campanha geoquímica de sedimento de corrente (para Cu, Pb, Zn, Ni e Co), em escala de semi-detalle, acompanhada por levantamento geológico ao longo de toda a faixa. (Fig. 2). Visou-se a obtenção de dados que não só auxiliem na interpretação dos resultados geoquímicos, como também permitam decidir quanto a individualidade da Seqüência Perau, através de critérios geológicos.

O levantamento geoquímico utilizou como base os mapas plani-altimétricos da Comec (Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba) na escala 1:50:000 (1976) e, de fotos aéreas da Cruzeiro do Sul (1961) na escala 1:70:000.

1.4.2. Para levantamentos de dados geológicos

A execução desse trabalho consistiu na realização de perfis geológicos, principalmente em córregos em toda a faixa pré-estabelecida. Esta campanha foi auxiliada pela existência das fotos aéreas da Cruzeiro do Sul na escala 1:70.000, sobre as quais fez-se fotointerpretação preliminar e concomitante com os trabalhos de campo. Também foram utilizados os mapas plani-altimétricos da COMEC, na escala 1:50.000, principalmente para a localização de acessos, visto que esses mapas são relativamente recentes (1976).

Este levantamento objetivou a identificação e delimitação da área aflorante da Seqüência Perau segundo critérios litológicos, estruturais e estratigráficos, procurando comprovar as hipóteses iniciais de trabalho, bem como servir para a elaboração de um esboço geológico de toda a faixa estudada na escala 1:50.000, sendo apresentado na escala 1:100:000 devido as dimensões do mapa. (Fig. 2).

Minerais do Paraná S.A.

trabalhos ficou, inicialmente, a cargo do geólogo João Batista' Pontes, então responsável pelo setor de ultrametamorfitos. No mês de julho houve o deslocamento do geólogo João Batista Pontes para o Setor de Metamorfitos e, a partir de então, o Setor' ficou sob a responsabilidade do geólogo Oswaldo Fritzsos Jr.

O levantamento de dados geológicos teve seu início na região de Tunas e término em meados de agosto, na região norte de Campo Largo. Realizaram-se aproximadamente 120 Km de perfis geológicos, sendo descritos 146 pto's com amostras coletadas. Para estudos petrográficos, visando o conhecimento do grau metamórfico, mineralogia, classificação e gênese das rochas, foram confeccionadas e analisadas 38 lâminas delgadas. Os perfis geológicos, principalmente nas drenagens, sempre pré-selecionados de acordo com a melhor posição frente as estruturas, procuraram atravessar toda a seqüência, objetivando um melhor controle de caracteres geológicos. Antes e durante os trabalhos de campo a fotointerpretação foi de grande valia para a delimitação da Seqüência Perau, apoiada nos perfis realizados. Toda a área pesquisada foi fotointerpretada na escala 1:70.000 perfazendo aproximadamente 400 Km².

Nos trabalhos de escritório, ressalta-se a importante participação do geólogo Dielécio Falcade no apóio e confecção de mapas, e dos geólogos João Batista Pontes e Oswaldo Fritzsos Jr. no auxílio da interpretação dos dados geológicos.

II - FISIOGRAFIA

2.1. ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Subdivide-se a região trabalhada em cinco compartimentos com características distintas:

a) 1º compartimento - "Seqüência Perau"

Os quartzitos são as rochas que apresentam maior resistência aos processos morfoclimáticos, ressaltando fortemente na topografia com vertentes íngremes e grandes desníveis, constituindo as Serras da Betara, São Domingos, Endoenças e Morro Descalvado. As seqüências clásticas e clastoquímicas, bem como os anfibolitos, aparentemente, apresentam resistência semelhante aos processos erosivos, não constituindo morfologicamente unidades separadas, salvo localmente, onde a seqüência clastoquímica apresenta um relevo cárstico, tendo como exemplo as rochas carbonatadas no núcleo Alto Açunguí, que estão em contato com o Morro Descalvado.

O modelado teve grande influência da tectônica, onde observa-se, especialmente no Núcleo do Tigre, pequenas cristas alinhadas segundo a direção SW-NE. A drenagem é preferencialmente sub-paralela, condicionada à tectônica.

b) 2º compartimento - Formação Votuverava

Devido a Formação Votuverava ser constituída principalmente por metassedimentos siltico-argilosos, relativamente homogêneos, as hipoabissais cretácicas (diques de diabásico) e tectônica associada, orientadas segundo NW-SE, dominam a elaboração da morfologia, com os interflúvios e vales apresentando direção Noroeste. Nas regiões onde predominam os calcários (Itambê e Retiro Grande) a morfologia é notadamente cárstica. A drenagem é marcadamente paralela a sub-paralela, condicionada à tectônica.

c) 3º compartimento - Formação Capiirú

Posicionada a Sudeste da Falha da Lancinha, esta unidade possui um padrão nitidamente cárstico, devido a grande ocorrência de rochas dolomíticas.

As rochas não solúveis (quartzitos e metassiltitos), que se intercalam com os dolomitos, dão origem a espigões alinhados segundo as direções das camadas. Os diques de diabásio (de direção NW) que cortam os dolomitos refletem um comportamento intermediário, formando pequenas cristas alinhadas segundo a direção dos mesmos. A drenagem pode ser sub-retangular a dendrítica, no entanto, os rios subterrâneos são característicos.

d) 4º compartimento - Grupo Setuva

As rochas desse Grupo, constituídas principalmente por gnais, apresentam uma morfologia com morros arredondados, vertentes relativamente suaves e vales abertos de fundo chato. Manifestações ígneas e fraturamentos relacionados ao Mesozóico não são fatores importantes na atual configuração geomorfológica desta unidade, visto que se assemelham, quanto a resistência, aos processos morfo-climáticos. A drenagem é preferencialmente dendrítica.

e) 5º compartimento - Rochas Graníticas

Desse compartimento considerar-se-ão somente aspectos geomorfológicos relativos ao granito do Cerne, visto que os demais possuem restrita área aflorante. É característica a topografia acidentada, com morros apresentando encostas íngremes sem orientação preferencial, interflúvios dissecados de forma irregular e padrão de drenagem dendrítica.

2.2. ASPECTOS SÓCIO ECONÔMICOS

A região norte de Campo Largo, abrangendo o núcleo Alto Açunguí, aparentemente é a que apresenta as melhores

Minerais do Paraná S.A.

condições sócio-econômicas. A principal atividade é a agricultura (principalmente a cultura de batata), com alguma atividade pecuária, especialmente suinocultura.

Grande é a influência das Minas de calcário e da Companhia Itaú de Cimento na região central (Rio Branco do Sul), com grande parte da população exercendo suas atividades em função das mesmas. A agricultura e a pecuária são pouco desenvolvidas, restringindo-se a cultura rudimentar de milho (roça) e à criação de suínos.

As mais baixas condições sócio-econômicas são observadas na região do Núcleo do Tigre. As principais atividades são as culturas rudimentares de milho, a extração de madeira para queima e, secundariamente pequenas criações de suínos. Trata-se de uma região pouco aproveitada com grandes áreas de "capoeiras".

III - ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS

A primeira estratigrafia para o pré-cambriano Paranaense, foi aquela proposta por Bigarella e Salamuni (1958), e aceita pelos Geólogos da Comissão da Carta Geológica do Paraná (1966), exposta na Tabela nº 1.

		FORMAÇÃO	LITOLOGIA
PRÉ CAMBRIANO SUPERIOR	GRUPO AÇUNGUÍ		GRANITOS
			INTRUSIVOS
		VOTUVERAVA	Metassedimentos, Siltico Argilosos (Filitos, Metassilticos e Metarritmitos) Quartzitos, Calcários, metaconglomerados e Metabasitos DISCORDÂNCIA?
	CAPIRU	Dolomitos, Quartzitos, Metassedimentos Siltico-Argilosos e Metabasitos DISCORDÂNCIA?	
SETUVA	Gnaisses, Quartzitos, Quartzoxistos e metabásicos		
COMPLEXO CRISTALINO			Migmatitos, Xistos e Ultrabásicas

TABELA Nº 1

Marini (1970), mapeando a folha de Rio Branco do Sul, identificou uma nova formação constituída por metamargas calcários e metabasitos, denominada Água Clara, e interpretou a Formação Setuva como uma unidade a parte, mais antiga que o Grupo Açunguí (Tabela nº 2). Não comentou sobre as posições estratigráficas relativas das formações do Grupo Açunguí, em virtude do pequeno número de afloramentos na regiões de contato e da tectônica que afetou o conjunto.

		GRANITOS	INTRUSIVOS
PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR	GRUPO AÇUNGUÍ		
	FORMAÇÃO CAPIRU	FORMAÇÃO VOTUVERAVA	FORMAÇÃO ÁGUA CLARA
	DISCORDÂNCIA?		
	FORMAÇÃO SETUVA		
		DISCORDÂNCIA?	
COMPLEXO		CRISTALINO	

Minerais do Paraná S.A.

Ebert(1971), com trabalhos localizados no anticlinal Setuva, sugere a divisão da formação Setuva em 2(duas) seqüências; ou seja: - "Termo Pré-Setuva", constituída por paragneisses e rochas associadas, e Termo "Setuva", constituída por xistos e quartzitos. Propõe manter o "Setuva" como componente basal no Grupo Açunguí, e considerou o "Pré-Setuva" como a base do Grupo Açunguí, constituindo unidade a parte, mais antiga.

Os trabalhos mais recentes, da CPRM, localizados na região da Mina do Perau, levaram a identificação de uma sucessão litológica interpretada como uma paleo-bacia isolada, do início da sedimentação Açunguí. Essa sucessão litológica apresenta Quartzitos Basais, incluindo "Metacherts", assentados sobre uma faixa de Gnaisses cataclásticos atribuídos ao Grupo Setuva. Sobre os Quartzitos, haveria uma seqüência carbonatada, incluindo calcoxistos, calcossilicatadas e calcários, onde está inserida a mineralização de chumbo. A sucessão termina com uma seqüência clástica, incluindo mica-xistos com níveis delgados de magnetita-xistos, com rochas metabásicas associadas, e xistos a moscovita biotita, eventualmente a granada, tremolita e actinolita. O grau de metamorfismo apresenta-se no fácies xisto-verde superior transicional ao início do fácies anfíbolito. A tectônica é representada por anticlinais e sinclinais abertas, com eixo de direção NE e caimento para sul.

Essa sucessão foi interpretada inicialmente como pertencente ao Grupo Setuva(Marini et alli, 1967), podendo ser correlacionada ao termo "Setuva" de Ebert. Essa unidade também foi verificada pela equipe deste setor, nas regiões sul de Tunas(Tigre), Betara(sudoeste de Rio Branco do Sul) e Norte de Campo Largo. Uma descrição com maiores detalhes será feita no capítulo referente à Geologia da Seqüência Perau.

Devido a peculiaridade quanto a petrografia e metamorfismo, esta unidade litológica é de certa forma individualizável. Dessa maneira, convencionou-se denominá-la de "Seqüência Perau", situando-a na base do Grupo Açunguí.

Concluindo: com os dados até agora disponíveis parece apropriado que a estratigrafia do pré-cambriano paranaense seja esquematizada segundo a Tabela nº 3.

Minerais do Paraná S.A.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO PRÉ-CAMBRIANO DO PARANÁ

ÉPOCA OU PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	
P R O T E R O Z O Í C O		ÁGUA CLARA	- Filitos Calcíferos (metamar gas), calcários impuros, calcarenitos, metarenitos, metassiltitos, filitos e rochas metabásicas
			DISCORDÂNCIA?
		CAPIRU	- Mármore dolomíticos, dolarenitos, níveis de dolomitos com estromatólitos quartzitos e filitos
			DISCORDÂNCIA?
	A Ç U N G U Í	V O T U V E R A V A	- Filitos, metassiltitos, metarritmitos, quartzitos, metaconglomerados, mármore calcíticos, calco-anfibólio-xistos e rochas metabásicas.
			DISCORDÂNCIA?
S U P E R I O R			- SEQUÊNCIA PERAU: - Sequência clástica superior: mica-xistos (moscovita, biotita, granada, tremolita-actinolita, sericita) e rochas metabásicas associadas
			- Sequência carbonática: mármore calcíticos e dolomíticos, calco-xistos, calcossilicatada
			- Quartzitos
			DISCORDÂNCIA?
PROTEROZOICO MÉDIO A SUPERIOR	SE TU VA		- Paragnaisses, xistos quartzitos, mármore e rochas metabásicas.
			DISCORDÂNCIA?
ARQUEANO (?)	COMPLEXO METAMÓRFICO MIGMATÍTICO		- Migmatitos de vários tipos, granulitos, xistos, anfibolitos e quartzitos Inclui o Complexo Básico - ultrabásico de Pien e o Charnockito de Serra Negra

TABELA Nº 3.

Minerais do Paraná S.A.

3.1. - COMPLEXO METAMÓRFICO MIGMÁTICO:

Engloba as rochas mais antigas do Estado, possivelmente até mesmo arqueanas, as quais foram retrabalhadas, rejuvenescidas e migmatizadas nos ciclos posteriores. Trata-se de unidade ainda muito mal pesquisada. Inclui, além dos migmatitos que são as litologias predominantes, o complexo básico-ultrabásico de Pien, o corpo charnockítico de Serra Negra, e faixas granulíticas e de rochas xistosas, entre outros. (FIG. 3)

3.2. - GRUPO SETUVA

O Grupo Setuva fica constituído por paragneisses, xistos, quartzitos e rochas metabásicas associadas, apresentando um grau de metamorfismo no fácies anfibolito ou grau médio de Winkler(1976). Esta seqüência aflora sobre um núcleo de rochas migmatíticas correlacionadas ao complexo metamórfico migmatítico. (FIG. 3)

3.3. - SEQUÊNCIA PERAU

Esta seqüência, objetivo deste trabalho, é abordada com detalhes nos capítulos seguintes. Acha-se constituída por quartzitos, calcoxistos, calcossilicatadas, calcários, metamargas e xistos clásticos (sericita, muscovita, biotita e granada). Apresenta metamorfismo nos graus fraco e médio (Winkler-1976). Apresenta normalmente 2 (duas) xistosidades e dobramentos apertados, até isoclinais.

Será considerada como porção basal do Grupo Açunguí, mais relacionada a formação Votuverava que ao Grupo Setuva.

3.4. - FORMAÇÕES VOTUVERAVA E CAPIRÚ

Considera-se atualmente que ambas representam uma mesma seqüência, sendo, portanto, unidades heterôpicas. A Formação Capirú representa o fácies mais marginal - (litorâneo e sub-litorâneo) - enquanto que a Votuverava

corresponde ao fáteis mais profundo. Localmente, no en tanto, uma coluna estratigráfica representativa do empilhamento das seqüências mostraria a formação Capirú como superior.

Salienta-se que as rochas da "Seqüência Perau", atribuídas à formação Votuverava, não estão nesse correlacionamento.

3.5. - FORMAÇÃO ÁGUA CLARA

Esta formação acha-se constituída por metassedimentos carbonáticos impuros e clásticos. Sugere-se que nela seja incluída, também, uma importante seqüência de metassedimentos terrígenos, clásticos, que ocorrem na região da Serra do Carumbê (sinclinal do Carumbê), constituída por metarenitos, metaconglomerados, filitos e metasiltitos, que se alternam dando à seqüência um aspecto rítmico, que representariam estruturas primárias. Aparentemente apresenta uma estruturação mais simples do que a seqüência calcária da formação Votuverava que lhe é sotoposta. É este, aliás o principal critério utilizado por Marini para propor a individualização da formação Água Clara.

Minerais do Paraná S.A.

Com o intuito de simplificação passa-se a descrever a Geologia dos núcleos em separado, posteriormente estabelecendo-se as devidas correlações.

4.1. NÚCLEO DO TIGRE

Região anteriormente considerada como constituída por rochas da Formação Votuverava, definida, agora, em decorrência dos critérios geológicos estabelecidos neste trabalho como "Seqüência Perau".

Este núcleo é separado das rochas da Mina do Perau e da ocorrência da Água Clara unicamente pela Intrusão Alcalina de Tunas, salvo uma estreita faixa de quartzitos (Fig. 3).

Os trabalhos de perfilagem geológica, nesta região, se restringiram a 4 (quatro) córregos (Arroio Pula Sapo, Ribeirão Araçairo, Ribeirão Grande e Ribeirão de Tunas), além de algumas visitas às minas de barita, na localidade do Tigre.

De acordo com os perfis realizados, pode-se esboçar uma primeira tentativa de estratigrafia para o núcleo (Tabela nº 4).

SEQÜÊNCIA PERAU NÚCLEO DO TIGRE	Seqüências clastoquímica (pEapc1) e clástica (pEapx1 e pEapx3) com anfibolitos associados
	ROCHAS QUARTZÍTICAS (pEapq)

TABELA Nº 4

4.1.1. Rochas quartzíticas

Afloram na Serra São Domingos, com direção Nordeste (NE). São interpretadas como basais na seqüência, nitidamente assentadas sobre "gnaisses" do Grupo Setuva na região de Tunas, definindo o limite Leste da "Seqüência Perau, neste núcleo.

Minerais do Paraná S.A.

Provavelmente trata-se do mesmo nível quartzítico que ocorre na Mina do Perau e ocorrência de Água Clara.

Tratam-se de quartzitos finos a médios, localmente micáceos com ocorrências de níveis chertosos, e quartzitos grosseiros feldspáticos. Quando permite a granulometria nota-se uma intensa recristalização dos cristais de quartzo. Normalmente estas rochas apresentam coloração cinza clara, tendendo, por vezes, a uma coloração mais escura.

4.1.2. Seqüência clastoquímica

Acha-se representada por xistos carbonatados, com uma gama muito variada de termos litológicos. Apresentam-se sob a forma de lentes, segundo a direção NE, na seqüência clástica. Predominam calco-xistos, de coloração cinza escura, cloritosos, eventualmente a biotita, sericita e granada. Por vezes esses calco-xistos passam para estreitas faixas calcárias, de coloração cinza escura e normalmente de granulação fina. Identificaram-se 2 (duas) ocorrências de rochas dolomíticas. Uma, com granulação fina e coloração esbranquiçada, no Ribeirão Araçaiheiro (ponto GP-14), associada a rochas quartzíticas, brechadas, com carbonatos na matriz, na qual foi localizada uma pequena concentração de molibdenita. Outra, no Ribeirão Pula Sapo (ponto GP-36), de coloração cinza esverdeada clara, granulação fina a média, com pirita disseminada.

Essa seqüência apresenta normalmente 2 (duas) xistossidades, sendo uma, por vezes, paralela e um bandeamento milimétrico.

O metamorfismo no grau fraco, zonas da clorita (amostra GP-36) e biotita (GP-32), sendo possível ocorrer também a zona da granada.

4.1.3. Seqüência xistosa clástica

São as rochas predominantes, e possivelmente com "variações laterais" para seqüências clastoquímicas (carbonatadas).

Possui uma grande variação em termos litológicos. Tratam-se de micaxistos (a sericita, clorita, biotita e, eventualmente, a granada) de coloração cinza escura, algo esverdeada, granulação fina (siltosa), normalmente com sericita desenvolvida. Dentre as principais características dessa seqüência cita-se:

- a) Presença constante de 2 (duas) xistosidades;
- b) Fino Bandejamento milimétrico, alternando faixas mais claras e siltosas e faixas escuras mais pelíticas;
- c) Encontra-se, localmente, xistos de aspecto rítmico, com bandas cinza claras, siltosas, e bandas cinzas escuras, mais pelíticas (Ribeirão Pula Sapo). Essas bandas variam de milímetros até 5 cm de espessura. Apresentam 2 (duas) xistosidades, sendo uma paralela ao bandejamento (ponto GP-34);
- d) Freqüente presença de níveis grafitosos;
- e) Localmente as micas (sericita/moscovita) possuem dimensões milimétricas, e;
- f) Metamorfismo no grau fraco (Winkler, 1976). Nas análises petrográficas foram identificadas tipos que podem enquadrar-se desde a zona da clorita até a zona da granada.

A rocha descrita no ponto GP-08, classificada no campo como um metatufito, na interpretação petrográfica apresentou características de metagrauvaca, metamorfisada no grau fraco, zona da biotita. É constituída por quartzo, plagioclásio (Ano-1), feldspato alcalino, clorita, carbonatos, biotita, epidoto, apatita e opacos. As considerações petrográficas que levaram a classificá-la como metagrauvaca, são as seguintes:

- a) Presença de muita matriz;

Minerais do Paraná S.A.

- b) Ausência de feldspato zonado e quartzo cataclasado orogênico;
- c) Se fosse uma rocha de origem ígnea, deveria haver a presença' de anfibólitos, dada a abundância de carbonatos e clorita que identificariam uma magma rico em Ca, Al, Mg e Fe.

Macroscopicamente esta rocha apresenta uma coloração cinza esverdeada escura, granulação média e grosseira e estrutura xistosa. Os grãos de quartzo, todos de coloração azulada, apresentam-se como pequenos pórfitos alinhados segundo a xistosidade.

A princípio, então, considera-se como uma metagrauvaca, contudo com ressalvas, devido aos aspectos macroscópicos e relações de campo.

No Ribeirão de Tunas, afloram xistos rítmicos (ponto GP-24), muito pelíticos, onde alternam-se em bandas centimétricas um material com coloração avermelhada, e outro com coloração esverdeada, mais fino. As relações de contato não são ainda bem conhecidas, em função dos poucos dados existentes.

4.1.4. Rochas Anfibolíticas

Não se tem, a priori, uma posição estratigráfica definida para estas rochas. São encontradas tanto em contato com a seqüência clástica como com a seqüência carbonatada (clastoquímica).

Detectou-se 4 (quatro) corpos de anfibolitos, alongados segundo a estruturação regional (NE). Macroscopicamente apresentam uma granulação média, aspecto maciço, coloração cinza esverdeada escura pintalgada de manchas brancas, constituída principalmente por anfibólitos (série tremolita-actinolita) e feldspato. Normalmente mostram uma granulação progressivamente mais fina para as bordas, tomando um nítido caráter xistoso.

Minerais do Paraná S.A.

No perfil do Ribeirão Pula Sapo ocorrem anfibólitos com megacristais de feldspato e anfibólios na ordem de 1(um) a 2(dois) centímetros(ponto GP-38). Possivelmente trata-se do mesmo corpo descrito no ponto GP-11, onde, em análise petrográfica, identifica-se uma mineralogia constituída por tremolita - actinolita, talco, clinocloro e opacos. Apesar de ser interpretada petrograficamente como rocha de origem sedimentar, julga-se ser um anfibolito de origem ígnea dada as relações de campo.

Para os outros corpos de anfibolito não foram confeccionadas lâminas delgadas para interpretação petrográfica. Possivelmente sejam também de origem ígnea, dada as características apresentadas no campo.

As rochas deste núcleo apresentam atitudes para NE(25° a 60° NE) e mergulhos fortes, até verticais, para o quadrante noroeste(NW). É muito possível que esse padrão aliado com a assimetria dos níveis mapeados, represente dobramentos apertados com flancos invertidos. Considera-se que o tectonismo responsável por tal estruturação apresentou vergência de NW para SE.

4.2. NÚCLEO DO BETARA

Região anteriormente interpretada como Formação Setuva(Marini et alli,1967), é definida, agora, como "Seqüência Perau" em decorrência dos critérios geológicos estabelecidos neste trabalho.

Este núcleo está inteiramente isolado e é delimitado por falhamentos, os quais serão discutidos com maiores detalhes no item referente a relações de contato.

Como no núcleo do Tigre, tem-se aqui, uma Seqüência Quartzítica Inferior, representada pela Serra do Betara, so

Minerais do Paraná S.A.

toposta a seqüências clastoquímicas e clásticas com anfibolitos intercalados. Identificou-se, também, uma formação ferrífera posicionada sob as seqüências clásticas e clastoquímicas. (Tabela nº 5).

NÚCLEO DO BETARA "SEQÜÊNCIA PERAU"	Seqüência clástica com anfibolitos associados. (p ξ apx ₁)	Seqüência clastoquímica com anfibolitos associados. (p ξ apc ₁)
	FORMAÇÃO FERRÍFERA (p ξ apFF)	
	ROCHAS QUARTZÍTICAS (p ξ apq)	

TABELA(5).

4.2.1. Rochas Quartzíticas

Ocorrem na Serra do Betara, com direção ENE. Este nível quartzítico, possivelmente com até 300 m de espessura, interpretado como basal na seqüência, está nitidamente assentado sobre "rochas gnáissicas" do grupo Setuva ("Horst da meia lua" - Lopes, 1966), definindo o limite Sudoeste (SW) da Seqüência Perau", neste núcleo.

Trata-se de quartzitos bastante perturbados, com segregação de quartzo, aspecto maciço, localmente micáceos e granulação fina a média. A coloração é normalmente clara. Não se observam níveis chertosos.

4.2.2. Formação Ferrífera

Muito próximo a cidade de Rio Branco do Sul, foi identificado uma formação ferrífera bandada com espessuras de até 100 m, apresentando alternância de bandas silicosas (chertosas) e bandas ferruginosas variando de 1 cm a 40 cm de espessura.

No perfil do Ribeirão Santiago (ponto GP-02) ocorrem sulfetos (pirita?) perfeitamente acamados nas bandas ferruginosas.

Esta formação está associada a uma seqüência meta-pelítica de coloração esverdeada, cloritosa, fina, apresentando-se localmente bastante ferruginosa e com grande quantidade de granada. É provável que a seqüência meta-pelítica apresente variações laterais para seqüências carbonatadas (Lâmina GP-02-C).

Essa seqüência (formação ferrífera e rochas associadas), apresenta 2 (duas) xistosidades, sendo uma paralela ao bandejamento (So?), além de uma terceira orientação representada por uma clivagem de fratura.

A posição estratigráfica da formação ferrífera não é ainda bem conhecida. Possivelmente posiciona-se nas porções basais da seqüência, sotoposta às seqüências clásticas e clastoquímicas.

4.2.3. Seqüência Clastoquímica

Representada por xistos carbonatados com grandes variações litológicas. Esses xistos carbonatados aparentemente formam "lentes" na seqüência clástica com "variações laterais" entre termos clásticos e clastoquímicos. Foram identificados 2 (duas) regiões onde esta seqüência ocorre, uma delas em contato com a formação ferrífera, onde predominam calcoxistos, de coloração cinza escura, finos, cloritosos, variando para estreitas faixas calcárias. A lâmina delgada GP-02-C, de um calcoxisto desta porção, identificou um "clorita-carbonato-biotita-quartzo xisto", fácies xisto verde, zona da biotita. Outra, próxima a Serra do Betara, onde a variedade litológica é maior. Normalmente são calcoxistos, tendo como constituintes principais o quartzo e o carbonato (calcita/dolomita). Secundariamente podem ocorrer o plagioclásio, clorita, granada, turmalina, zircão, biotita, epidoto e zoisita. A diversificação dos termos litológicos é

Minerais do Paraná S.A.

considerada como decorrente de variações nas condições de sedimentação original. A lâmina delgada GP-77B identificou uma rocha carbonatada(carbonato-epidoto-zoisita-biotita-quartzo xistoso ferruginoso) no grau fraco de metamorfismo, zona da biotita, oriunda de um sedimento margoso.

Essa seqüência normalmente apresenta 2(duas) xistosidades, por vezes uma terceira, representada por uma clivagem de fratura.

O metamorfismo, segundo as lâminas GP-77 e GP-02 C, está no grau fraco, zona da biotita, sendo possível, também, ocorrer a zona da granada.

Foi identificado nesta seqüência uma ocorrência de formação ferrífera, fácies sulfeto(pirita), e uma efusiva félsica, de aspecto maciço, coloração clara, composta por quartzo, sericita, moscovita, biotita, feldspato alcalino e opacos. As relações de contato da formação ferrífera, assim como da efusiva félsica, com as encaixantes não estão ainda perfeitamente conhecidas.

4.2.4. Seqüência xistosa clástica

São as rochas predominantes nesta porção e muito possivelmente apresentam variações laterais para seqüências clastoquímicas.

Variações nos termos litológicos não são tão nítidas como na seqüência clastoquímica. São normalmente mica-xistos e quartzo, moscovita, sericita, biotita, clorita e granada. Dentre as principais características dessa seqüência cita-se:

- a) Presença constante de 2(duas) xistosidades;
- b) Localmente apresenta fino bandeamento milimétrico, alternando faixas mais claras, siltosas, e faixas mais escuras, pelíticas;
- c) Comum a presença de níveis grafitosos;

Minerais do Paraná S.A.

- d) Localmente a moscovita apresenta dimensões de até 1 cm (como nos xistos próximos a Serra do Betara);
- e) Grau de metamorfismo no fácies xisto verde (zonas da clorita, biotita e possivelmente granada).

A princípio tem-se 2 suítes, com termos transicionais, nesta seqüência clástica, uma primeira

- a) Representada pelos xistos clásticos que encaixam a formação ferrífera (do Ítem 4.2.2.). São xistos finos, esverdeados, com sericita desenvolvida, cloritosos, apresentando variações para xistos de coloração cinza escura, por vezes grafitosos, com lentes intercaladas de sílica (fumê), apresentando muita pirita disseminada, e uma segunda com
- b) Xistos que afloram próximos à Serra do Betara. São xistos mais grosseiros, com moscovita desenvolvida e constituídos basicamente por quartzo, moscovita e sericita.

4.2.5. Rochas anfibolíticas

A posição estratigráfica dessas rochas não está ainda bem definida. Elas ocorrem tanto em contato com a seqüência clástica como com a seqüência clastoquímica.

A priori foram identificados 5 corpos de anfibolitos com espessuras variáveis. Pelo seu porte, se destaca o anfibolito que aflora no Vale do Rio Betara. Macroscopicamente é uma rocha mesocrática, granulação variando de fina, nas bordas, para grosseira (com os minerais atingindo até 3 cm de comprimento em direção ao centro do corpo, composta por anfibólios (hornblenda?) e feldspato caolinizado. Não se tem lâmina delgada deste corpo, contudo em trabalhos anteriores (Marini, 1970) foi classificado como uma rocha ortometamórfica, originada, provavelmente, de um gabro submetido a um metamorfismo regional no fácies anfibolito.

A análise petrográfica das amostras GP-69 e GP-86 (dos pontos respectivos) levou a identificação de uma anfibolito de origem sedimentar a partir de um sedimento margoso, metamorfoisado no fâcies anfibolito, constituída por quartzo, plagioclásio, actinolita, zoisita, clorita, granada, e opacos.

Fato curioso é que somente nos anfibolitos o grau metamórfico foi caracterizado no fâcies anfibolito. Todas as demais lâminas de rochas da "Seqüência Perau" caracterizam o fâcies xisto verde.

Em seus aspectos macroscópicos bem como de suas relações de campo tanto os ortoanfibolitos como os paraanfibolitos apresentam características semelhantes, dificultando sua rápida classificação genética. Para um perfeito conhecimento da origem desses anfibolitos deve-se fazer análise química da rocha.

As direções estruturais são preferencialmente para ENE. A fig. 4 mostra uma primeira tentativa de interpretação estrutural.

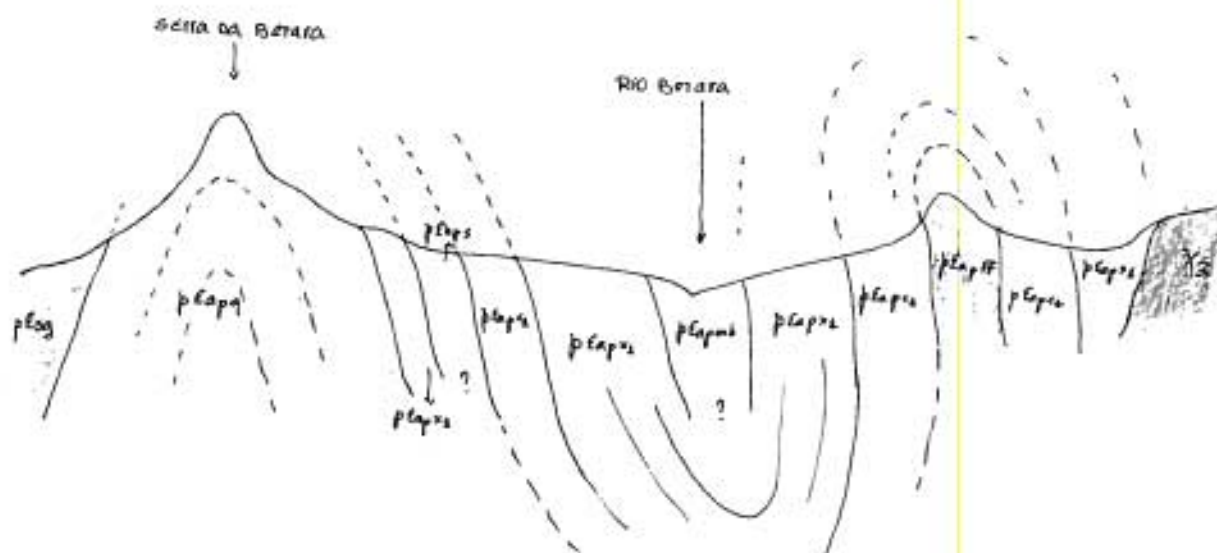


FIG. 4 - ESQUEMA INTERPRETATIVO DO PERFIL AA, (ANEXO 01).

Minerais do Paraná S.A.

A oeste do núcleo, região dos Rios Capivara e Conceição, foi identificada uma seqüência clastoquímica (p₁apc₂), de direção NNE, delimitada por falhamentos (formando provavelmente um "horst"), constituída por xistos carbonatados, interpretada como "Seqüência Perau". Estes xistos apresentam uma mineralogia variada, incluindo desde termos como biotita-quartzo-carbonato-xisto, até termos contendo plagioclásio (Albita), granada, cumingtonita (lâmina GP-83), clorita e provavelmente tremolita / actinolita. Esta variação litológica possivelmente ocorre devido a uma variação de sedimentação. O metamorfismo pode ser enquadrado no grau fraco, com variações para as zonas da clorita, biotita e granada.

Esta seqüência apresenta "variações laterais" para porções mais clásticas, constituídas normalmente por quartzo-mica-xistos, e está assentada sobre uma seqüência quartzítica (Serra Endoenças) que, muito provavelmente, é do mesmo horizonte estratigráfico que os quartzitos da Serra do Betara. A oeste esses quartzitos estão em contato com o granito intrusivo do Cerne.

A sul, região de Bateias, em possível prolongamento desta unidade, identificam-se xistos clásticos, quartzitos e anfibolitos. Trata-se de uma região intensamente perturbada, devido as proximidades do granito intrusivo do Cerne com a Falha da Lancinha.

Salienta-se que é nesse setor que estão localizados os antigos garimpos de ouro da região de Campo Largo.

4.3. NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ

Os trabalhos de geologia levaram a identificação, na região Norte de Campo Largo, cabeceiras do Rio Açunguí, de uma sucessão litológica muito semelhante as encontradas nos núcleos do Betara e Tigre. Esta sucessão litológica, também definida como "Seqüência Perau", está inteiramente isolada ,

Minerais do Paraná S.A.

formando um "núcleo". Os contatos (que serão descritos com detalhes no Ítem referente a relações de contato) são por falhamentos (contato norte) e provavelmente por discordância (contato sul) com as rochas da formação Votuverava; a oeste se faz por discordância com as rochas sedimentares da Bacia do Paraná.

Os dados geológicos foram obtidos através da perfilagem de três córregos (Arroio Boa Vista, Arroio Lagoa Velha e Arroio Passa Três), bem como de alguns perfis realizados em estradas (estrada da Itambê e secundárias). De acordo com esses dados, esboça-se uma primeira tentativa de estratigrafia para o núcleo. (Tabela nº 6).

SEQUÊNCIA PERFU "NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ"	Seqüência clástica c/anfibolitos associados $p\epsilon apx_1$ e $p\epsilon apx_2$
	Seqüência clastoquímica $p\epsilon apc_1$
	Rochas Quartzíticas $p\epsilon apq$

TABELA Nº 6

4.3.1. Rochas quartzíticas

Ocorrem no Morro Descalvado, com direção NNE, sendo interpretadas como basais da seqüência.

Neste núcleo não se identificou "gnaisses" do Grupo Setuva, como afloram nos núcleos do Betara e Tigre, sottopostos às rochas quartzíticas. Contudo, não se exclui a possibilidade dos quartzitos do Morro Descalvado estarem sobrepostos a gnaisses, não atingidos pelo atual nível de erosão.

Trata-se de quartzitos finos a médios, localmente micáceos, coloração esbranquiçada. Ocorrem também, em alguns

Minerais do Paraná S.A.

pontos, quartzitos grosseiros fedspáticos. Normalmente apresentam uma intensa recristalização dos cristais de quartzo.

4.3.2. Seqüência clastoquímica

Representada por xistos carbonatados. A litologia predominante parece ser um calcoxisto de coloração clara com tonalidades esverdeadas, granulação média, com lentes (ou níveis) de mármore dolomítico impuro; apresentando variações para um biotita-calco-xisto, de coloração cinza escura, com pórfiros de biotita e granulação fina a média.

Desta litologia foram confeccionadas 2 (duas) lâminas delgadas, sendo que uma (GP-118) identificou um dolomito impuro, constituído por carbonato, quartzo, biotita, clorita e opacos, proveniente de um siltito com argila carbonatada (GP-118) e outra (GP-120) identificou um biotita-calcita-moscovita-quartzo-xisto, proveniente de rocha pelítica margosa, metamorfisada no fácies xisto verde, zona da biotita (GP-120).

No perfil realizado no Arroio Passa Três, ocorre um xisto de coloração cinza escura esverdeada, granulação média, carbonatado e com sulfeto (pirita) disseminado. A análise petrográfica de tal rocha conduziu a interpretá-la como um metapelito margoso, de baixo grau metamórfico, situado no início do fácies anfibolito, constituído por actinolita, quartzo, albita, carbonato, sericita e opacos.

Outra seqüência carbonatada, que ocorre no Arroio Boa Vista, foi descrita no ponto GP-124. Trata-se de calco-xistos, coloração cinza clara, localmente rósea, granulação fina a média, apresentando um bandeamento paralelo a uma xistosidade. É possível que se trate do mesmo nível descrito no ponto GP-118.

Essa seqüência apresenta normalmente 2 (duas) xistosidades e foi metamorfisada num grau metamórfico com variações da zona da biotita (grau fraco), a início do grau médio.

Minerais do Paraná S.A.

4.3.3. Seqüência xistosa clástica

Pode-se subdividir esta seqüência em 2 (duas) suítes, ou seja:

- a) Seqüência xistosa clástica que aflora na porção oeste do núcleo, representada pela sigla - p_fapx₁, no mapa geológico (Anexo 1). Trata-se de mica-xistos a sericita, moscovita, biotita, quartzo, clorita e granada. Macroscopicamente a granulação varia de fina a média, por vezes a moscovita atinge dimensões de até 5 mm. Localmente se observa um fino bandamento milimétrico, alternando bandas claras, siltosas, com bandas escuras, mais pelíticas. É comum a intercalação de níveis grafitosos.

Dessa suíte foram interpretadas 2 (duas) lâminas delgadas: uma identificou uma rocha metapelítica metamorfisada no fácies xisto verde, zona da granada, constituída por granada, clorita, biotita, moscovita e quartzo (GP-133) e, outra, identificou uma rocha metassedimentar derivada de um sedimento arenoso ferruginoso, metamorfisado no fácies xisto verde, zona da granada, constituída por quartzo, biotita, clorita, moscovita, sericita, rutilo, granada, turmalina e opacos (GP-116).

- b) Seqüência xistosa clástica que aflora na porção Leste do núcleo, representada pela sigla "p_fapx₂", no mapa geológico (Anexo 1).

Dessa suíte não se têm análises petrográficas, conseqüentemente a descrição é baseada nos dados de campo, não havendo muitos detalhes quanto a origem, grau de metamorfismo e classificação. Trata-se de xistos de granulação média e grosseira, coloração cinza escura esverdeada, constituídos por quartzo, micas, granada e possivelmente anfibólios (tremolita/actinolita?). Localmente tornam-se finos e carbonosos. O produto de alteração desses xistos resulta num solo extremamente vermelho arroxeadado.

A esta suíte associa-se uma ocorrência ferro-manganesífera,

Minerais do Paraná S.A.

identificando-se, inclusive, xistos com elevados teores de manganês e granada (espessartita?), além de possíveis rochas metavulcânicas básicas/ultrabásicas (ponto GP-123) e dolarenitos, que se mostram em contato com a ocorrência de manganês.

Esta seqüência apresenta normalmente 2 (duas) xistossidades, por vezes uma terceira representada por uma clivagem de fratura. O metamorfismo pode ser enquadrado no grau fraco (zona da biotita e granada) a início do grau médio.

4.3.4. Rochas anfibolíticas

Foram identificados três corpos de anfibolitos, todos associados principalmente com a seqüência xistosa clástica ($p\{apx_1$). Macroscopicamente mostram um aspecto maciço, coloração verde escura, pintalgada de manchas brancas, granulação média, localmente orientados. A interpretação petrográfica da lâmina delgada GP-117, do ponto respectivo, identificou um orto-anfibolito que sofreu um metamorfismo no grau médio, constituído por actinolita, quartzo, epidoto/clinozoisita, carbonato, clorita e plagioclásio.

Dadas as relações de campo, acredita-se que se tratam de orto-anfibolitos, contudo ressalvas são feitas, devido a se encontrar para-anfibolitos no núcleo do Betara, que macroscopicamente são muito parecidos com estes.

A Fig. nº 5 mostra uma primeira tentativa de interpretação estrutural para o núcleo.

Minerais do Paraná S.A.

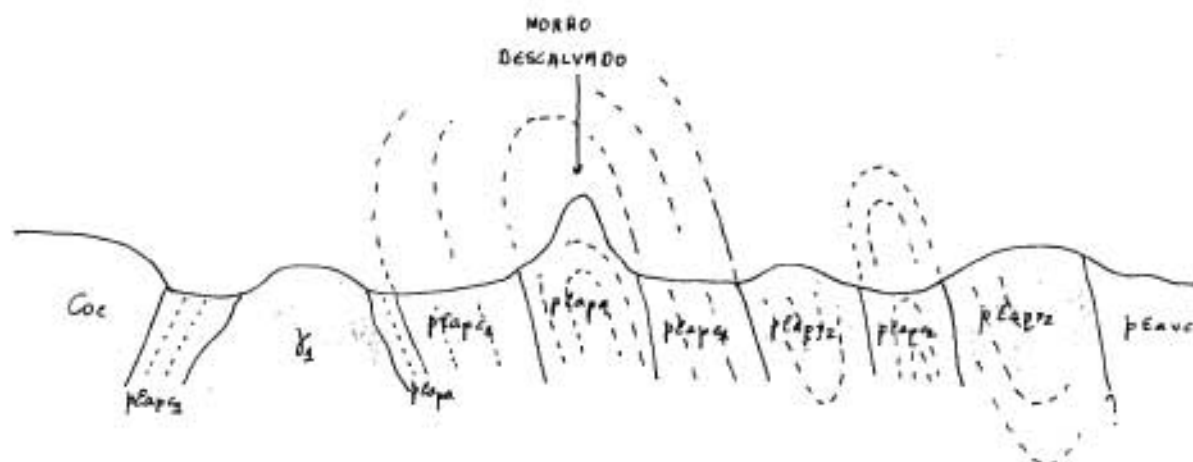


FIG. 5 - ESQUEMA INTERPRETATIVO DO PERFIL BB' (ANEXO 01).

4.4. CORRELAÇÃO ENTRE OS NÚCLEOS

Os núcleos do Tigre, Betara e Alto Açunguí, considerados pertencentes à mesma sucessão geológica das rochas que ocorrem na Mina do Perau, denominada de "Seqüência Perau", apresentam as seguintes características comuns:

- a) Posição estratigráfica: situados nas porções basais do Grupo Açunguí - Formação Votuverava - estando sobrepostos às rochas gnáissicas do Grupo Setuva, com excessão do núcleo Alto Açunguí, onde há a possibilidade do sistema erosivo não ter atingido estas rochas, e sotopostos à metassedimentos siltico-argilosos (filitos, metassiltitos, metarritmitos e ardósias, preservando estruturas primárias) com intercalações de epicalcários calcíticos da Formação Votuverava "Senso Stritu".
- b) Estratigrafia interna: é comum nos núcleos, a presença de uma unidade quartzítica (Serra São Domingos, Serra do Betara, Serra Endoenças e Morro Descalvado) basal. Os quartzitos da Serra

São Domingos provavelmente pertencem ao mesmo nível quartzítico da Mina do Perau, considerado pela CPRM como basal à seqüência. As unidades superiores, representadas por seqüências clásticas e clastoquímicas com anfibolitos intercalados, apresentam as mesmas características estruturais e litológicas. Nos núcleos do Tigre e Betara foram consideradas como pertencentes à mesma posição estratigráfica. Devido às relações de campo verificadas no núcleo Alto Açunguí a unidade clastoquímica está provavelmente sotoposta à clástica.

De maneira geral, a estratigrafia interna dos núcleos está de acordo com a estratigrafia proposta pela CPRM para a Mina do Perau, ou seja: unidade quartzítica basal, capeada por unidades clastoquímicas (carbonatadas) e, no topo, seqüências clásticas com anfibolitos intercalados.

- c) Posição estrutural ou longitudinal: os três núcleos, bem como as rochas da ocorrência de Água Clara e Mina do Perau, estão alinhadas numa direção aproximada de N50E (Fig. 6). Salienta-se que as rochas da "Seqüência Perau" possuem continuidade, para NE da Mina do Perau (região do Rio São Sebastião).
- d) Variação no grau metamórfico: considerando o núcleo do Tigre como continuação das rochas da Mina do Perau e ocorrência do Rio São Sebastião, tem-se a seguinte variação metamórfica longitudinal: fácies anfibolito ou grau médio (Winkler-1976) na região do Rio São Sebastião, NE da Mina do Perau (interpretação baseada em informação verbal dos geólogos da GEOS, que realizam pesquisa nessa região, onde encontraram xistos contendo os três polimorfos de silicato de alumínio cianita, andaluzita e sillimanita); grau fraco superior a início do grau médio na região da Mina do Perau, e grau fraco no núcleo do Tigre. Apresentando assim, essa faixa, um aumento no grau metamórfico de Sudoeste para Nordeste.

No núcleo Betara identificou-se o grau fraco, com rochas nas

Minerais do Paraná S.A.

4.5. PADRÃO ESTRUTURAL

Descreve-se nesse ítem os principais padrões estruturais da Formação Votuverava e "Seqüência Perau" procurando obter os critérios (estruturais) de separação entre as duas unidades.

4.5.1. Formação Votuverava

Esta Formação provavelmente sofreu somente uma fase de deformação, com a identificação de apenas uma xistosidade plano axial. A estrutura SO (estratificação) é típica e encontrada em quase todas as rochas, sendo bem representada nos metarritmitos. Apresenta dobramentos isoclinais (com plano axial mergulhante para NW) e também simétricos com direção do plano axial para NE e "plunge" para o mesmo quadrante.

4.5.2. Seqüência Perau

Apresenta normalmente 2 (duas) xistosidades, por vezes uma terceira, evidenciada por uma clivagem de fratura, levando a crer que pelo menos 2 (duas) fases de deformação foram atuantes. Algumas evidências de campo indicam ser a primeira deformação constituída por dobramentos apertados e isoclinais. A segunda fase "possivelmente" seja a mesma que deformou as rochas da Formação Votuverava.

Planos de acamamento (SO) não são preservados na escala de afloramentos.

4.5.3. Comparações

As diferenças estruturais entre as 2 (duas) unidades são as seguintes:

- a) Presença de apenas uma xistosidade na Formação Votuverava, enquanto que a "Seqüência Perau" apresenta no mínimo 2 (duas) xistosidades e;

- b) A Formação Votuverava preserva a estrutura SO(estratificação), enquanto que esta não está preservada na Sequência' Perau.

4.6. RELAÇÕES DE CONTATO DOS NÚCLEOS

Com excessão do núcleo Alto Açunguí, os contatos externos dão-se principalmente por falhamentos.

Nos núcleos do Tigre e Betara o falhamento da Lancinha é evento limítrofe de importância, colocando em contato as rochas da "Sequência Perau", posicionada a NW da mesma, com rochas da Formação Capirú, estratigraficamente superiores. Deduz-se, portanto, que o bloco Noroeste da falha ' teve um movimento positivo em relação ao bloco sul. Nestes mesmos núcleos as seqüências quartzíticas basais estão sobre rochas gnáissicas do Grupo Setuva, consideradas embasamento' do Grupo Açunguí, o que sugere um contato discordante. Os ' limites norte e noroeste no Núcleo do Betara, e noroeste no núcleo do Tigre, são definidos por falhamentos, colocando-os em contato com metassedimentos siltico-argilosos da Formação Votuverava.

No núcleo Alto Açunguí, o limite norte é definido por falhamento que coloca-o em contato com metassedimentos de Formação Votuverava. O limite oeste é definido por discordância com as rochas sedimentares da Formação Camarinha (molassa) e Formação Furnas (Bacia do Paraná). A priori, as rochas que estão em contato à sudoeste com o núcleo são ' consideradas pertencentes à Formação Votuverava. Neste caso, deixa-se em aberto a interpretação do contato devido aos poucos dados de campo existentes. Contudo, deve ser considerada a hipótese dessas rochas pertencerem a Formação Camarinha, havendo, desta maneira, um contato por discordância.

Minerais do Paraná S.A.

4.7. POSSÍVEIS ORIGENS DOS NÚCLEOS

Consideram-se, a princípio, as seguintes hipóteses para a origem dos núcleos:

- a) **Bacias isoladas:** neste caso a "Seqüência Perau" seria representada por Bacias (sedimentares), que se desenvolveram no início da sedimentação Açunguí, posicionadas diretamente sobre o embasamento (Grupo Setuva). Conseqüentemente esta seqüência não teria continuidade lateral, formando unidades separadas, porém correlacionáveis estratigraficamente e, também, litologicamente, devido a proximidades entre elas. Salienta-se que esta hipótese foi primeiramente levantada pela CPRM (informação verbal), considerando-se as rochas da Mina do Perau pertencentes a uma possível Bacia Sedimentar isolada.
- b) **Posicionamento tectônico:** considera-se, neste caso, a seqüência Perau uma unidade contínua, representando a primeira fase da sedimentação Açunguí. Após esta fase haveria o desenvolvimento de uma bratianticlinal (com direção do plano axial, NE - SW), formando "altos" mais rígidos. Finalmente o desenvolvimento de falhas transcorrentes (possivelmente pertencentes ao Ciclo Brasileiro) de direção NE, ocasionando a formação de falhas sigmoidais no contato entre os "altos" (mais rígidos) da Seqüência Perau com os metassedimentos da Formação Votuverava sobrepostos (Fig. 7).

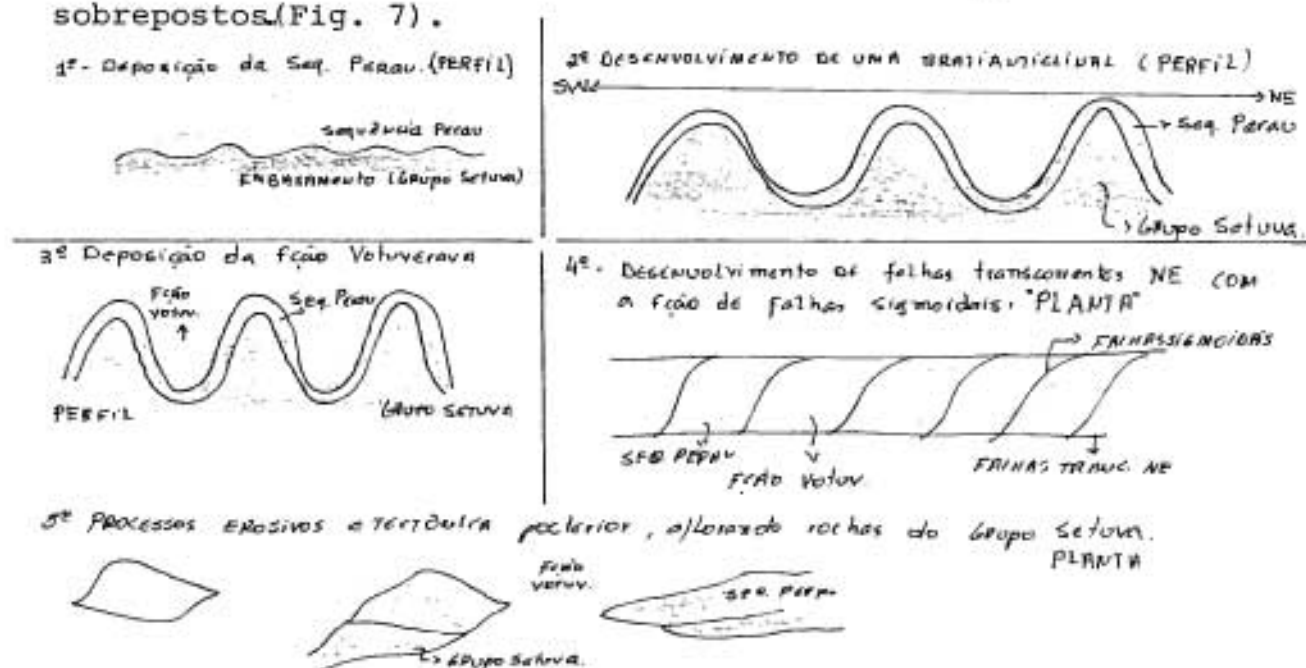


FIG. 7 - ESQUEMA DE DESENVOLVIMENTO DA SEQÜÊNCIA PERAU

- c) As relações de campo indicam que o bloco Noroeste, da falha da Lancinha, teve um movimento de ascensão em relação ao bloco Sudeste, expondo rochas mais antigas. Conseqüentemente formula-se uma terceira hipótese para a origem dos núcleos da Seqüência Perau, onde estes aflorariam por processos erosivos, estando em contato por discordância com as rochas da Formação Votuverava.

Aparentemente as hipóteses "b" e "c" são mais aceitáveis, visto que explicam a existência de uma fase de deformação a mais que as seqüências superiores do Grupo Açunguí, enquanto que a hipótese "a", não explica(a priori) esta situação.

4.8. METAMORFISMO

Descreve-se nesse capítulo o grau de metamorfismo sofrido pela "Seqüência Perau" e pela Formação Votuverava, procurando obter critérios de separação.

4.8.1. "Seqüência Perau"

Como discutido em capítulos anteriores, a Seqüência Perau", na região trabalhada, sofreu um grau de metamorfismo no fâcies xisto verde, ou grau fraco (Winkler-1976) apresentando as subzonas da clorita, biotita e granada com variações ao início do fâcies anfibolito ou grau médio. Em outras regiões (Mina do Perau e ocorrência de São Sebastião), o fâcies anfibolito está bem representado, com minerais índices tais como a estauroлита, cianita, etc.

4.8.2. Formação Votuverava

Dado o escopo desse trabalho, não foram confeccionadas lâminas delgadas das rochas dessa formação para interpretação petrográfica. Contudo, dados os aspectos

macroscópicos e de campo, a mesma aparenta ter sofrido um grau ' muito baixo de metamorfismo (zona das zeólitas) a quase nulo, ou grau insipiente (Winkler-1976).

Concluindo: O metamorfismo sofrido pelas duas unidades é perfeitamente distinto, estando a Formação Votuverava num grau insipiente de metamorfismo, enquanto que a "Seqüência Perau" no grau' fraco a médio.

Minerais do Paraná S.A.

V - PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA**5.1. GENERALIDADES**

Os trabalhos de prospecção geoquímica desenvolvidos na área em questão foram inicialmente planejados e executados pelos geólogos então componentes do Setor Ultrametamorfitos. Entretanto, a execução das etapas finais-consolidação e interpretação dos dados e elaboração do relatório final-ficou sob a responsabilidade do Setor de Apoio Técnico Operacional-SATO.

Estes trabalhos de levantamento geoquímico foram propostos para fornecerem subsídios, a nível de reconhecimento geoquímico regional através amostragem de sedimento de corrente, aos estudos preliminares de pesquisa desenvolvidos por aquele setor na referida área.

5.2. METODOLOGIA

O levantamento geoquímico executado não foi precedido pelos estudos orientativos - etapa necessária para a definição dos parâmetros geoquímicos "ótimos" a serem utilizados nas etapas subsequentes - entretanto, os técnicos responsáveis pela execução deste trabalho optaram pela adoção dos seguintes métodos de estudo:

5.2.1. Técnicas de Amostragem

- a) Planejamento das estações de amostragem utilizando-se mapas plani-altimétricos na escala de 1:50.000 preparados pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - COMEC.
- b) Programa de amostragem com uma densidade média de 1 amostra por 1,5 Km², apresentando uma representatividade extremamente variada em virtude da inexistência de padronização do tamanho das bacias de captação.

- c) Amostragem com peneiramento prévio do sedimento de corrente, no estilo composicional, executada no período entre maio e julho/80.
- d) Marcação das estações de amostragem por números identificados com tinta vermelha do tipo aerosol em pontos visíveis existentes nas proximidades do sítio de amostragem.
- e) Coleta de 27 pares de amostras-controle do tipo duplicata correspondente a divisão em duas partes da amostra original.

5.2.2. Técnicas Analíticas

As amostras de sedimento de corrente coletadas e relacionadas foram enviadas para o laboratório do TECPAR, onde foram submetidas ao seguinte esquema analítico:

- a) Análise da fração menor que malha 80 (-80 mesh).
- b) Dosagem para cinco elementos - Cu, Pb, Zn, Ni e Co - por espectrofotometria de absorção atômica após ataque químico (abertura total) por HNO₃ à quente. Apresentação dos resultados em partes por milhão (ppm).

5.2.3. Técnicas de Interpretação

Os dados geoquímicos resultantes do processo analítico acima descrito foram interpretados obedecendo-se o seguinte critério:

- a) Listagem dos resultados analíticos dos elementos Cu, Pb, Zn, Ni e Co.
- b) Transformação dos dados numéricos da população amostral em logarítmo decimal.
- c) Classificação dos dados em três populações a seguir:

Minerais do Paraná S.A.

- POPULAÇÃO I - Constituída das amostras localizadas na área de influência das rochas do chamado "Fácies Perau" (quartzitos, formações ferríferas, metabasitos e anfibolitos) e da formação Setuva (gnaisses anfibolitos e quartzitos).
- POPULAÇÃO II - Constituída das amostras sob influência das rochas da formação Capiru (calcários, dolomitos e metassedimentos), formação Furnas (arenitos) e formação Camarinha (molassas).
- POPULAÇÃO III - Constituída das amostras relacionadas litologicamente à formação Votuverava (metassedimentos, rochas carbonatadas e anfibolitos); rochas graníticas intrusivas e sienitos.
- d) Confecção de histogramas/elemento/população observando-se 20 classes, considerando-se a população amostral única e as populações I, II, III.
- e) Determinação dos parâmetros estatísticos básicos (média geométrica e desvio padrão geométrico) dos valores distribuídos na população única e populações I, II e III, com o auxílio da calculadora eletrônica programável HP-33E.
- f) Estabelecimento dos percentis 95, 97,5 e 99 por elemento da população única atribuindo níveis de magnitudes crescentes às anomalias de 3^a, 2^a e 1^a ordens, respectivamente.
- g) Delimitação da área representativa das bacias de captação consideradas anômalas de 3^a, 2^a e 1^a ordens (zonas anômalas).

A avaliação do potencial de cada zona anômala é feita segundo o ambiente geológico, associação geoquímica predominante, as características do ambiente secundário, a extensão da bacia de captação, os contrastes geoquímicos em relação à média geométrica e os valores absolutos dos resultados analíticos(*)

(*) Neste trabalho não foram feitas as reanálises das amostras consideradas anômalas, bem como, as verificações de campo, durante as quais não realizadas as reamostragens e as observações locais da geologia e do ambiente geoquímico.

Minerais do Paraná S.A.

5.2.4. Apresentação dos Resultados

Os resultados obtidos são apresentados em mapas na escala 1:100.000, acompanhados de um texto analítico-descriutivo das zonas anômalas. Estes mapas foram preparados a partir das bases plani-altimétricas/1:50.000/COMEC e fotografias aéreas/1:70.000/USAF., e formam o conjunto:

- a) Mapa de Localização das Estações de Amostragem, com os respectivos números identificadores.
- b) Mapas de Distribuição de Cu-Pb-Zn e Ni-Co onde são lançados os resultados analíticos e os histogramas de frequência/elementos da população amostral única.
- c) Mapa de Localização das Zonas Anômalas, onde as zonas são identificadas por um número acompanhado da associação geoquímica principal. Os símbolos dos elementos químicos fora dos parênteses são considerados anômalos de 1ª ordem e, aqueles entre parênteses são os de 2ª e 3ª ordens. Neste mapa as amostras anômalas são identificadas pelos seus respectivos números.

Além dos mapas são apresentadas as listagens dos resultados analíticos, as tabelas de amostras duplicatas, amostras e zonas anômalas, gráfico da correlação entre os pares das amostras duplicatas, resumo estatístico e histogramas de frequência/elemento/população.

5.3. RESULTADOS OBTIDOS

5.3.1. Definição das Zonas Anômalas

O método inicialmente proposto para a definição dos valores com magnitudes anômalas baseou-se na classificação das amostras em três populações: População I ("Fácies Perau" e

Minerais do Paraná S.A.

Formação Setuva); População II (Formação Capiru, Furnas e Camarinhá) e População III (Formação Votuverava, Granitos e Sienitos).

Esta classificação, após a transformação dos dados nos seus logarítimos decimais e elaboração dos histogramas/população/elemento, evidenciou comportamentos distintos para as distribuições dos elementos considerados, como se segue: (Figuras 7.1, 8 e 9).

- a) As expressões das distribuições dos elementos Cu, Pb, Zn, Ni, e Co, da População I, mostram fraca tendência à lognormalidade, pronunciadas assimetrias positivas, exceto para o Pb, e a existência de distribuição polimodal para todos os elementos (Fig. 7.1).
- b) Na População II os histogramas expressam, mesmo com um pequeno número de amostras (47), fraca tendência à lognormalidade, principalmente para Cu, Ni e Co; forte assimetria positiva para Co, e exibem forma polimodal para a distribuição de todos os elementos (fig. 8).
- c) Os histogramas da População III (fig. 9) revelam tendências, mais pronunciadas que as demais da distribuição dos elementos considerados, em assumir a configuração lognormal, embora, apresentem comportamento polimodal típico.

Os comportamentos acima descritos indicam que a subdivisão da população amostral nas populações I, II e III mostrou resultados contrários aos esperados, isto é, evidenciou um grande número de sub-populações. Isto pode ser constatado comparando-se estes com aqueles histogramas/elemento da população única (fig. 10).

Estes fatos podem ser facilmente explicados se considerarmos a existência de uma marcante variedade que caracteriza o universo litológico das populações I, II, e III.

Em vista disso, decidiu-se considerar a população amostral como um todo, para efeito de cálculo dos limites

Minerais do Paraná S.A.

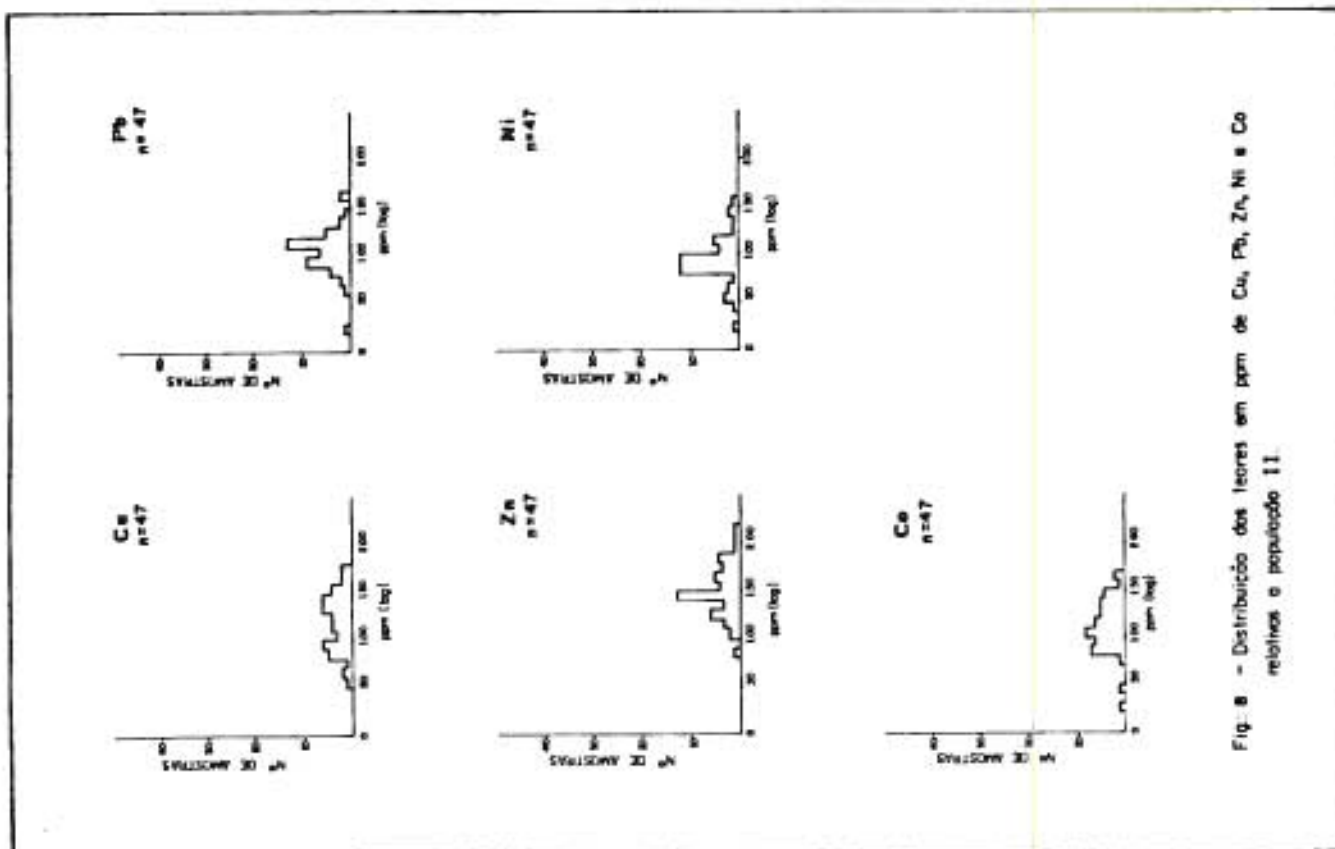


Fig. 8 - Distribuição dos teores em ppm de Cu, Pb, Zn, Ni e Co relativos a população II.

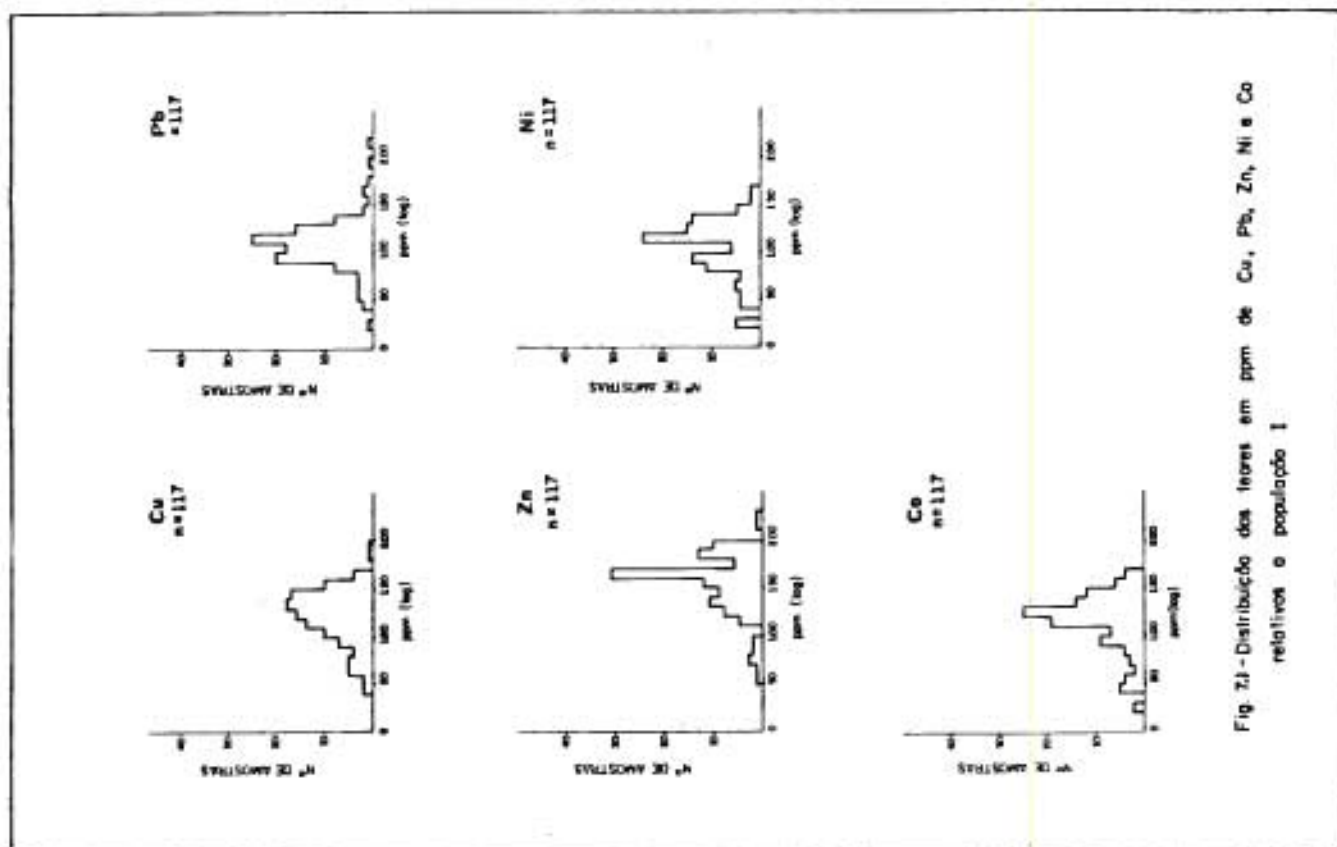


Fig. 7.1 - Distribuição dos teores em ppm de Cu, Pb, Zn, Ni e Co relativos a população I.

Minerais do Paraná S.A.

numéricos dos teores normais (background) e anômalos. Para tal, foram estabelecidas as médias geométricas (MG) e os desvios padrões geométricos (DG) os quais permitiram definir os parâmetros $MG \cdot DG$, $MG \cdot DG^2$ e $MG \cdot DG^3$ como limites para o teor normal, o limiar e a anomalia, respectivamente.

Feito isto, observou-se que os limites intervalos (tab.7) plotados sobre os respectivos histogramas (fig.10) revelaram a inexistência de valores anômalos na distribuição dos elementos da população amostral.

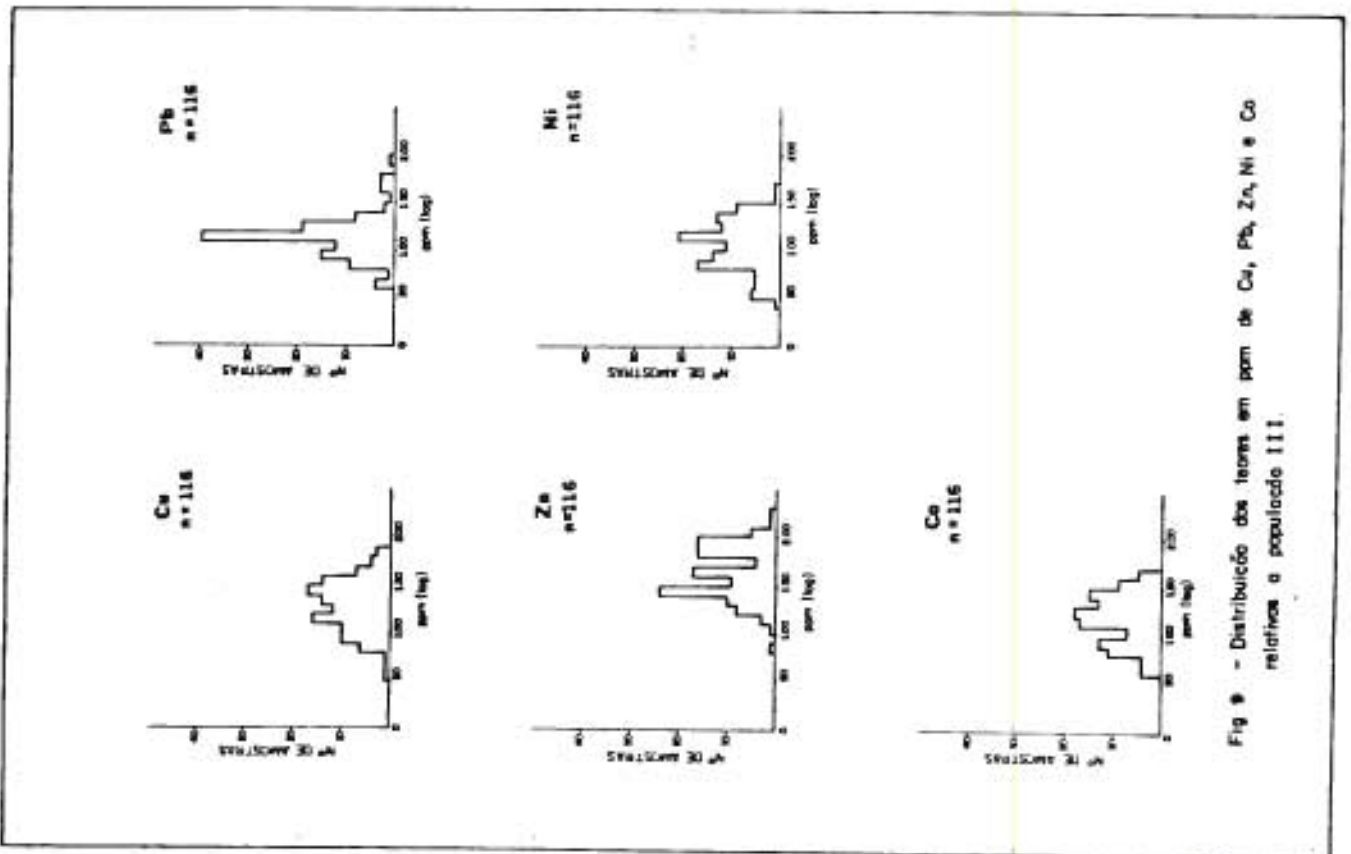
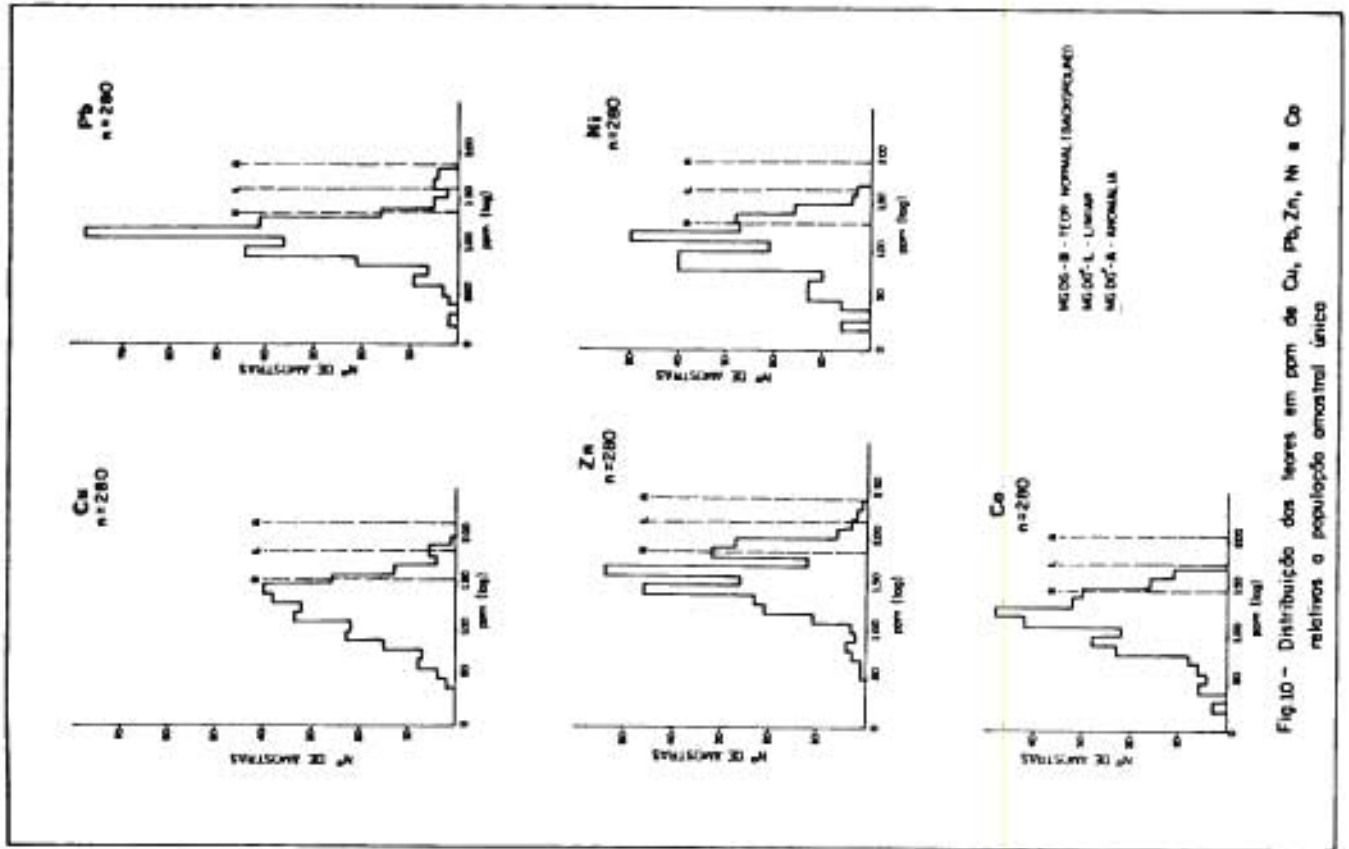
ELEMENTO	N	MG	DG	$MG \cdot DG (B)$	$MG \cdot DG^2 (L)$	$MG \cdot DG^3 (A)$
Cu	280	17	2,01	35	71	143
Pb	280	12	1,81	22	40	73
Zn	280	38	1,97	75	149	294
Ni	280	10	1,97	21	42	84
Co	280	14	1,92	28	55	106

TAB.7 - Parâmetros estatísticos e limites dos intervalos de magnitudes crescentes B (Teor Normal), L (Limiar) e A (Anomalia).

Estas situações freqüentemente ocorrem quando se desenvolvem manipulações e cálculos estatísticos sobre um conjunto de dados que se distribuem em modas parcialmente sobrepostas entre si, como é o caso dos resultados analíticos para Cu, Pb, Zn, Ni e Co da área em questão.

A divisão dos dados em populações que abrangem os litotipos com afinidades composicionais químicas e mineralógicas, como por exemplo: população A, constituída de amostras sob influência de rochas carbonatadas (calcários, dolomitos, calco-xistos, etc); população B, formada das amostras diretamente influenciadas por rochas máficas/ultramáficas (metabasicos, an

Minerais do Paraná S.A.



Minerais do Paraná S.A.

fibolitos, etc) poderia constituir-se na solução mais adequada para os problemas mencionados, se não fosse o número insuficiente de amostras relacionadas a estas diferentes populações.

Finalmente, na tentativa de desenvolver um tratamento estatístico que permitisse uma abordagem mais flexível e menos rigorosa, para os 280 resultados analíticos/elemento optou-se em ainda considerar a totalidade dos dados geoquímicos como uma população única estabelecendo-se, entretanto, como anomalia de 3ª ordem os teores entre os limites definidos pelos percentis 95 e 97,5; anomalia de 2ª ordem os valores entre limites dos percentis 97,5 e 99 e anomalia de 1ª ordem os teores acima do limite definido pelo percentil 99. (Tab.8).

5.3.2. Erros Analíticos e de Amostragem

Ao longo da campanha de amostragem foram coletadas 27 amostras duplicatas. Estas amostras correspondem a repartição da amostra original em duas partes, após a homogeneização do material, e são utilizadas para o controle dos erros analíticos e de amostragem em conjunto.

Estes efeitos podem ser medidos por uma simples observação visual quando os pares das amostras originais e duplicatas são listadas e plotadas num sistema de coordenadas cartesianas estabelecendo-se como aceitável, uma faixa de variação em torno de 10% do teor do elemento traço. (Tab. 9 e Figuras 11 e 12).

A análise destes gráficos mostra que:

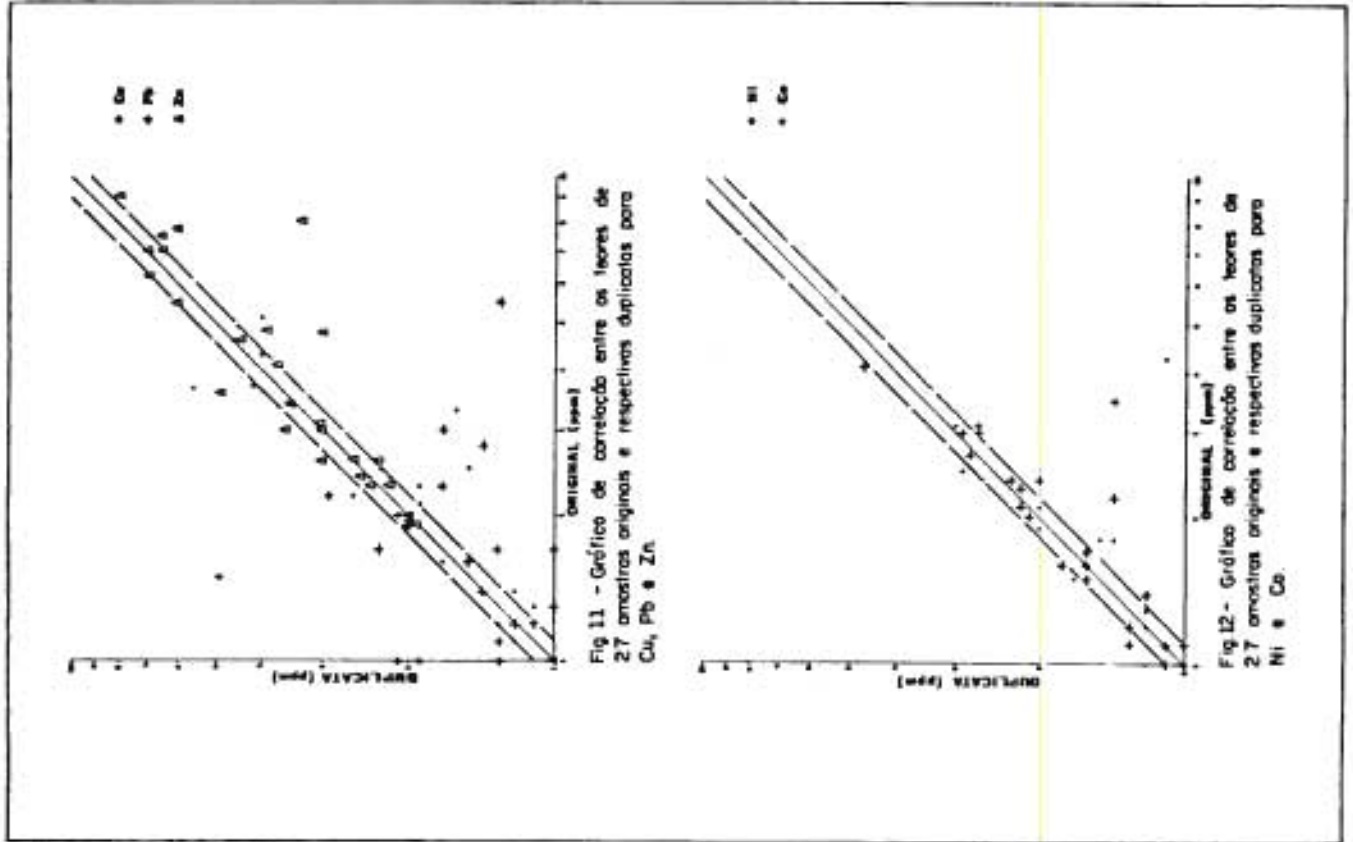
- a) Aproximadamente 50% dos pares mantêm-se fora do campo de variação aceitável.
- b) O chumbo é o elemento que apresenta o maior número de discrepâncias, seguido pelo cobre, zinco e níquel.

Minerais do Paraná S.A.

Amostra	Ca	P	Si	Mg	Fe
PK-303	96	18	20	18	51
PK-307	85	9	145	28	41
PK-335	85	12	65	25	77
LH-003	25	16	90	25	57
LH-023	25	13	33	10	40
LH-033	78	21	41	12	40
LH-042	25	13	90	24	42
LH-045	62	18	43	15	25
LH-048	62	13	75	19	39
LH-052	25	28	75	15	31
LH-115	68	14	32	10	32
LH-118	81	10	32	32	40
PK-322	25	130	38	8	8
PK-323	18	98	43	10	10
PK-324	26	45	30	12	20
PK-328	23	41	21	10	18
PK-351	34	44	55	15	26
PK-351	34	53	40	14	23
PK-365	36	42	105	31	30
LH-037	40	55	85	20	40
LH-053	33	55	48	18	22
LH-107	21	42	65	13	18
JS-046	45	14	180	17	26
JS-092	15	24	160	20	16
PK-330	27	17	100	24	28
LH-002	25	15	100	24	21
LH-016	36	12	125	18	46
LH-018	42	25	115	31	46
LH-087	25	20	120	12	25
LH-114	29	12	120	30	34
PK-300	26	13	8	36	32
PK-356	24	17	55	31	27
PK-357	25	17	55	32	28
PK-362	27	13	80	30	45
PK-363	28	15	75	31	46
PK-364	46	21	95	32	38
PK-386	32	16	38	38	31
LH-044	17	14	95	32	26
PK-317	30	10	60	21	42
PK-346	42	13	85	25	40
PK-365	46	10	70	25	31

Tab. 8 - Listagem das amostras com teores classificados nos intervalos entre os percentis 95 a 97,5 (vermelho); 97,5 a 99 (verde) e acima de 99 (azul). Em castanho as amostras consideradas anômalas.

Minerais do Paraná S.A.



AMOSTRAS	Cu		Pb		Zn		Ni		Co		
	ORIGINAL	DUR.	ORIGINAL	DUR.	ORIGINAL	DUR.	ORIGINAL	DUR.	ORIGINAL	DUR.	
PK-326	23	19	23	17	90	79	15	16	17	16	
PK-327	16	17	13	10	78	60	18	15	24	20	
PK-328	19	20	16	15	62	70	17	16	20	21	
PK-329	24	22	10	13	48	39	13	12	23	22	
PK-338	13	12	9	9	31	30	7	6	11	11	
PK-347	16	15	10	19	18	20	7	7	9	9	
PK-353	37	37	17	13	46	45	17	16	21	22	
PK-365	46	46	10	21	70	70	25	29	41	47	
PK-373	25	23	14	14	70	65	21	20	24	23	
LM-11	62	10	13	17	18	19	4	5	8	7	
LM-15	17	25	15	22	80	33	43	11	35	14	
LM-23	64	7	7	15	29	26	5	5	7	5	
LM-41	66	21	19	30	17	23	8	8	10	10	
LM-52	65	51	40	28	14	75	15	17	31	27	
LM-53	63	33	16	55	13	48	30	18	22	14	
LM-134	133	11	12	10	26	26	10	10	15	16	
LM-70	71	43	40	12	23	22	19	20	30	29	
LM-80	81	20	20	10	9	34	35	12	12	16	16
LM-90	91	13	11	12	11	41	37	10	8	14	12
LM-100	101	22	26	17	13	20	30	8	8	11	10
LM-112	113	37	42	19	20	26	30	10	12	20	21
LM-140	141	9	8	9	8	20	20	6	6	9	8
JS-49	50	49	45	20	21	36	49	13	12	30	27
JS-69	70	10	10	7	8	9	10	5	5	12	13
JS-79	80	9	9	8	9	30	36	9	9	10	11
JS-89	90	12	13	8	9	24	25	12	13	16	18
PK-356	376	24	24	17	23	55	60	21	20	27	28

Tab. 9 - Listagem das amostras originais e respectivas duplicatas.

Minerais do Paraná S.A.

A expressiva taxa de imprecisão (mais ou menos 50%) aqui verificada, em princípio, estaria relacionada aos baixos índices de reprodutibilidade do esquema analítico utilizado.

Com o objetivo de investigar as prováveis causas destes problemas, efetuaram-se duas repetições das análises dos pares que apresentaram as discrepâncias mais pronunciadas. Com isso, constatou-se que: Tab.10)

ORIGINAL/ DUPLICATA	COBRE					CHUMBO					ZINCO					NIQUEL					COBALTO				
	1ª Repet.		2ª Repet.			1ª Repet.		2ª Repet.			1ª Repet.		2ª Repet.			1ª Repet.		2ª Repet.			1ª Repet.		2ª Repet.		
	15 Jul	21 Jul	15 Jul	21 Jul	27 Jul	15 Jul	21 Jul	27 Jul	15 Jul	21 Jul	27 Jul	15 Jul	21 Jul	27 Jul	15 Jul	21 Jul	27 Jul	15 Jul	21 Jul	27 Jul	15 Jul	21 Jul	27 Jul		
LM-15	25	19	21	27	27	22	24	22	21	18	80	85	80	83	80	43	31	43	42	42	35	34	30	31	33
LM-17	15	13	14	18	18	29	29	30	28	28	37	36	34	41	38	11	11	13	12	12	14	13	12	12	13
LM-11	10	10	10	19	20	17	20	18	14	18	18	20	21	23	24	4	5	6	5	5	8	7	7	6	6
LM-62	13	13	13	16	16	7	9	8	7	8	19	21	23	24	24	5	6	7	6	6	7	7	7	7	7
LM-53	23	20	22	22	24	55	27	28	27	25	48	36	43	40	41	18	18	22	17	21	22	23	21	19	21
LM-63	16	21	22	24	24	13	18	16	23	21	30	42	46	45	44	14	16	18	16	18	14	19	17	17	19
LM-23	7	14	14	12	12	15	16	17	15	13	26	29	34	35	37	5	5	6	6	5	5	7	6	6	7
LM-64	7	8	9	14	14	49	60	57	62	58	23	29	33	38	40	5	5	6	6	6	5	6	6	6	7
LM-52	51	41	46	51	52	28	30	28	28	24	75	90	88	88	85	15	15	18	17	17	31	33	30	28	33
LM-65	40	38	43	47	46	14	16	15	17	14	65	85	83	82	80	17	14	17	16	16	27	30	26	27	29
LM-41	21	19	19	23	23	30	32	31	28	27	23	28	31	33	35	8	7	10	9	8	10	13	12	11	12
LM-66	19	16	19	23	22	17	19	19	17	17	24	24	28	32	33	8	7	9	9	8	10	12	11	10	12

- Em 80% dos casos as discrepâncias, principalmente as verificadas para o chumbo, mantiveram-se inalteradas.
- Em pouquíssimos casos as diferentes partidas de ácido nítrico - volumes do ácido adquiridos em épocas diferentes pelo laboratório-poderia ter causado as diferenças analíticas.
- As discrepâncias não teriam como causa a falta de calibração do espectrofotômetro de absorção atômica, em virtude das diferenças entre os resultados da 1ª e 2ª repetições estarem na faixa aceitável (mais ou menos 10%).
- As contaminações na etapa de preparação das amostras, mesmo sendo amplamente possíveis de acontecer (instalações precárias da Sala de Preparação de Amostras) são improváveis, em virtude do método (peneiramento) e do tipo de equipamento (penei-

Minerais do Paraná S.A.

ras de aço) utilizado na obtenção da fração granulométrica estudada.

Embora um tanto inconclusivas, em decorrência do pequeno número de amostras estudado, estas reanálises demonstram que a não reprodutibilidade dos resultados analíticos deve-se a outras causas que não sejam exclusivamente relacionadas a problemas analíticos.

Isto pode ser evidenciado quando compara-se os resultados analíticos para chumbo, provenientes da amostra PK-347 e sua duplicata PK-377, obtidos durante a análise, nos laboratórios do TECPAR e da PURIQUIMA LTDA^(*), (Tabela 11). Nesta comparação percebe-se claramente que a discrepância entre os teores de chumbo permanecem inalterados. Este fato cresce de importância quando sabe-se que os resultados analíticos para este elemento são os que tem apresentado menos variações entre os dados provenientes do TECPAR e PURIQUIMA.

AMOSTRAS DUPLICADAS	CHUMBO	
	TECPAR	PURIQUIMA
PK-347	10	14
PK-377	19	25

Tab.11 - Comparação dos resultados analíticos obtidos nos laboratórios do TECPAR e PURIQUIMA.

(*) - Estas duas amostras (PK-347 e 377) foram inseridas no lote que sistematicamente é enviado ao laboratório da PURIQUIMA LTDA, como parte do estudo de comparação de análises geológicas entre laboratórios, desenvolvido pelo SATO.

Minerais do Paraná S.A.

Por outro lado, além dos prováveis problemas de laboratório, deve-se destacar algumas imperfeições ocorridas no processo de obtenção das amostras duplicadas que, certamente, poderiam contribuir para o surgimento dos problemas mencionados:

- Ausência de homogeneização da amostra original antes de efetuar-se a repartição em duas partes.
- Ausência de uniformização das técnicas de coleta entre os técnicos amostradores.
- Ausência de um critério de numeração das amostras, o que facilitaria a troca de registro dos respectivos números tanto no momento da coleta quanto na ocasião de preparação, abertura e análise das amostras.

Desse modo, a análise dos pares entre as amostras originais e suas correspondentes duplicatas mostram que as variações verificadas podem não ser somente atribuídas a problemas analíticos, mas sim a um somatório de causas, dentre elas, as imperfeições nas técnicas de amostragem.

5.3.3. Apresentação e Discussão das Zonas Anômalas

Um total de 19 bacias de captação revelaram concentrações anômalas como resultado do tratamento estatístico utilizado. Deste total, sete bacias ou zonas anômalas estão localizadas sobre rochas que constituem o chamado "Fácies Perau", enquanto as demais 12 zonas encontram-se sob a influência das rochas componentes das formações Votuverava, Capiru e Maciço Sienítico de Tunas.

A seguir são discutidas todas as zonas anômalas, individualmente, dando maior ênfase as sete primeiras, por estarem localizadas na área de influência litológica do "Fácies Perau".

ZONA 1 - (Pb)

Zona unielementar, localizada a oeste Ribeirão da Várzea. Litologicamente está relacionada aos quartzos mica-xistos (pEapxl) do "Fácies Perau".

Caracteriza-se por uma única amostra (PK-324) anômala de 2ª ordem para Pb, com um contraste de 3,76 x em relação à média geométrica dos teores na população amostral.

ZONA 2 - Pb

A zona 2 situa-se a noroeste da zona 1 e litologicamente está relacionada aos gnaisses (pEs) da formação Setuva e quartzitos (pEapq) "Fácies Perau". Caracteriza-se por amostras (PK-322 e 323) anômalas de 1ª ordem para Pb e por contrastes geoquímicos de 10,8 x 8,1 x em relação à média geométrica.

Embora seja uma zona unielementar possui os mais altos valores absolutos e, conseqüentemente, os mais altos contrastes geoquímicos para chumbo de todas as amostras.

ZONA 3 - Ni(Co)

Zona anômala de forma alongada com direção NW-SE, situada a noroeste da zona anterior. Esta zona é originada por uma única amostra (PK - 363), representando uma bacia de captação de aproximadamente 5 Km².

Litologicamente está relacionada a xistos (pEapxl), intercalados por metabasitos (pEapmb) e anfibolitos (pEapa) pertinentes ao "Fácies Perau".

Caracteriza-se, geoquimicamente, por teores anômalos de 1ª ordem para Ni e de 2ª ordem para Co e contrastes 4,1 x Ni e 3,2 x Co.

Minerais do Paraná S.A.

A associação geoquímica Ni-Co, de filiação tipicamente máfica/ultramáfica, é suportada pela presença de rochas afins na área de influência desta amostra.

ZONA 4 - Cu

Localiza-se no Arroio Pula Sapo e é representada pela amostra PK-355. Esta amostra situa-se numa área de influência direta de anfibolitos, embora o trecho do curso d'água à montante seccione quartzo mica-xistos, me tabasitos, quartzitos e rochas carbonatadas, frequentemente portadoras de concentração minerais à bário e cobre. Esta seqüência litológica encontra-se balizada por uma extensa falha regional de direção NE-SW, denominada falha da Lancinha. Caracteriza-se por possuir uma forte expressão anômala de 1ª ordem para Cu com um contraste de 5,0 x.

Este valor anômalo de Cu parece indicar a extensão de mineralização Ba/Cu associada a rochas carbonatadas que comprovadamente ocorrem nas proximidades da área de influência da amostra, ou mesmo, concentrações deste metal como resultado de remobilizações através da referida falha. Isto é corroborado pelo baixo teor de Cu (25ppm) da amostra localizada no mesmo curso d'água, à montante da zona de falha.

ZONA 5 - (Pb)

A zona 5 está representada por uma amostra (PK-351) que se mostra anômala de 2ª ordem para Pb. O contraste do teor desta amostra em relação a média geométrica é de 4,4 x.

Esta pequena zona está relacionada litologicamente a quartzitos (pEapq) e define uma bacia de captação de 2 Km².

Minerais do Paraná S.A.

ZONA 6 - Co(Cu e Ni)

Situa-se na região extremo sul do núcleo mais extenso das rochas que constituem o "Fácies Perau", e é representada pela amostra LM-003. Litologicamente, está ligada a quartzo mica-xistos(pEapx1) do "Fácies Perau", metassedimentos pelíticos(pEavF) e anfibolitos (pEava) da formação Votuverava.

Do ponto de vista geoquímico mostra-se anômala de 1ª ordem para Co e 2ª ordem para Cu e Ni, apresentando contrastes de 3,6 x, 3,2 x e 3,5 x, respectivamente.

A associação geoquímica Co-Cu-Ni e a presença de um extenso corpo anfibolítico na cabeceira da drenagem que define esta zona conferem-na uma provável origem litológica.

ZONA 7 - (Zn)

Está situada na região extremo sul da área trabalhada. É representada pela amostra JS-072 que define uma bacia de captação com 2 Km² de extensão.

Litologicamente, relaciona-se aos quartzo mica-xistos do "Fácies Perau" que fazem limites com os metassedimentos pelíticos da formação Votuverava.

Caracteriza-se por um teor anômalo da 2ª ordem para Zn com um contraste de 4,2 x.

As zonas descritas a seguir não ocupam posições geograficamente relacionadas às rochas do "Fácies Perau", mas nem por isso, deixam de possuir importância em relação ao conjunto.

ZONA 8 - (Cu, Zn e Ni)

Caracteriza-se por duas amostras(LM-114 e 115) anômalas para Zn Ni e Cu, respectivamente. Os contrastes

Minerais do Paraná S.A.

geoquímicos estão em torno de $4,0 \times \text{Cu}$, $3,0 \times \text{Zn}$ e $3,0 \times \text{Ni}$.

Estes valores anômalos de 2ª ordem para Ni encontram-se situados litologicamente sobre rochas calcárias da formação Votuverava.

A associação Cu-Zn-Ni, provavelmente, está relacionada à enriquecimentos de Cu e Zn nas rochas carbonáticas que, localmente, podem encontrar-se seccionadas por diques de rochas máficas/ultramáficas não mapeados, comprovadamente freqüentes em toda a área.

ZONA 9 - Cu(Ni, Co)

A amostra Lm-123 localiza-se sobre uma estreita faixa de calcários da formação Votuverava. Nela foram detectados valores anômalos de 1ª ordem para Cu e de 2ª ordem para Ni e Co. Os contrastes são de $4,8 \times \text{Cu}$; $3,2 \times \text{Ni}$ e $2,8 \times \text{Co}$. A bacia de captação desta amostra recobre os metassedimentos da formação Votuverava. A associação geoquímica Cu-Ni-Co sugere a presença de diques de rochas máficas/ultramáficas não mapeadas, embora o contraste de mais ou menos $5,0 \times \text{Cu}$, bem como seu valor absoluto, façam crescer a importância desta zona.

ZONA 10- Ni(Zn, Co)

Esta zona está localizada 7,0 Km a noroeste da cidade de Rio Branco do Sul. Os seus limites recobrem rochas metassedimentares (pEavF) da formação Votuverava em contato por falha com uma seqüência carbonática (pEapc2) do "Fácies Perau".

Minerais do Paraná S.A.

Apresenta-se anômala de 1ª ordem para Ni e de 2ª ordem para Zn e Co. A amostra LM-076 define esta anomalia cujo curso d'água (coletor principal) está visivelmente controlado pela zona de falha.

ZONA 11 - (Cu, Co)

Situa-se aproximadamente a 8,00 Km a leste da cidade de Rio Branco do Sul. Está representada pela amostra LM-033 que se mostra anômala de 2ª ordem para Cu e Co. Os contrastes geoquímicos estão em torno de 4,6 x Cu e 2,9 x Co.

A drenagem anômala secciona os metassedimentos terrígenos, calcários e dolomitos (pEac) da formação Capirú, os quais fazem contato com os metassedimentos (pEavF) da formação Votuverava e os quartzos mica-xistosos (pEapxl) do "Fácies Perau" por intermédio da extensão da falha de Lancinha.

Do mesmo modo que a zona 4, esta zona parece indicar possíveis concentrações de sulfetos de cobre remobilizados pela referida falha. Esta possibilidade pode ser reforçada pelo teor anômalo de cobalto da amostra.

ZONA 12 - (Cu, Zn, Co)

Localiza-se às margens da rodovia BR-476 e é caracterizada por uma amostra, PK-337, anômala de 2ª ordem para Cu e Zn e 3ª ordem para Co, com contrastes de 3,9 x Cu, 3,8 x Zn e 3,0 x Co. Litologicamente está relacionada aos metassedimentos (pEavF) da formação Votuverava.

Minerais do Paraná S.A.

ZONA 13 - (Ni, Co)

Localiza-se nas proximidades de Campinhos e é caracterizada por teores anômalos de 2ª ordem para Ni e Co registrados na amostra PK-362. A litologia subjacente é representada por metassedimentos (pEavF) da formação Votuverava.

A provável presença de diques de rochas máficas/ultramáficas nesta área seria responsável pela origem desta zona.

ZONA 14 - Zn, Co(Cu)

Pequena zona localizada na região extremo nordeste da área trabalhada. Esta zona é definida por uma única amostra (PK-307) anômala de 1ª ordem para Zn e Co e de 2ª ordem para Cu. Apresenta contrastes geoquímicos na ordem de 4,5 x Cu, 5,5 x Zn, 3,6 x Co.

Do ponto de vista litológico está situada sobre o contato do Maciço Sienítico de Tunas (K>S) e os quartzo mica-xistos (pEapx1) do "Fácies Perau".

Esta zona possui expressivas características geoquímicas e um condicionamento geológico potencialmente favorável a ocorrência de mineralizações metálicas. No entanto, as suas reduzidas dimensões geográficas e o comportamento geoquímico inexpressivo das amostras localizadas nas suas vizinhanças diminuem, sem negar totalmente, a sua importância.

OUTRAS ZONAS ANÔMALAS

Sob esta denominação são apresentadas as demais zonas anômalas que, por suas características geoquímicas, extensões geográficas e localizações em relação à área de interesse deste trabalho, são consideradas de menor importância.

Minerais do Paraná S.A.

- Zona definida pela amostra LM-053 anômala de 2^a ordem para Pb.
- Zona anômala de 2^a ordem para Pb e de 3^a ordem para Co.
- Zona unielementar anômala de 2^a ordem para Zn e representada pela amostra LM-087.
- Zona representada pela amostra LM-078 mostra-se anômala de 2^a ordem para Zn.
- Amostra JS-046 com valores anômalos de 2^a ordem para Zn.

As zonas anômalas descritas mostram-se espaçadamente agrupadas na superfície da área, objeto deste trabalho.

O primeiro agrupamento, situado na região extremo nordeste da área é composto por seis zonas, exceto a zona 14 Zn, Co(Cu), juntas em forma semi-circular com abertura voltada para sudoeste. Por suas características litólicas e geoquímicas dispostas a zona 2 Pb é a mais importante, seguida pelas zonas 3 Ni (Co) e 14 Zn, Co(Cu).

O agrupamento seguinte localiza-se, aproximadamente, 10 Km a sul da anterior e é constituído por cinco zonas (4, 5, 11 e uma zona sem importância) distribuídas, grosseiramente, de forma semi-circular. As zonas mais importantes são zona 4 Cu e 11 (Cu, Co).

Eqüidistante das extremidades da área encontra-se um grupo de zonas colocadas espaçadamente, circundando o núcleo central de rochas que formam o "Fácies Perau". Este grupo possui quatro zonas anômalas, das quais, três são, principalmente, anômalas para zinco e, delas, a zona 10 Ni (Zn, Co) é a mais importante.

O conjunto situado mais a sudoeste da área é constituído por quatro zonas - 7 (Zn), 8 (Cu, Zn, Ni) 9 Cu (Ni, Co) e uma zona considerada como "outras" - das quais as mais importantes são as 8 e 9.

Estes quatro agrupamentos equidistribuídos ao longo da área mostram algumas particularidades:

- O primeiro, localizado no extremo noroeste da área, mostra um conjunto de zonas no qual são observados teores anômalos para todos os elementos.
- No segundo grupo observa-se a ausência de valores anômalos para zinco.
- No terceiro grupo nota-se a ausência de anomalias para cobre.
- No último agrupamento verifica-se a inexistência de valores anômalos para Pb.

Das zonas anômalas definidas, nenhuma delas registrou, do ponto de vista geoquímico, a presença de ocorrências minerais conhecidas na área, como por exemplo: as mineralizações de Cu, Pb e Zn de Águas Claras e Cu e Pb de Binos.

5.4. CONCLUSÕES

A manipulação dos dados levantados pelos trabalhos de prospecção geoquímica por sedimentos de corrente permitiu chegar-se às seguintes conclusões:

- a) A inexistência de uniformidade das dimensões das bacias de captação compromete a representatividade da informação geoquímica. Este fato é responsável pela introdução, no conjunto de dados, de mais um parâmetro gerador de variâncias.
- b) A base geológica (1:50.000) mostrou-se eficaz no auxílio à interpretação dos dados geoquímicos. Entretanto, a grande variedade litológica, o pequeno número de amostras representativas destes litotipos e as variações mencionadas no item "a" con-

Minerais do Paraná S.A.

correram para a inaplicabilidade dos tratamentos estatísticos convencionalmente usados, quais sejam: divisão do universo de informações nas populações I, II e III; definição das classes (teor normal e anomalias) através o cálculo da média geométrica e o desvio padrão geométrico.

- c) A consideração do conjunto de dados analíticos como uma população única e definição dos intervalos de magnitudes crescentes - anomalias de 3^a, 2^a e 1^a ordens - através os percentis 95, 97,5 e 99 constituiu-se no método alternativo mais adequado.
- d) Análise das amostras-controle (duplicatas) demonstra que as discrepâncias verificadas entre os resultados analíticos dos pares (original x duplicata) não são resultantes, exclusivamente, de problemas analíticos. Provavelmente as imperfeições e ausência de critérios no processo de coleta das amostras sejam as causas responsáveis pelas variações registradas.
- e) Através as técnicas interpretativas utilizadas foram individualizadas um total de dezenove zonas anômalas das quais somente sete zonas encontram-se geograficamente situadas nas áreas de influência das rochas que constituem o "Fácies Perau".
- f) Das zonas litologicamente localizadas sobre rochas do "Fácies Perau" as zonas 2 Pb, 4 Cu, 14 Zn, Co(Cu) e 3 Ni(Co) são as potencialmente mais importantes. (Tab. 12).
- g) As outras doze zonas estão situadas fora dos limites geográficos das áreas de influência dos referidos litotipos. No entanto, por este motivo não deixam de assumir posições de destaque em relação ao conjunto. São elas: 9 Cu(Ni, Co), 10 Ni(Zn, Co) e 11 (Cu, Co). (tab. 12).
- h) Em planta, as zonas anômalas mostram-se reunidas em quatro grupos, dos quais, o primeiro contém amostras anômalas para todos os elementos; o segundo não possui valores anômalos pa-

Minerais do Paraná S.A.

ra zinco; o terceiro para cobre e no quarto nota-se a ausência de teores anômalos para chumbo.

- 1) Como particularidade, os resultados analíticos plotados em mapas não indicam a presença de mineralizações conhecidas, como por exemplo: as ocorrências de Cu, Pb e Zn de Águas Claras e de Cu e Pb de Binos.

ZONA	AMOSTRA	ASSOC. GEOQUÍMICA	GEOLOGIA	IMR
1	PK-324	(Pb)	QUARTZOS NICA-MISTOS ACRES PARAU	
2	PK-322 PK-323	Pb	ENXARIZES - F. SETUBAL QUARTZITOS - F. PARAU	+
3	PK-363	Ni (Co)	QUARTZOS NICA - MISTOS TRONCADO A ENXARIZES PARAU	+
4	PK-355	Cu	QUARTZOS NICA-MISTOS, QUARTZOS TRONCADO A ENXARIZES, QUARTZOS CACHIMBOS - F. PARAU	+
5	PK-351	(Pb)	QUARTZITOS - F. PARAU	
6	LM-003	Co (Cu, Ni)	QUARTZOS ENXARIZES - F. PARAU ENXARIZES TRONCADO A ENXARIZES LIDOS - F. VOTUVERGAS	
7	JS-072	(Zn)	QUARTZOS ENXARIZES - F. PARAU	
8	LM-114 LM-115	(Cu, Zn, Ni)	CALCARIOS - F. VOTUVERGAS	
9	LM-123	Cu (Ni, Co)	CALCARIOS E METALIFEROS MINERALS - F. VOTUVERGAS	+
10	LM-076	Ni (Zn, Co)	METALIFEROS ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	+
11	LM-033	(Cu, Co)	METALIFEROS ENXARIZES E CACHIMBOS TRONCADO A ENXARIZES	+
12	PK-337	(Cu, Zn, Co)	METALIFEROS ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	
13	PK-362	(Ni, Co)	RESEDA ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	
14	PK-307	Zn, Co (Cu)	ENXARIZES E QUARTZOS NICA-MISTOS - F. PARAU	+
-	LM-053	(Pb)	METALIFEROS ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	
-	LM-037	(Pb, Co)	RESEDA ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	
-	LM-078	(Zn)	METALIFEROS ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	
-	LM-087	(Zn)	RESEDA ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	
-	JS-046	(Zn)	METALIFEROS ENXARIZES - F. VOTUVERGAS	

TAB.10 - Resumo das zonas anômalas definidas a partir do tratamento estatístico utilizado.

5.5. RECOMENDAÇÕES

O programa de levantamento geológico regional proposto presta-se como ferramenta auxiliar para os trabalhos de avaliação preliminar do potencial mineral da área em questão.

Minerais do Paraná S.A.

Para tal deveriam ter sido empregados métodos de estudo criteriosos e mais adequados para obter-se o melhor conhecimento da paisagem geoquímica da área.

Devido aos efeitos causados, provavelmente, por imperfeições no emprego e na definição dos métodos de trabalho, recomenda-se:

- a) Planejamento de quaisquer programas complementares de prospecção geoquímica na área, após a conclusão dos estudos orientativos a serem desenvolvidos sobre as ocorrências de cobre, chumbo e zinco na região de Águas Claras.
- b) Programação de amostragem, a nível de semi-detralhe, de sedimentos ativos de corrente em áreas consideradas geologicamente promissoras. Esta amostragem deverá possuir densidade maior do que a conseguida neste trabalho, embora, cada amostra continue a representar uma única bacia de captação. Este programa deverá dotar as amostras de uma representatividade uniforme, isto é, estabelecer bacias de captação com dimensões, aproximadamente equivalentes, capazes de registrar com boa margem de segurança os "trens" de dispersão dos elementos analisados a partir de uma fração granulométrica determinada.
- c) Adotar como rotina de interpretação a consulta das características locais das estações de amostragem que devem ser sistemática e devidamente registradas em fichas de campo; a execução de reanálises dos resultados analíticos anômalos e de "verificações de campo" nas zonas anômalas onde são feitas reamostragens e observações locais da geológica e do ambiente geoquímico.
- d) Complementar o elenco de elementos analisados com Ag, Au, As, Fe e Mn. Estes últimos, com o objetivo de facilitar a identificação de prováveis falsas anomalias.
- e) Implantar a abertura química via extração parcial para dosagem dos metais Cu, Pb, Zn, Ni e Co com o propósito de obter-

se parâmetros que auxiliem a indicação de fontes sulfetadas para estes elementos.

- f) Planejar e executar caminhamentos geológicos nas zonas anômalas consideradas mais importantes com o objetivo de proceder uma real avaliação dos seus potenciais.

VI - GEOLOGIA ECONÔMICA

Necessário se faz uma breve discussão sobre a geologia e comportamento metalogenético da Mina de Chumbo do Distrito do Perau (modelo metalogenético aplicável da Faixa Perau) e da ocorrência de cobre e chumbo de Água Clara.

6.1. COMENTÁRIOS SOBRE A "MINA DO PERAU" E "OCORRÊNCIA DE ÁGUA CLARA".

A Geologia do Distrito do Perau compreende rochas metassedimentares, metamorfisadas na zona superior do fácies xisto verde a início do fácies anfibolito, situadas no flanco Noroeste de uma anticlinal assimétrica aberta com direção do plano axial para NE e mergulho para SW. Segundo trabalhos localizados nesta região pela CPRM, é evidenciada a seguinte estratigrafia, da base para o topo:

- a) Seqüência Quartzítica, incluindo "metacherts", assentados sobre uma faixa de "gnaisses" cataclásticos, constituídos por milonitos gnaisses, biotita xistos, anfibólitos xistos, sobreposta a um embasamento, constituído principalmente por granito gnaisses.
- b) Seqüência Carbonatada, constituída por rochas calcossilicáticas, calcoxistos com biotita, tremolita e ocasionalmente magnetita. Tipos ricos em tremolita até tremolititos, calcários finos e mármore podem também ocorrer.
- c) Seqüência Clástica Inferior, representada por mica-xistos com níveis delgados de magnetita-xistos e metabásicas associadas, incluindo ortognaisses granodioríticos e anfibolitos.
- d) Seqüência Clástica Superior, representada por xistos a moscovita, biotita, granada, tremolita/actinolita e quartzo.

Horizontes mineralizados, principalmente a galena, deste distrito, ocorrem em uma posição estratigraficamente bem definida, em uma seqüência carbonática, acima de uma lente de filito

grafitoso e abaixo de uma lente de barita de origem sedimentar.

Segundo dados bibliográficos, informações verbais e rápidas visitas, a Mina do Perau pode ser classificada como de origem singenética-estratiforme, originária de um ambiente de sedimentação que deu origem a uma seqüência clastoquímica mais propícia à mineralização, especialmente onde ela é mais carbonosa, evidenciando um ambiente redutor. Alguns metaconglomerados aflorantes no setor Noroeste do Distrito indicam o caráter sedimentar do depósito.

Na passagem do fácies clástico silicoso (quartzitos) para o fácies químico (seqüência carbonatada) ocorrem mineralizações predominantemente de cobre, na forma de calcopirita, bornita, calcosita, etc, evidenciando uma zonalidade deposicional-química.

Uma campanha de prospecção mineral com modelo neste distrito poderia seguir vários metalotectes. Dentre eles, os mais importantes, em ordem cronogeológica simplificada são:

- 1º - metassedimentos da "Seqüência Perau".
- 2º - calcoxistos com fácies carbonáticas mais puras.
- 3º - níveis carbonosos.
- 4º - níveis de barita.
- 5º - produtos de alteração dos sulfetos de Cu, Pb e Zn.

A ocorrência de chumbo e cobre de Água Clara está situada na continuidade Sudoeste das rochas do Distrito do Perau, na mesma unidade estratigráfica.

Em rápidas visitas ao local, identificaram-se mineralizações discordantes (secundárias) de cobre, chumbo e zinco associadas à zonas de silicificações, e, concordantes, essencialmente de chumbo e possivelmente de zinco, associadas a seqüência carbonática.

Desta região já foi lavrada barita, e, segundo geólogos da CPRM que realizaram pesquisa na região, tal minério ocorre em horizonte posicionado na base da seqüência clástica superior

e no topo da seqüência carbonática, representando, portanto, o mesmo nível estratigráfico do Distrito do Perau.

6.2. RESULTADOS OBTIDOS

- 6.2.1. A atual fase de trabalhos, permitiu a correlação, baseada em critérios geológicos, entre os núcleos individualizados e o Distrito do Perau, representando todos a mesma seqüência. Este importante dado abre novas perspectivas para a prospecção mineral em outros setores do pré-cambriano paranaense, especialmente nesta região trabalhada. Bem como a expectativa de outras áreas, situadas principalmente à Leste desta "faixa", pertencerem à mesma unidade metalogenética.
- 6.2.2. Apesar da incerteza quanto a origem dos núcleos e de suas relações externas de contato, é perfeitamente possível sua delimitação geográfica. Este tópico é de vital importância no que se refere aos controles legais das áreas junto ao D.N.P.M., ou de acordos com os atuais detentores das mesmas.
- 6.2.3. A potencialidade econômica-mineral dos núcleos delimitados, é reforçada por alguns indícios de mineralizações (Fig. 13), os quais cita-se:
 - a) Cobre, chumbo e barita no Araçaiheiro: nesta localidade foi identificada uma ocorrência da barita com pequenos veios concordantes de malaquita, cortada por veios de mármore dolomíticos de granulação média e coloração branca. Neste mesmo local afloram mármore calcíticos, finos, de coloração cinza e, calco-xistos. Segundo informações verbais de moradores, já foram constatadas ocorrências de galena na região, em áreas que estão sendo pesquisadas pela UNIGEO.
 - b) Cobre e barita do Tigre: a barita, neste distrito, ocorre em veios concordantes e, mais raramente, discordantes,

junto com veios de quartzo leitoso, encaixados em rochas quartzíticas finas, bem compactas, coloração levemente amarelada. As espessuras dos veios variam desde alguns centímetros até cerca de 150 cm (frente de lavra da empresa CIL). Em outras porções observa-se, também, a barita associada a calco-xisto. O cobre, na forma de malaquita, calcopirita, bornita, apresenta-se esparsamente disseminado no mesmo quartzito que contém as mineralizações de barita, e, as vezes, formando pequenos bolsões junto com pirita. Localmente observa-se a presença de filões de sulfeto (calcopirita, pirita), com espessuras de até 5 cm, concordantes e descontínuos.

- c) "Formação Ferrífera bandada" de Rio Branco do Sul: identificada neste trabalho, é composta por bandas (que variam de centímetros até 40 cm de espessura) ferruginosas, localmente com sulfetos acamadados, e bandas silicosas chertosas. Possui uma feição geomorfológica bem distinta, formando uma crista alinhada segundo uma direção ENE. Possivelmente esta formação ferrífera possui espessuras da ordem de até 100m. Segundo as teorias mais atuais trata-se de importante metalotecte para mineralizações de metais básicos (Cu, Pb e Zn), de origem vulcanogênica.
- d) Sulfeto maciço (pirita) do Betara: uma importante ocorrência pontual, de formação ferrífera, fácies pirita, foi identificada na região do Betara (norte da Serra da Betara), num possível prolongamento, sem continuidade física, da "Formação Ferrífera Bandada" de Rio Branco do Sul. Este sulfeto maciço, composto por finos cristais de pirita e possivelmente arsenopirita(?), intercalado com extratos silicosos (metacherts?), aflora em sequência carbonatada, próximo a uma rocha vulcânica félsica (andesito?).

Minerais do Paraná S.A.

e) Manganês do Retiro Grande - Campo Largo: nesta região já foi lavrado, em pequenas quantidades, minério de manganês. Este manganês acha-se associado a xistos e dolarenitos. Pode estar indicando ambiente propício para mineralizações de metais básicos.

6.2.4. A prospecção geoquímica, apesar de não identificar importantes anomalias, acusa no entanto, algumas zonas anômalas, ou características que as mesmas apresentam, auxiliando na interpretação quanto ao potencial econômico.

A zona anômala nº 4 (para cobre), situada no Ribeirão Pula Sapo, reforça e caracteriza o sub-Ítem 6.2.3.(b), o qual identifica a ocorrência de cobre (juntamente com barita), associada a sedimentos clásticos silicosos (quartzitos) e calcosistos, do Tigre.

A zona anômala nº 2 (para chumbo), além de estar associada aos "gnaisses" no Grupo Setuva, também está associada às rochas quartzíticas da "Seqüência Perau", possuindo os mais altos valores absolutos analisados. Salienta-se que para norte destas rochas, são identificadas as ocorrências de chumbo do Araçazeira, reforçando o Ítem 6.2.3.(a), onde estão localizados os trabalhos de pesquisa da UNIGEO. Interessante é o vazio anômalo no núcleo do "Betara", circundado por 4 zonas anômalas fora da abrangência das rochas da "Seqüência Perau" neste núcleo. É nesta unidade que foram individualizadas 2 (duas) formações ferríferas de grande importância metalogenética. É possível que realmente não

Minerais do Paraná S.A.

-71-

haja mineralizações de Cu, Pb e Zn (com grandes ressalvas, pois inclusive na região de Água Clara, onde comprovadamente existe ocorrências de Cu, Pb e Zn a prospecção geoquímica não acusou anomalias) com a probabilidade de mineralizações para outros elementos como por exemplo, o ouro.

VII - SITUAÇÃO LEGAL

A "Seqüência Perau", individualizada nesta porção do Estado do Paraná, está arealmente coberta por um elevado número de Alvarás de Pesquisa (Anexo 03).

Na região Nordeste da área pesquisada (núcleo do Tigre) a UNIGEO (do Grupo Anglo-American), detém o maior número de Alvarás de Pesquisa, cobrindo toda a região sul de Tunas, até a região do Tigre, onde estão as minas de barita pertencentes as Companhias Cil e Matarazzo (São Paulo). Salienta-se que grande parte das áreas da UNIGEO estão com pedido de reconsideração.

A MINEROPAR "possivelmente" detenha algumas áreas na região de Água Clara, como mostra os pedidos de pesquisa as sinalados em vermelho, no Anexo 03.

No núcleo do Betara a Companhia de Cimento Itaú, (do Grupo Votorantin), detém a maior parte das áreas requeridas, havendo algumas, inclusive, com decreto de lavra. A MINEROPAR re quereu 4 áreas nesta porção, aguardando atualmente a concessão dos alvarás de pesquisa.

O núcleo Alto Açunguí está apenas em parte coberto por requerimentos de pesquisa, todos para calcário ou dolomito.

A seguir apresenta-se a situação de todas as áreas presentes no "Mapa de Situação Legal" anexo 03.

820.171/79 - Edna Margarida Gaidzinski Bastos

Local: Retiro Grande - Município: Campo Largo - calçário

29/02/80 - Comprovação pagamento de taxa - Publicação Alvará.

- 820.021/78 - Antonio Sérgio Borges - Engenharia e Mineração
Local: Campinas - Município: Campo Largo-Filitos
18/07/79 - Alvará de Pesquisa publicado
- 820.169/79 - Aristorides Vieira Stadler
Local: Varzeado - Município: Campo Largo-Calcário
12/02/80 - Alvará de Pesquisa publicado.
- 802.179/77 - Adelia Tasso Gaidzinski
Local: Pantaninho - Município: Campo Largo-Calcário
18/07/79 - Alvará de Pesquisa publicado.
- 802.295/78 - Dorly Naspolini
Local: Descalvado - Município: Campo Largo-Calcário
01/02/80 - Alvará de Pesquisa publicado.
- 803.389/78 - Mineração Centro Sul
Local: Passa Três - Município: Campo Largo-Dolomito
04/10/79 - Alvará de Pesquisa.
- 803.383/78 - Sociedade de Mineração Sul Brasil Ltda
Local: Onça - Município: Campo Largo - Dolomito
26/11/79 - Alvará de Pesquisa Publicado.
- 803.855/78 - Mineração Itauna Ltda
Local: Bacia do Ribeirão Pulador - Município: Cerro
Azul - cobre
19/05/80 - Requerimento de Pesquisa reconsiderado
- 808.616/75 - Mineração Itaete Ltda
Local: Campinhos - Município: Bocaiúva do Sul-zinco
11/08/80 - Pagamento da Taxa Publicação Alvará

Minerais do Paraná S.A.

- 808.634/75 - Mineração Água Branca Ltda
Local: Pirizal - Município: Bocaiúva do Sul/Cerro Azul - Zinco
15/04/80 - Alvará de Pesquisa Publicado.
- 820.258/78 - Cleide Maria Mendonças
Local: Barro Vermelho - Município: Bocaiúva do Sul - Sienito
30/11/78 - Requerimento de Pesquisa/Complementação protocolizada.
- 808.633/75 - Mineração Água Branca Ltda
Local: Arroio Tanguinho - Município: Bocaiúva do Sul/Cerro Azul - Zinco
06/05/80 - Alvará de Pesquisa Publicado.
- 820.259/78 - Cleide Maria Mendonça
Local: Tuneiras - Município: Bocaiúva do Sul-Sienito
30/11/78 - Requerimento de Pesquisa/Complementação protocolizada
- 812.466/74 - Mineração Itapena Ltda
Local: Campinhos - Municípios: Bocaiúva do Sul/Cerro Azul - Cobre
05/11/79 - Requerimento de Pesquisa/pedido de reconsideração.
- 808.619/75 - Mineração Ita Ltda
Local: Morro da Cruz - Município: Bocaiúva do Sul - Zinco
15/04/80 - Alvará Pesquisa Publicado.

Minerais do Paraná S.A.

- 820.837/79 - Bororé Empresa de Mineração
Local: Campinhos - Município: Cerro Azul - Barita
04/02/80 - Requerimento de Pesquisa/Complementação
protocolizada
- 812.468/74 - Mineração Itapena Ltda
Local: Campinhos - Municípios: Cerro Azul/Bocaiúva
do Sul
05/11/79 - Requerimento de Pesquisa/Pedido de Re-
consideração.
- 808.971/74 - Marco Antonio Veras
Local: Pinhal - Município: Bocaiúva do Sul-Filitos
19/05/80 - Convite Pagamento Taxa publicado - Alva
rá de Pesquisa.
- 805.858/75 - Celso Luiz Uendramini
Local: Ouro Fino - Município: Bocaiúva do Sul - Do
lomite
02/02/78 - Relatório de Pesquisa apresentado.
- 820.838/79 - Bororé Empresa de Mineração Ltda
Local: Tigrinho - Município: Cerro Azul - Barita
04/02/80 - Requerimento de Pesquisa/Complementação
protocolizada.
- 803.855/78 - Mineração Itabuna Ltda
Local: Bacia do Ribeirão Pulador - Município: Cer
ro Azul - Cobre
19/05/80 - Requerimento Pesquisa/Reconsideração
Provida/Publicado.

Minerais do Paraná S.A.

- 811.508/75 - Mineração Água Branca Ltda
Local: Fazenda Stroube - Município: Cerro Azul -
Níquel
04/02/80 - Requerimento Pesquisa/Indeferimento Pu
blicado.
- 820.838/79 - Bororé Empresa de Mineração Ltda
Local: Tigrinho - Município: Cerro Azul - Barita
04/02/80 - Requerimento Pesquisa/Complementação
protocolizada.
- 811.252/74 - Mineração Itapeva Ltda
Local: Rio Abaixo/Santana de Baixo - Município:
Rio Branco do Sul - Chumbo
31/01/80 - Alvará de Pesquisa Publicado.
- 811.253/74 - Mineração Itapeva Ltda
Local: Rio Abaixo/Santana de Baixo - Município:
Rio Branco do Sul - Chumbo
16/04/80 - Comprovação Pagamento de Taxa - publi
cação do Alvará.
- 811.052/75 - Jeovah Furquim
Local: Rocinha - Município: Rio Branco do Sul-Do
lomite
17/04/79 - Convite para Pagamento de Taxa.
- 003.038/51 - Cia Cimento Portland Rio Branco
Local: Tacanica - Município: Rio Branco do Sul
Argila
15/03/79 - Relatório Anual de Lavra - Ano Base
apresentado.

Minerais do Paraná S.A.

- 003.039/51 - Cia Cimento Portland Rio Branco
Local: Tacanica - Município: Rio Branco do Sul -
Arçila
15/03/79 - Relatório Anual de Lavra - Ano Base apre-
sentado.
- 825.988/72 - Cia de Cimento Portland Rio Branco
Local: Mossunguê - Município: Rio Branco do Sul-Cal-
cário
13/02/80 - Alvará de Renovação publicado.
- 801.038/76 - Rubens Antonio de Lucca
Local: Lagoa - Município: Rio Branco do Sul-Cristal
de Rocha/Calcário
27/08/79 - Acordo com Superficiário (Fase pedido de
pesquisa).
- 806.736/70 - Ermelino Carneiro Lobo
Local: Macacos - Município: Rio Branco do Sul - Cal-
cário
04/05/77 - Alvará retificação/Publicado
- 804.947/75 - Mineração Rio dos Índios
Local: Rio Betara - Município: Rio Branco do Sul -
Quartzito
25/07/79 - Renovação solicitada - Alvará de Pesqui-
sa.
- 804.949/75 - Mineração Rio dos Índios Ltda
Local: Pombas - Município: Rio Branco do Sul - Quart-
zito
31/01/80 - Alvará de Retificação.

Minerais do Paraná S.A.

- 802.211/78 - Rubens de Antonio de Lucca
Local: Canelão - Município: Rio Branco do Sul-Call
cita
07/04/78 - Autorização Pesquisa/Requerimento pro-
tocolizado.
- 820.078/80 - Mineração Terra Escura Ltda
Local: Cerne TE-5 - Município: Campo Largo - Calcão
rio
26/03/80 - Requerimento Pesquisa protocolizado.
- 808.002/75 - Santos Guglielmi
Local: Cerne - Município: Campo Largo - Calcário
14/04/80 - Alvará de Renovação publicado.

VIII - CONCLUSÕES

- A área pré-estabelecida para a identificação de setores geologicamente correlacionáveis ao Distrito do Perau mostrou-se conclusiva quanto a continuidade das rochas desse distrito, denominado de "Seqüência Perau", para outras porções do Pré-Cambriano paranaense, que não, somente, a região da Mina do Perau.

- É possível, na região em questão, a individualização da Seqüência Perau em relação a outros grupos e formações do pré-cambriano paranaense.

- Os indícios de mineralizações (citados no item 6.2.3.) já conhecidos nesta região, bem como os descobertos nesse trabalho, reforçam, sobremaneira, as perspectivas quanto ao potencial econômico que esta seqüência possa apresentar.

- Mesmo com os poucos conhecimentos existentes sobre o Pré-cambriano paranaense, é muito provável que a Seqüência Perau, interpretada como basal do Grupo Açunguí, ocorra em outras regiões; notadamente as situadas à leste da Mina do Perau e de uma faixa de xistos, atualmente atribuídos ao Grupo Setuva, que margeiam a anticlinal do Setuva (ENE da cidade de Rio Branco do Sul).

- Os dados geológicos mostraram-se mais eficazes que a prospecção geoquímica realizada (para metais base Cu, Pb e Zn), quanto ao selecionamento de alvos potencialmente econômicos.

- Neste setor, a Seqüência Perau aflora na forma de "núcleos isolados", estando muito provavelmente condicionada a um controle tectônico.

- O contato com outras empresas, notadamente a CPRM, foi de grande valia para o desenvolvimento deste trabalho, muito auxiliando nas interpretações efetuadas.

O desenvolvimento dos trabalhos propiciou o surgimento de dúvidas, dentre as quais cita-se:

a) Não se tem a priori uma definição conclusiva quanto a origem dos anfibolitos que ocorrem com relativa

abundância na "Seqüência Perau". Foram constatados, através de análises petrográficas, anfibolitos de origem sedimentar, apesar de apresentarem características macroscópicas e de campo muito semelhante a orto-anfibolitos já comprovados;

b) De acordo com os dados existentes, a origem dos "núcleos" da Seqüência Perau é passível de dúvidas. No capítulo 4.7. relacionam-se alternativas sobre a origem dos mesmos, sem ser conclusivo sobre alguma;

c) Apesar de basicamente os contatos serem representados por falhamentos (tectônicos) ou por discordâncias, o contato sudeste do "núcleo do Alto Açunguí" necessita de trabalhos mais detalhados para sua definição.

d) A ausência de anomalias de Cu, Pb e Zn na região de Água Clara, onde, comprovadamente, já existem mineralizações destes elementos. E, também, a ausência de anomalias (para Cu, Pb, Zn, Ni e Co) no núcleo do Betara onde ocorrem 2 (duas) formações ferríferas, sendo uma do fácies sulfeto.

IX - RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

Tendo em vista os resultados positivos, quanto ao potencial econômico da área trabalhada, sugere-se a obtenção da prioridade de pesquisa, quer seja na forma de requerimentos de área junto ao D.N.P.M. ou de acordos com os atuais detentores da prioridade, nas porções (núcleos) seguramente aflorantes da Seqüência Perau.

De posse do controle legal das áreas, recomenda-se como primeiro passo a ser realizado, um mapeamento geológico na escala 1:25.000, acompanhado de uma prospecção geoquímica de semidetalhe (obedecendo as recomendações do item 5.5.), visando a obter maiores detalhes quanto a controles de possíveis mineralizações.

Minerais do Paraná S.A.

O mapeamento geológico na escala 1:25.000, deverá, se possível, sanar as dúvidas listadas no capítulo VIII.

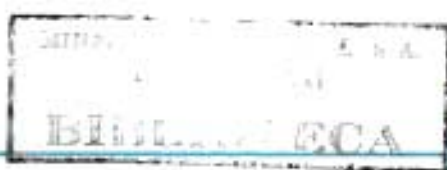
Após a obtenção dos dados sugeridos no segundo parágrafo, uma prospecção geofísica, aplicando o método da polarização induzida (IP), seria notadamente útil, no que se refere à obtenção de detalhados parâmetros de mineralizações, se assim houverem.

Tendo em vista a possibilidade de que a Seqüência Perau aflore em outras porções do Pré-Cambriano no Estado do Paraná, sugere-se que seja iniciada, o mais breve possível, de acordo com as possibilidades, uma campanha geológica visando a delimitação de novas áreas aflorantes dessa seqüência.

Considerando o sucesso obtido no contato com outras empresas, notadamente a CPRM, sugere-se que este seja continuado, incluindo outros órgãos e em especial o Departamento de Geologia da U.F. Pr., visto que este realiza mapeamento geológico de detalhe (na escala 1:10.000), através dos alunos graduandos, em área de interesse desse setor.

X - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOUR, A.P. e OLIVEIRA, M.A.F. - Pb, Zn, Cu e Ba do Distrito' do Perau, PR - modelo sedimentar para sulfetos do Vale do Ribeira - Instituto de Geociências -U.S.P.' - inédito.
- BATTOLA, F.Jr. - 1977 - Projeto Leste do Paraná, Folha de Apiaí CRPM, São Paulo.
- BATTOLA, F.Jr. - 1977 - Projeto Leste do Paraná, Folha de Curitiba, CPRM - São Paulo.
- EBERT, H. - 1971 - Observações sobre a Geologia a Subdivisão do "Grupo Setuva" no Estado do Paraná; com sugestões à tectônica geral do "geossinclíneo Açunguí".
- GIRARDI, V.A.V. - 1979 - Metamorfismo e seus produtos - inédita
- MARINI, O.J. - 1970 - Geologia da Folha de Rio Branco do Sul. Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Rio Claro-São Paulo.
- MINEROPAR - 1980 - Relatórios internos do setor de ultrametamorfos.
- WINCLER, H.G.F. - 1977 - Petrogênese das rochas metamórficas. Editora Edgard Blücher Ltda.



Ultrametamorfitos
Final ~~de~~

A N E X O A

Pichas de descrição petrográficas, pela
petrógrafa Rosa Maria de Souza

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
 GEOLOGIA ECONÔMICA
 GEOLOGIA DE MINERAIS
 GEOLOGIA DE MINERAIS
 GEOLOGIA DE MINERAIS

DESCRIÇÃO DE MICROGRÁFICO

Para o estudo de micrográficos, foram preparados, para cada mineral, preparações de lâminas, por meio de técnicas especiais para lâminas finas, em lâminas de vidro ou de mica (silicatos), normalmente observadas a 100x e 200x. Para observações em lâminas finas, a cor da lâmina é importante para a identificação, pois, com o uso de lâminas finas, não se pode observar a cor.

Para o estudo de micrográficos, foram preparados, para cada mineral, preparações de lâminas, por meio de técnicas especiais para lâminas finas, em lâminas de vidro ou de mica (silicatos), normalmente observadas a 100x e 200x. Para observações em lâminas finas, a cor da lâmina é importante para a identificação, pois, com o uso de lâminas finas, não se pode observar a cor.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

C. cor: castanho amarelo.
 D. forma: granular.

L. sistema cristalino: ortorrômbico.
 H. habitos: prismático, tabular.
 C. cor: castanho amarelo, avermelhado.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Forma cristalina: prismática.

1	quartz	111
2	feldspato	111
3	biotita	111
4	epidoto	111
5	granada	111

Para o estudo de micrográficos, foram preparados, para cada mineral, preparações de lâminas, por meio de técnicas especiais para lâminas finas, em lâminas de vidro ou de mica (silicatos), normalmente observadas a 100x e 200x. Para observações em lâminas finas, a cor da lâmina é importante para a identificação, pois, com o uso de lâminas finas, não se pode observar a cor.

Para o estudo de micrográficos, foram preparados, para cada mineral, preparações de lâminas, por meio de técnicas especiais para lâminas finas, em lâminas de vidro ou de mica (silicatos), normalmente observadas a 100x e 200x. Para observações em lâminas finas, a cor da lâmina é importante para a identificação, pois, com o uso de lâminas finas, não se pode observar a cor.

Para o estudo de micrográficos, foram preparados, para cada mineral, preparações de lâminas, por meio de técnicas especiais para lâminas finas, em lâminas de vidro ou de mica (silicatos), normalmente observadas a 100x e 200x. Para observações em lâminas finas, a cor da lâmina é importante para a identificação, pois, com o uso de lâminas finas, não se pode observar a cor.

Blau, quartz, mica
 29, 05 / 80
 Rua Nova

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

T. 1010412000

Orientamento: 19
 No Bruma do Sul
 65 Pictos
 Rio Negro de Pictos do Sul

DESCRIÇÃO DE APLICAÇÃO: Nota favorável 60 cgs
 Dr. CIP NUNES LUIZ apresenta os procedimentos.

- 11 quartzo
- 12 calcita
- 13 mica
- 14 calcita
- 15 opala

Nota de análise geoquímica, por meio de fluorescência e de testes de solubilidade, como principal e de outras substâncias encontradas em amostras de quartzo. São muito frequentes as inclusões de calcita, mica e mica, quando muito, de calcita e mica. São muito frequentes as inclusões de calcita, mica e mica, quando muito, de calcita e mica. São muito frequentes as inclusões de calcita, mica e mica, quando muito, de calcita e mica.

Obs: A amostra opala em parte obscureceu dando a impressão de formação de calcita.
 Observa-se duas variedades Si e S₂

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

groschalitina

19/01/70

19/01/70

MINEROPAR

FICHA DE ANÁLISE PETROGRÁFICA

Nome: *Mt. Santo Antônio*

Localidade: *Paraná*

Grat: *GR01*

Data: *13/05/1970*

Proj. Geol. de Minas: *Seminário do Sul*

Proj. Geol. de Minas: *Paraná*

Proj. Geol. de Minas: *G. F. P. de Minas*

Proj. Geol. de Minas: *Folha 1494 de Escala de Sul. 1:50.000*

Proj. Geol. de Minas: *Paraná*

DESCRIÇÃO DE APLICAÇÃO

1 X 1 X 1 X

Obs: Trata-se de uma rocha de origem metamórfica (metagranito porque tem muita rotação), basicamente metagranito, granóide de quartzo. Não pode ser de origem ígnea porque não se observa plagioclásio. O granóide é também bastante característico de granito. Não é de origem vulcânica porque neste caso o magmático teria um muito mais enriquecido, e se ele para haver formação de clivagem e carbonato que são relativamente abundantes na rocha, mas, se faz o caso, porque, então, não se formam cristais?

Observações: 6436 6438 28/12/80
 Blaua, Est. São João, Ribeirão Preto
 65 Petrópolis, Folha 709, de Boaventura do Rio

DESCRIÇÃO DE AFOINAMENTO

Afinação de Blaua andorítica, detritada, com
 de mineralização (microclivada), visível, granular, fino,
 e por a detritada.
 Est. afinação de calcário, com 100% de
 na área metálica, dentro da zona de

Blaua detritada microclivada.
 Formação mineral de calcário
 que de mineralização
 de mineralização do tipo de calcário
 por a parte

quartzito
 calcário (calcário)
 calcário
 calcário em mineralização
 glauca

Ainda presente uma textura granular, com
 com a presença de minerais glauca de mineralização
 calcária, com textura calcária de mineralização
 calcária de mineralização. Sua composição é de mineralização
 de mineralização, quartzito, calcário, calcário e glauca, detritada
 de mineralização, em textura calcária e detritada.
 A glauca que se detritou em calcário, calcário, calcário
 e calcário, em textura calcária e detritada.
 Os minerais glauca formam figuras aguçadas de mineralização
 fina, detritada para calcário, calcário e calcário.
 Trata-se de uma textura microclivada de mineralização calcária
 e zona microclivada de calcário.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

1. Cor: amarelada
 2. Brilho: opaco
 3. Forma: fragmentada

4. Tamanho: médio
 5. Forma: arredondada, alongada

6. Dureza: 4,5 a 5,5

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

1. Tipo: granular, calcária

Blaua - calcário de mineralização calcária
 14 01 80 Ribeirão Preto

IDENTIFICAÇÃO: 62-37, 62-37, 04/03/1982
 Nome: *Alumina* *Red 500* *Red*
 Local: *67 Picheros* *Folha Ery de Bacia do Sul*

DESCRIÇÃO DE APLICAÇÃO

*Red 500, pedras, adição de Al₂O₃.
 Os elementos são visto por óculos por cima, desde
 as pedras, adição de Al₂O₃ e Al₂O₃, para color por
 isso também, desde ao tipo de mistura.
 Adição de Al₂O₃ e Al₂O₃ - de Al₂O₃ mais pedras
 (mais, mais).
 Um pouco de Al₂O₃, com pedras, (1.100) - com Al₂O₃
 não são mais so Al₂O₃ - desde mais Al₂O₃ (10.200)
 e desde mais pedras, mais Al₂O₃ (9.05ml).*

*Red 500: mistura mineralógica
 pedras e adição de Al₂O₃
 para de Al₂O₃ e Al₂O₃
 pedras para
 identificação de 50 (1.100ml)*

*Qualificação
 clareza
 suavia
 opaca*

*A pedra apresenta uma textura mineralógica.
 Ela, onde a sílica apresenta as características mais visíveis.
 A partir de um mineralógico de qualificação. Sua estrutura
 não, apresenta a estrutura e a clareza que as pedras possuem.
 As pedras em uma pedra mineralógica, formam estruturas de
 pedras mineralógicas e qualificação. Observe se ainda, algumas das
 pedras, que apresentam a estrutura mineralógica.
 Não se trata de uma pedra de estrutura mineralógica, apenas a
 estrutura, para de sílica*

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Cor: Cinza clara
 Opacidade: Opaca
 Textura: Esférica
 Forma: Irregular
 Tamanho: 10-15 μm
 Descrição: pedras, Al₂O₃ - Al₂O₃ - Al₂O₃*

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

*Qualificação: Opaca
 Descrição: pedras mineralógicas*

*13 01 10
 Suavia - clareza - qualificação
 para Al₂O₃*

FIGURA 1

ESTADO DO PARANÁ
 MUNICÍPIO DE CASILDO
 GRUBO - ASSIADO
 67 PÉLAGIA - PUNTA DE CAMPO LINDO
 - 1130 PAVES.

GRUBO 6755
 PAVES 01/03/1980

DESCRIÇÃO DE ALOJAMENTO DE MINERALIZADO QUARTZITO

PREMIO N "FORMAÇÃO REPLICADA" DO MANTO DA PEBRA.
 TRATASE DE UMA FORMA VITREA, CONSISTENTE AMPLA,
 FINA, ABETE, OU PODI, TER SIDA INTERFERENCIA
 PRA BARRIO TALS COBREOS.

PRESE - LINHAGEM
 DISTANTE MINERALIZADO E PERCUSSAO PUNHA
 BOM DE MINERALIZADO

Quartzito
 biotita
 granada Ormendina
 glaucos
 clorita

Tala de biotita granoblastica, com a
 presença de alguns pontos de granada, glaucos e duas orientações de
 zonalidade, mas muito bem alinhadas. Sua composição é
 basicamente equivalente aos quartzos, biotitas e granadas. Não há se-
 paração de vários minerais e quartzos. Os minerais ocorrem entre
 os indivíduos dos pontos de quartzos.
 A granada forma grandes pontos, arredondados, com bordas arredondadas
 e a maioria da matriz.
 Háte se de uma rede metálica de base que de metacromatismo,
 para verde-azulado, gama metálica de ~~verde-azulado~~ granada.

Os granada e a biotita são formados por ~~biotita~~ biotita.

- DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA
- 1. GUBA ESCURA
 - 2. FIBRA
 - 3. GRUBO LINDO
 - 4. XISTOS
 - 5. Biotita
 - 6. ALGUMAS
 - 7. MICRO, QUARTZO
 - 8. QUARTZO - ALTA VITRE

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

granoblastica granoblastica

22 08 70
 Raula Honfild
 Rua Nova

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
 DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
 GEOLOGIA ECONÔMICA
 FOLHA Nº 100 - POMBAL

DESCRIÇÃO DE AFOCALMENTO
 GRUPO DE AFOCALMENTO DE XISTO, COARCTADO
 NA SÍLICOSE DEBILITADA DO NEÓGENO (CRAIO SEIVA,
 OU FAIXA PRIMA).

PROT-36 - CARBONÍFERO
 Descrição mineralógica
 grupo de afofamento e coarctado
 do grupo de afofamento e coarctado do
 grupo de afofamento e coarctado do

quartzito
 mica
 clausa
 feldspato
 opaco

Na la de testes quimiométricos, com uma
 amostra de sulfato de amônio e sulfato de cálcio.
 Os resultados são os seguintes:
 1. Os resultados são os seguintes:
 2. Os resultados são os seguintes:
 3. Os resultados são os seguintes:
 4. Os resultados são os seguintes:
 5. Os resultados são os seguintes:
 6. Os resultados são os seguintes:
 7. Os resultados são os seguintes:
 8. Os resultados são os seguintes:
 9. Os resultados são os seguintes:
 10. Os resultados são os seguintes:

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

- 1. Cor: amarelo-avermelhado
- 2. Brilho: opaco
- 3. Textura: granular
- 4. Estrutura: maculosa
- 5. Tamanho: médio
- 6. Forma: arredondada
- 7. Tamanho: médio
- 8. Forma: arredondada
- 9. Tamanho: médio
- 10. Forma: arredondada

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

- 1. Tamanho: médio
- 2. Forma: arredondada
- 3. Tamanho: médio
- 4. Forma: arredondada
- 5. Tamanho: médio
- 6. Forma: arredondada
- 7. Tamanho: médio
- 8. Forma: arredondada
- 9. Tamanho: médio
- 10. Forma: arredondada

Quartzito - mica - xisto
 São João

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

FIGURA Nº 134

PROVINCIA DE MATO GROSSO DO SUL
 MUNICÍPIO DE ANAPOLIS
 FOLHA Nº 10006 DE 20 BRANCO DO SUL.

DESCRIÇÃO DE APROVECHIMENTO: APROVECHIMENTO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DE BARRAGEM DE REGULAÇÃO DE VÁZIOS.

PROJEÇÃO: UTM
 ESCALA: 1:50.000

PROJEÇÃO: UTM
 ESCALA: 1:50.000

- DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA
- 1. Cor: cinza
 - 2. Brilho: opaco
 - 3. Fratura: fratura
 - 4. Textura: maciça
 - 5. Outros: não há
- DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA
- granulobítica

quartz
 calcita
 gesso

Este para colar em cartão

Nota: A esta amostra granulobítica, granuladas para a malha. São com
 aspecto de "barragem" espalhada. As calcitas, gesso e gesso
 quando são se espalhados na mesma calcita, em alguns
 casos forma pequenos aglomerados. Em outras calcitas contidas de brinde
 "aglomerados" e "texturas contidas".
 Os minerais gesso formam aglomerados em pontos, mas, a primeira
 das vezes, quando se usa calcita. Este aglomerado calcita
 não se vê de uma vez, calcita brinde de brinde gesso malha
 em ~~uma~~ uma malha.

Obs.: Esta amostra não se tem calcita, com grandes
 quantidades de quartz.
 A calcita e o gesso existem até o final grande.
 E, portanto, não há para se ver o gesso quando
 não há a malha, pois, não há minerais malha
 quando a malha.

Minerais para gesso

21 de 80

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

IDENTIFICAÇÃO: 6043 01/05/1980
 6 F. PIRANY FORUM RECOMENDADO DE PRO ARMAZONAS

DESCRIÇÃO DE AFLORECIAMENTO: Rocha maciça à grão, homogênea, esta calcária, brando amarelo suco a meio, situado com frons por novos sucos (blau), esta no gesso a uma distância de 4 metros (fazendo referência) e pertencente ao mesmo conjunto observado em amostras da região do Lago - POMBAS. - 1ª F. PIRAN

PRELIMINAR: Descrição microscópica. Aspectos dos minerais, tamanho de cristalização. Associação com outros minerais e amostras da região do Lago - POMBAS.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA
 1. Cor: cinza
 2. Textura: macia
 3. Estado de conservação: bom

ANÁLISE: XRD, XRF, etc.
 POSITIVO: calcário, quartzo, apatita
 NEGATIVO: hematita, magnetita, etc.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

1. Estado: granodiorítica

quartzos
 calcários
 apatita
 hematita
 magnetita
 etc.

Nota de leitura granulométrica, xitologia, com a presença de microlitos, peridotitos de quartzo - quartzo - pó - a, verde e alguns microlitos de hematita e magnetita. São encontrados na região da granito, quartzo, calcário e gesso. Quanto à estrutura cristalina, observamos, especialmente em quartzo, hematita e magnetita, cristais arredondados e de tamanho médio. Os minerais maiores e a calcária com um pouco de quartzo e hematita, com uma matriz de quartzo, hematita e magnetita. Há também a presença de hematita e magnetita. Os minerais maiores são muito abundantes, com a hematita e magnetita, acompanhando a estrutura da rocha. No quartzo, há uma distribuição de tamanho de cristais de quartzo, hematita e magnetita. Há também a presença de hematita e magnetita. Há também a presença de hematita e magnetita.

53 01 10
 Data de: 1980
 Nome: João Maria

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

CIMA CRUO PULVERIZADO

FUBA

BRUNO TERRESTRIZADO

MOYDA

INTEGRAL

ROSLINDO

MARANHÃO, CIOBINA, QUARTZO

MARANHÃO - CIOBINA - QUARTZO - XILTO

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. TUBO METAGRAUOLÍTICA

DIAGRAMAMENTO: 6481 6484 01/02/1980
L860 - FUBAS
d.f. picthae ... FORMA ZONA DE MARANHÃO SUL
RIMA

DESCRIÇÃO DE FOLICULITO: MICROSCÓPIO DE CROMÓRIO, CRO-
PÔLISE CIMA ZONA, CIA PULVERIZADO AO LESTE DA
SERVA DE BIRREI, NA SEVICIONAL ASSIM DO NUBER
(FORMA NOV.).

FUBA - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA
CROMÓRIO
SERVA DE MARANHÃO
DIFERENÇAS

quartz
Kogarkia (Mk)
carbonato
clorita
Quartz
Limonita
grafito
epais

Sala de leitura metagranulítica, época -
mente associada. Sua composição são, basicamente representada por
quartz, plagioclásio, calcário, clorita e epais.
Os minerais plúrios são *lepidocrocite*, *indistincto* e
de banda *quartz*.
O carbonato *lyloita* se por toda a sala, *seu* *seu* *seu*, *gia*
quando do *plúrio* de *oligoclásio* dos *plagioclásios*, porque não
a *obscuro* *fenótipo* de *carbonato* e *mineral* *maranhão*, *fenótipo* de
granulito. *Benedita* *uma* *evolutiva* *leuca* *carbonática*.
Alcobaça, *benedita*, *onda* *se* *dispura* *por* *toda* *a* *sala*. *S'* *de*
rotulagem *evolutiva*.
Expediente *maranhão*, *mas* *se* *a* *presença* *de* *agradar* *granulito* *de*
quartzita, *com* *quartz* *e* *para* *minerais* *no* *seu* *interior*.
Os *minerais* *epais* *formam* *partículas* *na* *sala* *Alcobaça* *se*
para *benedita*.
Tudo *se* *de* *uma* *leuca* *metagênica*, *é* *é* *que* *metamórfica*.
foi *este* - *veja*

Obs: Não foi possível determinar a zona metamórfica porque não se sabe o tipo de granada.

22.01.80
Belcasidulata
Eva Maria

Nome: *Quartz*
 Número: *68-93*
 Data: *11/08/80*
 Localidade: *Rio Grande*
 Estado: *Roraima*
 Descrição: *Formação de Rio Grande do Sul.*

DESCRIÇÃO DE APLICAÇÃO: *Mineral de cor branca, bastante brilhante, frías*
verdes, translúcido para amarelo, bastante brilhante, frías
verdes. Y bastante brilhante y transparente y verde
aos sinais de translúcido de vidro. Apresenta uma
estrutura de - amarela. Formado no NE de Curitiba.
de vidro y verde. P. massa de - de um veio

REFE: *caolinita, mica.*
existem em minerais - de vidro
de vidro de metamorfismo

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Co: *branca*
 Op: *translúcido*
 Text: *de vidro*

Estado: *branca*
 Op: *translúcido*
 Text: *de vidro*
 Descrição: *Formação de Rio Grande do Sul.*

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Análise: *quartz*
 Descrição: *Formação de Rio Grande do Sul.*

quartz
 plagioclase
 claud
 calcite
 mica
 glauc

Rocha de basalto *intrusiva, homogênea*
de metamorfismo. Sua composição é de vidro y verde
por plagioclase, quartz, calcite, claud, mica y glauc.
plagioclase y de composição básica e sua coloração y verde.
plagioclase y mica verde.
calcite y mica verde são de vidro y verde com o nu.
de vidro.
As seguintes características: presença de claud y
quartz, ausência de plagioclase y mica verde de toda
substância, pontos, a presença de mica verde y mica verde.
Toda se de uma rocha metamórfica de origem básica.
de vidro metamórfica, zona de claud.

Análise: *quartz*
 Descrição: *Formação de Rio Grande do Sul.*

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

IDENTIFICAÇÃO FICHA DE DADOS GERAIS

Nome: **MINERAÇÃO DE FERRO** Nº: **67/23** Data: **18/08/1980**
 Local: **PRADO ALEGRE** Município: **PRADO ALEGRE DO OESTE**

DESCRIÇÃO DE AFORECHAMENTO: **STRONCIANO DE FERRO MACIÇO, PUA, SUCROACT, 63% ferro comum com Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, MnO, Mn₂O₃, Mn₂O₄, Mn₂O₇, Mn₂O₈, Mn₂O₉, Mn₂O₁₀, Mn₂O₁₁, Mn₂O₁₂, Mn₂O₁₃, Mn₂O₁₄, Mn₂O₁₅, Mn₂O₁₆, Mn₂O₁₇, Mn₂O₁₈, Mn₂O₁₉, Mn₂O₂₀, Mn₂O₂₁, Mn₂O₂₂, Mn₂O₂₃, Mn₂O₂₄, Mn₂O₂₅, Mn₂O₂₆, Mn₂O₂₇, Mn₂O₂₈, Mn₂O₂₉, Mn₂O₃₀, Mn₂O₃₁, Mn₂O₃₂, Mn₂O₃₃, Mn₂O₃₄, Mn₂O₃₅, Mn₂O₃₆, Mn₂O₃₇, Mn₂O₃₈, Mn₂O₃₉, Mn₂O₄₀, Mn₂O₄₁, Mn₂O₄₂, Mn₂O₄₃, Mn₂O₄₄, Mn₂O₄₅, Mn₂O₄₆, Mn₂O₄₇, Mn₂O₄₈, Mn₂O₄₉, Mn₂O₅₀, Mn₂O₅₁, Mn₂O₅₂, Mn₂O₅₃, Mn₂O₅₄, Mn₂O₅₅, Mn₂O₅₆, Mn₂O₅₇, Mn₂O₅₈, Mn₂O₅₉, Mn₂O₆₀, Mn₂O₆₁, Mn₂O₆₂, Mn₂O₆₃, Mn₂O₆₄, Mn₂O₆₅, Mn₂O₆₆, Mn₂O₆₇, Mn₂O₆₈, Mn₂O₆₉, Mn₂O₇₀, Mn₂O₇₁, Mn₂O₇₂, Mn₂O₇₃, Mn₂O₇₄, Mn₂O₇₅, Mn₂O₇₆, Mn₂O₇₇, Mn₂O₇₈, Mn₂O₇₉, Mn₂O₈₀, Mn₂O₈₁, Mn₂O₈₂, Mn₂O₈₃, Mn₂O₈₄, Mn₂O₈₅, Mn₂O₈₆, Mn₂O₈₇, Mn₂O₈₈, Mn₂O₈₉, Mn₂O₉₀, Mn₂O₉₁, Mn₂O₉₂, Mn₂O₉₃, Mn₂O₉₄, Mn₂O₉₅, Mn₂O₉₆, Mn₂O₉₇, Mn₂O₉₈, Mn₂O₉₉, Mn₂O₁₀₀.**

Obj. de: **Descr. mineralógica - Fe silicatado.**
 Classif. de: **base.**

Quartz
 Epidota
 Hematita
 Magnetita

80

Releu de textura granoblastica, granular, com abundancia de cristais de hematita, magnetita e epidota. O quartz e o principal mineral. Cristais curtos, arredondados, com bordas arredondadas e ate octaedros eicosaedros. A hematita e magnetita formam lamelas lamelares, com o quartz. Sua coloracao e marrom amarelado em areas de Fe. Os opacos afloram-se para dentro e ocidem-se de dentro para fora. Tais-se de uma localidade magnetitica, de classe granular magnetitica, com granos de hematita.

DESCRIÇÃO MACROSCOPICA

1. **Amo. quadrada.**
 2. **Fe₂O₃**
 3. **Forma tetraédrica**

4. **Amo. maciço**
 5. **Amo. maciço**
 6. **Amo. maciço**
 7. **Amo. maciço**
 8. **Amo. maciço**
 9. **Amo. maciço**
 10. **Amo. maciço**

DESCRIÇÃO MICROSCOPICA

1. **granoblastica**
 2. **granoblastica**
 3. **granoblastica**
 4. **granoblastica**
 5. **granoblastica**
 6. **granoblastica**
 7. **granoblastica**
 8. **granoblastica**
 9. **granoblastica**
 10. **granoblastica**

Blenda - quartz e Fe

01 02 10

Foto 1/10

FICHA DE ANÁLISE E DESCRICÃO

IDENTIFICACÃO: **61/1242** DATA: **02/10/80** LOCAL: **ARICA** MUNICÍPIO: **ARICANDIA**
 NOME DO DEPOSITO: **61/1242** NOME DOB DO DEPOSITO: **ARICA**

DESCRICAO DE AFLORAMENTO: **PROVENIENCIA DE AREIA VERDE, CLARA, A VULCANICA CLARA, GRANULOMETRIA FINA A MEDIA E AREIA, POSICIONADO EM TRINCA POLIGONAL. O AFO E BASTANTE ABUNDANTE NA BARRAGEM DE RECOMENDE PARA A AREA 61/1242**

Abria **Basaltos micromaficos - 8% plagioclasa**
Chalcosita
Basal de melanofonito
limon.

quartz
microcrist
basita
clorita
granada
apatita
limonita
opxeni

Relevo de baixa granulometria com uma quantidade consideravel de quartzo que forma cristais alongados, de 1 a 2 mm na maioria dos pontos.
Observa-se a presenca de grandes cristais de granada sintaxial, bastante desenvolvidos e com cristais de zircão e opxeni com formas que chegam a 1 mm, por exemplo.
Também se observa a presenca de basaltos que se desenvolvem, zona da granada (olmonidina).

DESCRICAO MACROSCOPICA

61/1242 **quartz**
61/1242 **microcrist**
61/1242 **basita**
61/1242 **clorita**
61/1242 **granada**
61/1242 **apatita**
61/1242 **limonita**

61/1242 **opxeni**

DESCRICAO MICROSCOPICA

61/1242 **quartz**
61/1242 **microcrist**
61/1242 **basita**
61/1242 **clorita**
61/1242 **granada**
61/1242 **apatita**
61/1242 **limonita**

61/1242 **quartz**
61/1242 **microcrist**
61/1242 **basita**
61/1242 **clorita**
61/1242 **granada**
61/1242 **apatita**
61/1242 **limonita**

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

TIPO DE DEPÓSITO

FORMA DE LOCALIZAÇÃO

01) MINÉRIAS METÁLICAS - 68/134 68/136 18/108/19/80
 02) MINÉRIAS NÃO METÁLICAS - 68/134 68/136 18/108/19/80
 03) MINÉRIAS DE SÍLICO - 68/134 68/136 18/108/19/80
 04) MINÉRIAS DE SÍLICO - 68/134 68/136 18/108/19/80

DESCRIÇÃO DE APROVEITAMENTO - SEÇÃO METÉOROLÓGICA - PIRIA LAUSANNA
 DE 1978 COMO MINÉRIAS DEPOSITADAS



68-135 igne e 68/140.

Abd-12: Deseja mineralogia e de 15kmada
 Descrição

13. em alguns pto apresenta cor de cinza chaco 11
 pouco meliss.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

01) **Basalto** - Fina por vezes média a grossa

02) **Marcas**

03) **Marcas**

04) **Marcas**

05) **marcas**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

01) **catálaxita**

quartz
 plagioclásio (Andesita)
 calcita ou mica
 Albita alabine
 opaus

Rocha catálaxita do embasamento

18/108/19/80

68/134 68/136

Rua Saldanha

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

Nº 00144
 Folha de Trabalho nº 002
 01807000000005
 R.L. 1850 Teia
 67. Piqueira
 64/88
 64/88
 11/68/1980
 FOLHA Nº 001 DE 01807000000005
 FOLHA Nº 001 DE 01807000000005

DESCRIÇÃO DE APLICAÇÃO: Xisto verde e albita, granula
 arfvedsonita, e um tipo de quartzo (maelick) com
 Mn. São presentes, em um local com Lepidolita (64-
 131). Observamos, a formação de as amebas do Bi.
 (opina (64-79, 64-90).
 granula e um tipo de albita

Análise mineralógica do primário
 Albita
 de um mineral
 de um mineral

- DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA
- 1. Cor: verde amarelado
 - 2. Textura: granular
 - 3. Brilho: mate
 - 4. Fratura: conchoidal, sílica, amebas, fibrosa
 - 5. Tamanho: "1"

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Análise mineralógica
 Albita

- Orfvedsonita
- Quartzo
- Albita (Mn)
- Carbonato
- Sulfato
- Glaucofana

Rocha de base granulobástica com
 uma assinatura de xisto de amfibol (S). Sua composição
 é basicamente representada por albita, quartzo e albita.
 Os minerais básicos formam bandas de alguns centímetros.
 O galeto, provavelmente marginal, é de albita.
 Não há uma zona máficica, mas há, de base gran
 outcrop, situada no nível da furação albita.

Albita - quartzo - orfvedsonita
 São Maria

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

Nome: Aguaí B. No. de: 1007 Rev. de: 1980 C.D.: 1
 Localização: RO BRUNO DO SUL Área: 1007
6 F. P. 1007 1007 1007

DESCRIÇÃO DE APLICAÇÃO: APROXIMADO DE 1 Km. PARECERA, COM-
 70 POR CENTO DE SÍLICA E QUARTZOS (COM QUANTIDADE DE 70%
 70% QUARTZOS). PRECIPITAÇÃO DE QUARTZOS EM DIVERSAS PROS. POSSÍVEIS.
 NAUTE EM APROXIMADO DE 70% QUARTZOS (COM QUANTIDADE DE 70%
 Os demais silicatos são de km de 30 a 40cm, de 100 a 200-
 tipos.

Si, Ca e grande quantidade de Mg e Fe
 Si = 50, 50%
 Ca = 30, 30%
 O resto contém ferro e outros metais pesados e Fe.
 O resto contém ferro e outros metais pesados e Fe.

NOTA: - APROXIMADO DE 70% QUARTZOS, QUANTIDADE DE 70%
 QUARTZOS, QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS, QUANTIDADE DE 70%
 QUARTZOS E QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

1. QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 2. QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 3. QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS

4. QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 5. QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 6. QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
QUARTZOS NITENADOS DE QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS

11. QUARTZOS 12. QUARTZOS
 13. QUARTZOS 14. QUARTZOS
 15. QUARTZOS 16. QUARTZOS
 17. QUARTZOS 18. QUARTZOS
 19. QUARTZOS 20. QUARTZOS

Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS

Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 Descrição da amostra: QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS

21. QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 22. QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS
 23. QUANTIDADE DE 70% QUARTZOS

006

Atividade: 8
 Ao Grampo do Sul
 Folha 10006. de Ao Grampo do Sul
 Di (CUB) 100000 - 1984.

DESCRIÇÃO DE APLICABILIDADE: METORRUM DO CARNEO (CONCORDIA),
 QUE CUBRE, INTERNO, E PRA DE PRAIA, VISTO, NO LADO
 DA PRAIA FERREIRA. ASSOCIAMENTE PRESENTE NA "PRAIA PRAIA"

Mineral - descrição dos minerais
 sobre as amostras
 Interferência de girasol

condensado	83
quartz	15
micacitos	2
girasol	16

Folha de lajeira grombolita e girasol.
 Não tem grande flocos e micacitos que também a subordinação
 de lajeira. Em alguns locais onde girasol flocos flocos de
 micacitos, observo-se a presença de micacitos. Entretanto, não
 se observa de flocos nos de quartz micacitos e condensado que
 são condutos a sua subordinação principal.
 Condensado e o girasol micacitos flocos de lajeira. Grande parte
 subordinação a micacitos, subordinação a sua micacitos grombolita e
 girasol.
 Girasol sobre into o condensado de micacitos e girasol. Seu caráter
 não micacitos e em estado subordinação. Em geral, condensado
 subordinação.
 Entretanto, girasol a micacitos e girasol.
 Não se de uma lajeira micacitos de flocos e girasol. Folha
 alguns locais micacitos. Em de micacitos e condensado que
 são girasol a subordinação, e girasol, de flocos de lajeira que são
 a flocos girasol e girasol.

- DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA
- 1. Cor: cinza
 - 2. Forma: flocos
 - 3. Tamanho: 0,5 mm
 - 4. Textura: micacitos, mica, mica.
 - 5. Outros: (ver nota 1) mica
- DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA
- 1. Mineral: grombolita

01.05.80
 R. Saldanha da Gama

Nome: **POUND** Nº 104
 Local: **ROSA RUI**
 Endereço: **ROSA RUI DE RIO BRANCO DO SUL, DE CURITIBA, 1100000 - CPM.**

DESCRIÇÃO DE APLICAÇÃO: **PRODRUMAS DE PÁRO QUÍMICO PARA AGRICULTURA, ANIMAL, INDÚSTRIA, FARMACIA, ALIMENTAÇÃO, MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, ETC.**
 APLICAÇÃO: **PARA AGRICULTURA, ANIMAL, INDÚSTRIA, FARMACIA, ALIMENTAÇÃO, MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, ETC.**

COMPOSIÇÃO: **PRODRUMAS DE PÁRO QUÍMICO PARA AGRICULTURA, ANIMAL, INDÚSTRIA, FARMACIA, ALIMENTAÇÃO, MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO, ETC.**
 ANÁLISE: **100% PÁRO QUÍMICO**

- DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA
- 1. **COR DO MINERAL**
 - 2. **FORMA**
 - 3. **TEXTURA**
 - 4. **BRILHO**
 - 5. **FRATURA**
 - 6. **MACIO**
 - 7. **TESTA**
 - 8. **OUTROS**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA
Quartzolite

1	Quartzolite	30
2	Quartzolite	40
3	Quartzolite	50
4	Quartzolite	60
5	Quartzolite	70
6	Quartzolite	80
7	Quartzolite	90
8	Quartzolite	100

Descrição: **Quartzolite** é um mineral formado por quartzo e feldspato. É encontrado em grandes quantidades no Brasil, especialmente no Estado de São Paulo. É utilizado na indústria de vidro, cerâmica e como agregado para concreto.

Data: **05/05/80**
 Local: **Curitiba**

A N E X O B

Listagem dos resultados analíticos
para Cu, Pb, Zn, Ni e Co obtidos
pelo seguinte sistema analítico:
fração granulométrica = malha me-
nor que 80 (- 80 mesh)
ataque químico = HNO_3 a quente
método analítico = Espectro fotome-
tria de Absorção Atômica.

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
JS-034	8	4	8	2	3
035	10	19	18	4	8
036	11	12	24	4	2
037	9	14	25	4	1
038	23	13	30	5	8
039	11	12	19	4	5
040	31	23	23	8	19
041	11	15	23	5	2
042	8	5	31	9	8
043	9	14	22	5	6
044	10	13	29	4	5
045	29	9	49	12	11
046	45	14	180	12	26
047	41	14	26	9	18
048	12	2	18	2	10
049	49	21	31	13	30
051	9	1	25	2	10
052	33	13	31	8	24
053	29	10	12	10	28
054	11	11	14	9	12
055	21	12	24	10	16
056	10	10	29	2	9
057	8	5	32	5	6
058	18	10	33	6	10
059	10	8	83	11	13
060	4	1	16	1	2
061	5	9	12	3	6
062	2	2	28	8	9
063	7	2	24	5	2
064	5	6	18	4	8
JS-065	12	15	38	10	11

AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
JS-066	16	10	49	2	11
067	8	10	34	8	10
068	19	15	49	18	19
069	10	2	9	5	12
071	15	8	22	14	15
072	15	24	160	20	16
073	6	4	19	3	4
074	10	10	88	16	25
075	11	10	60	11	15
076	10	2	60	14	14
077	12	11	60	11	20
078	4	8	2	3	5
079	9	8	30	9	10
081	2	8	32	8	10
082	9	11	50	14	16
083	8	12	42	10	16
084	14	11	63	15	15
085	13	9	50	15	12
086	14	14	28	8	10
087	13	15	56	16	13
088	6	6	6	2	2
089	12	2	24	12	16
091	2	9	22	14	12
092	18	20	24	13	16
JS-093	16	10	41	11	14
PR-291	10	11	20	2	8
292	22	12	13	2	12
293	16	11	38	9	11
294	26	16	42	14	21
295	9	8	31	12	10
PR-296	2	8	31	8	8

AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
PR-297	15	14	44	14	18
298	13	12	40	13	16
299	12	5	28	9	18
300	5	2	14	3	4
301	6	4	23	6	2
302	5	3	14	4	3
303	2	10	14	5	6
304	3	1	5	1	2
305	10	6	6	2	3
306	26	13	8	36	32
307	26	18	210	18	51
308	12	12	40	14	14
309	12	13	44	18	15
310	29	12	49	22	19
311	23	18	32	13	20
312	12	11	65	15	12
313	8	9	36	10	11
314	5	3	88	2	3
315	30	19	80	30	31
316	23	11	48	19	18
317	30	10	60	21	42
319	12	12	48	15	22
320	22	18	65	13	20
321	23	33	26	9	10
322	25	130	38	8	8
323	19	48	43	10	10
324	23	19	42	23	23
325	15	45	30	12	20
326	23	23	90	15	12
327	16	13	28	18	24
PR-328	19	16	62	12	20

AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
PR-329	24	10	42	13	23
330	22	12	100	24	28
331	22	23	85	21	20
332	18	10	20	16	18
333	10	5	19	8	10
336	41	16	50	21	29
337	65	9	145	28	41
338	13	9	31	2	11
339	22	41	22	10	18
340	16	20	43	14	12
341	34	44	95	15	26
342	19	15	20	9	24
343	34	14	20	18	18
344	26	16	85	20	29
345	26	15	80	18	24
346	42	13	85	25	40
347	16	10	18	2	9
348	1	2	2	2	3
349	5	5	12	4	2
350	31	14	80	24	22
351	34	53	40	14	23
352	13	5	22	10	10
353	32	12	46	12	21
354	19	12	41	14	12
355	85	12	65	25	32
356	24	12	55	31	22
357	25	12	55	32	22
358	19	21	22	9	14
359	5	3	13	3	5
361	2	14	44	6	15
PR-362	22	13	80	40	45

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
PK-363	28	15	25	41	46
364	28	14	48	15	21
365	46	10	20	25	41
366	20	13	60	19	21
367	22	23	20	15	19
368	25	21	90	21	25
369	19	17	46	15	19
370	31	15	80	23	28
371	32	15	25	22	25
372	30	14	20	22	24
373	25	14	20	21	24
374	20	14	14	8	10
380	21	15	19	7	7
382	19	13	20	14	14
383	16	11	42	21	17
384	46	21	45	32	38
385	17	10	24	15	16
386	10	7	21	9	9
387	21	12	35	21	20
388	32	16	38	38	31
389	36	42	105	31	20
390	16	9	28	12	13
391	28	18	85	16	18
PK-393	36	16	88	19	19
LM-001	25	18	130	24	27
002	25	15	100	24	21
003	55	16	90	35	51
004	4	13	9	4	5
005	6	17	20	7	7
006	28	18	41	23	24
LM-007	25	30	70	15	21

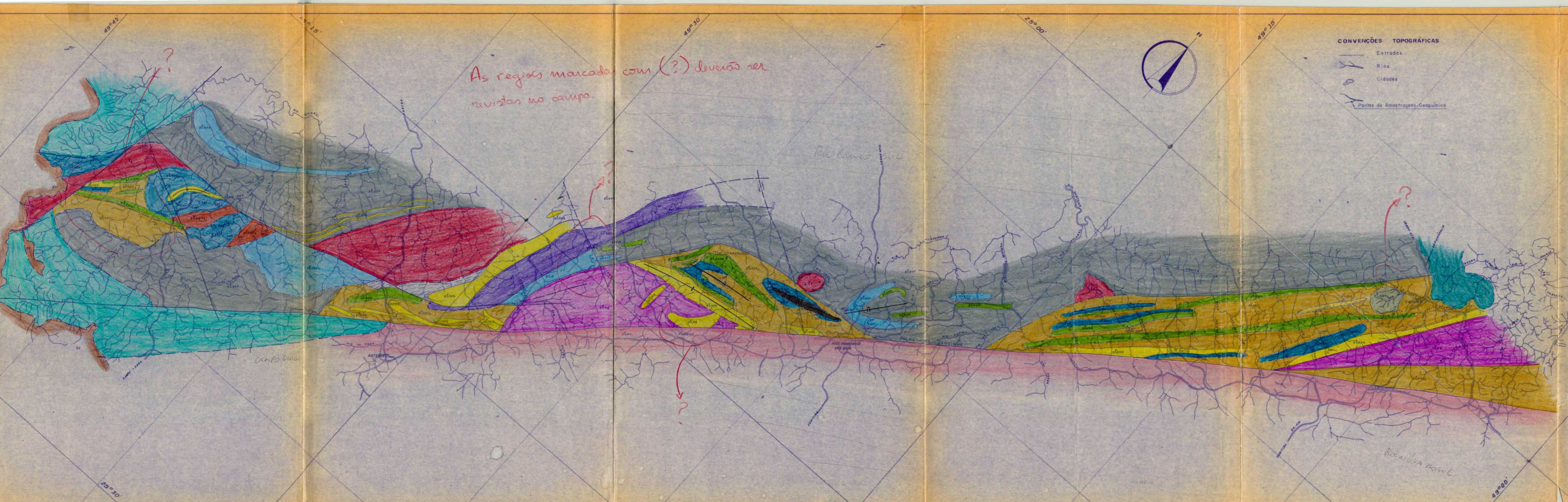
AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
LM-008	26	13	95	18	33
009	14	10	18	9	19
010	17	14	20	19	23
011	10	17	18	9	8
012	16	9	20	8	11
013	34	18	25	8	19
014	17	18	25	7	12
015	25	22	80	43	35
016	22	14	90	28	28
018	1	2	4	1	1
019	4	10	9	5	6
020	19	20	110	26	20
021	3	10	17	3	4
022	6	7	45	5	7
023	7	15	26	5	7
024	42	12	32	10	26
025	29	15	26	8	16
026	8	9	17	9	7
027	51	13	33	10	40
028	15	20	45	9	10
029	25	13	27	13	18
030	29	15	50	14	19
031	16	5	15	10	11
032	44	19	48	29	34
033	28	21	47	12	40
034	28	21	20	16	22
035	30	39	26	17	23
036	38	16	20	20	36
037	40	55	85	20	40
038	11	14	15	7	11
LM-039	18	20	50	8	15

AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
LM-040	10	12	15	8	17
041	21	20	23	8	10
042	55	13	90	26	42
043	38	16	25	20	29
044	17	14	45	22	26
045	62	18	41	15	29
046	13	16	23	6	14
047	39	14	45	25	32
048	62	13	25	19	39
049	31	14	40	16	18
050	28	12	40	14	26
051	65	22	42	18	36
052	51	28	25	15	31
053	38	55	48	18	22
054	15	11	25	18	13
055	35	20	50	18	17
056	17	15	32	10	7
057	26	18	105	26	20
058	28	13	90	18	16
059	31	22	85	29	25
060	26	24	25	25	23
061	24	13	50	21	20
062	12	5	20	7	9
063	18	13	26	9	16
064	7	8	22	6	10
065	43	12	23	19	30
066	40	12	22	20	29
067	19	9	68	14	16
068	20	11	26	12	18
069	27	9	16	5	8
LM-075	6	1	6	2	3

AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	Ni	Co
LM-076	36	12	165	48	46
077	26	15	20	20	41
078	42	25	115	31	46
079	36	13	50	14	34
080	20	10	24	12	16
081	20	9	35	12	16
082	39	15	49	14	27
083	24	11	48	23	22
084	27	22	40	13	25
085	35	14	44	12	19
086	28	14	51	21	23
087	25	20	100	12	25
088	11	9	43	10	11
089	50	14	44	10	21
090	13	12	47	10	14
091	11	11	37	8	12
092	25	17	83	23	29
093	16	9	37	12	14
094	11	10	50	7	13
095	18	8	45	25	20
096	23	6	50	11	16
097	12	14	26	6	10
098	35	7	45	9	14
099	31	10	40	10	17
100	22	11	30	8	11
101	26	13	20	8	10
102	9	8	25	5	4
103	18	15	20	6	11
104	37	16	50	13	20
105	17	10	33	10	11
LM-106	21	25	31	10	15

A N E X O C

- ANEXO 01 - mapa geológico
- ANEXO 02 - mapa de pontos
- ANEXO 03 - mapa de controle legal
- ANEXO 04 - mapa de localização das estações de amostragem
- ANEXO 05 - mapa de distribuição de cobre, chumbo e zinco
- ANEXO 06 - mapa de distribuição de níquel e cobalto
- ANEXO 07 - mapa de localização de zonas anômalas



As regiões marcadas com (?) deverão ser revistas no campo.

Rio Branco sul

- CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS**
- Estradas
 - Rios
 - Cidades
 - Pontos de Amostragem-Geoquímica



- CONVENÇÕES ESTRATIGRÁFICAS**
- MESOZÓICO**
CRETÁCEO
- PALEOZÓICO**
- PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR A CAMBIANO**
ROCHAS GRANÍTICAS TARDI E POS-TECTÔNICAS
- PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR**
GRUPO AGUNGUI
FORMAÇÃO VOTUVERAVA e FORMAÇÃO CAPIRU
- UNIDADE INDIVISA**
- SEQUÊNCIA PERAU**
- PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR A MÉDIO**
FORMAÇÃO SETIVA
- CONVENÇÕES GEOLÓGICAS**
- Faixa definida
 - Faixa indefinida
 - Contato entre formações definido
 - Contato entre formações indefinido
 - Contato litológico definido
 - Contato litológico indefinido
 - Anticlinal
 - Anticlinal com flanco invertido
 - Sinclinal com flanco invertido
 - Sinclinal com flanco invertido e colamento de bloco inclinado
 - Xistossidade paralela ao escadamento
 - Xistossidade vertical
 - Xistossidade (S₁)
 - Xistossidade (S₂)
 - Acomodamento (S₃)
 - Lineação
 - Mn → Quartzênio de Manganez (Antigo min)
 - Fe → Formação Ferrifera
 - Su → Formação Ferrifera, facies Sulfato maciço (Pirita)
 - Ba/Cu → Mina de Barita com ocorrência de Cobre

ESCALA 1:100.000

PROJETO ULTRA-METAMORFITOS

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

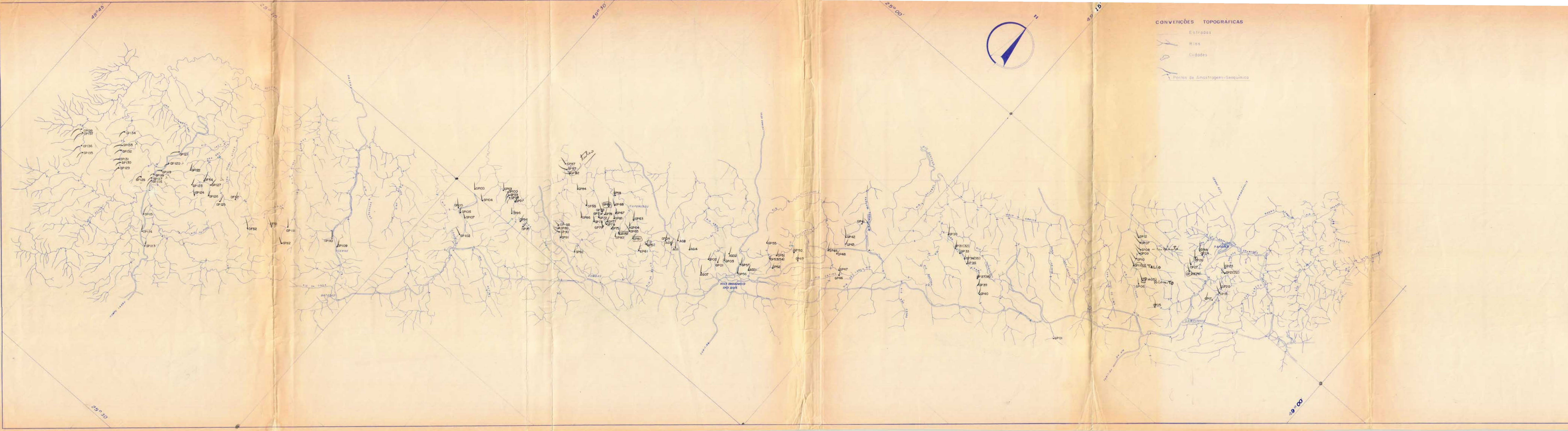
ANEXO

NAPA GEOLÓGICO
"SEQUÊNCIA PERAU"

01

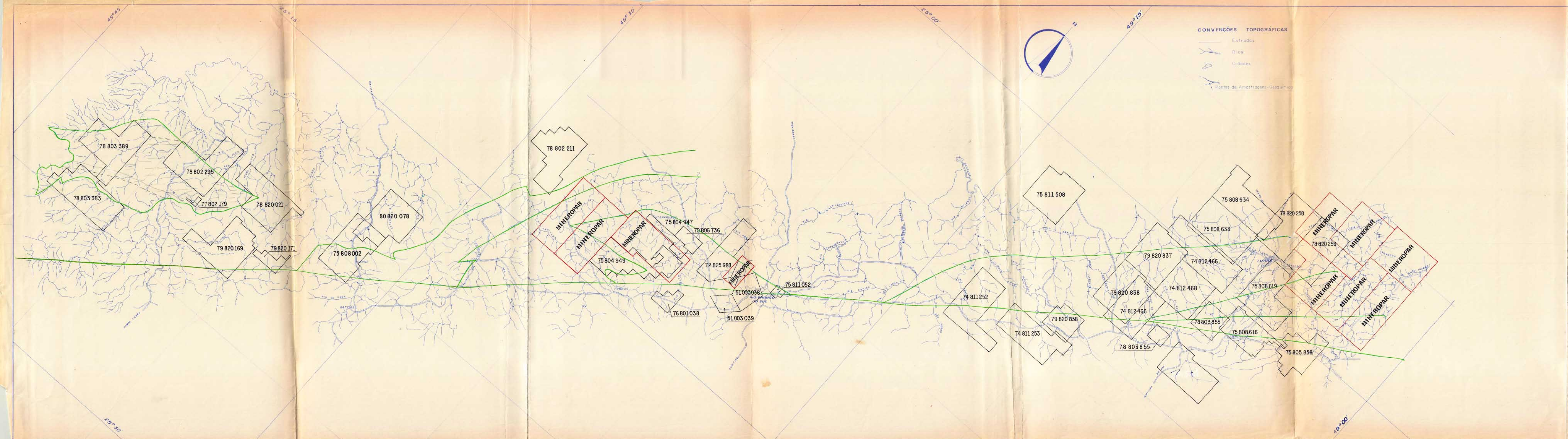
Bases Cartográficas: Mapas geotectônicos do COMEC II 5-3-1-93 (B-194 E-11-4) e fotos aéreas esc. 1:70.000 de Cessão de Sol nº 4.828 e 4.866.

AUTOR DESENH

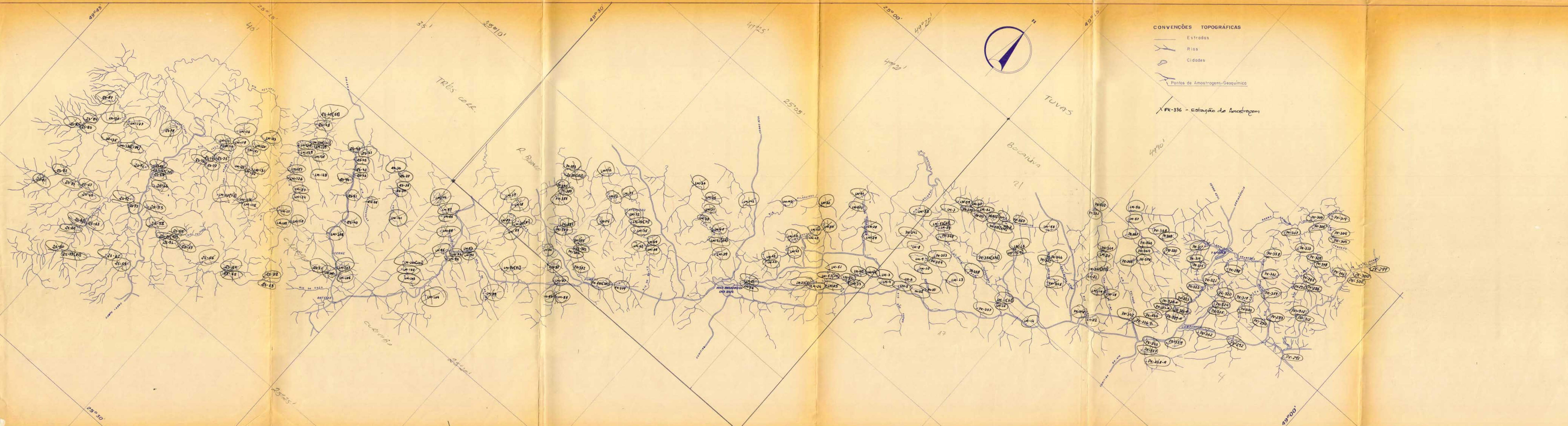


não pegar os pontos com uncial (AG)

ESTALA 1:100.000		ANEXO
PROJETO ULTRA META MORFITOS	MINEROPAR Minérios do Paraná S.A.	
MAPA DE PONTOS		
"SEQUÊNCIA PERAU"		02
<small>Base Cartográfica: Mapas planimétricos da COMEC H. D. 12.4.3. (1974) E-H-A e Tabela de Cotação de 1:50.000 do Serviço de Sítio nº 4328 e 4568</small>		
AUTOR G. F. PIEKARZ	DESENHO T. P. P.	DATA 05/07/80



ESCALA 1:100.000		ANEXO
PROJETO ULTRA- METAMORFITOS	MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.	
MAPA SITUAÇÃO LEGAL		
"SEQÜÊNCIA PERAU"		03
<small>Bases Cartográficas: Mapas topográficos do COMEC N. D. 1:50.000, N. 1:100.000 e N. 1:200.000 do Sistema de Referência Geodésica de 1956.</small>		
AUTOR GIL F. PIEKARZ	DESENHO TUMINGO	DATA 16/02/88

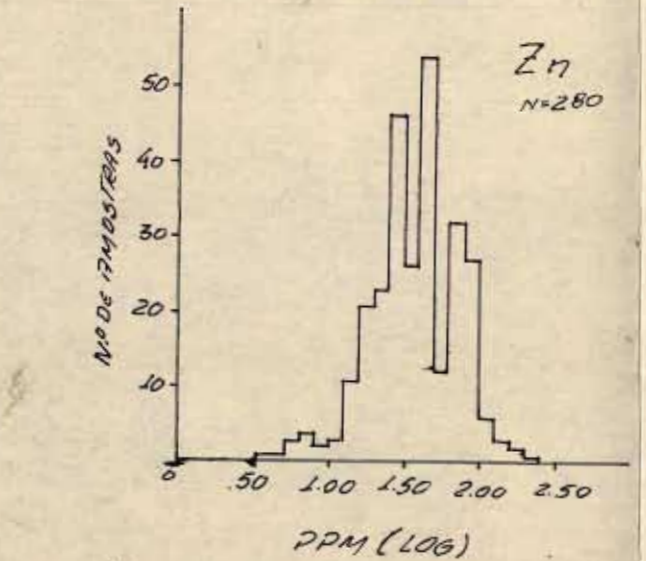
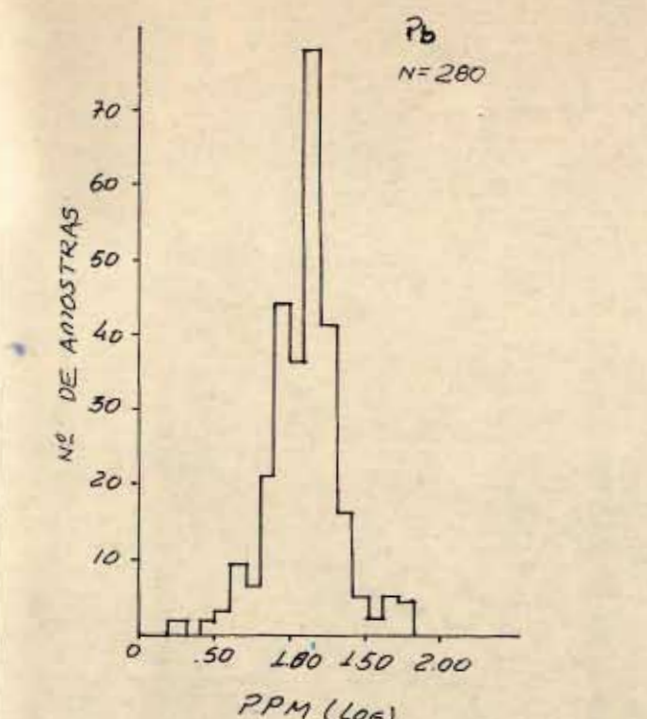
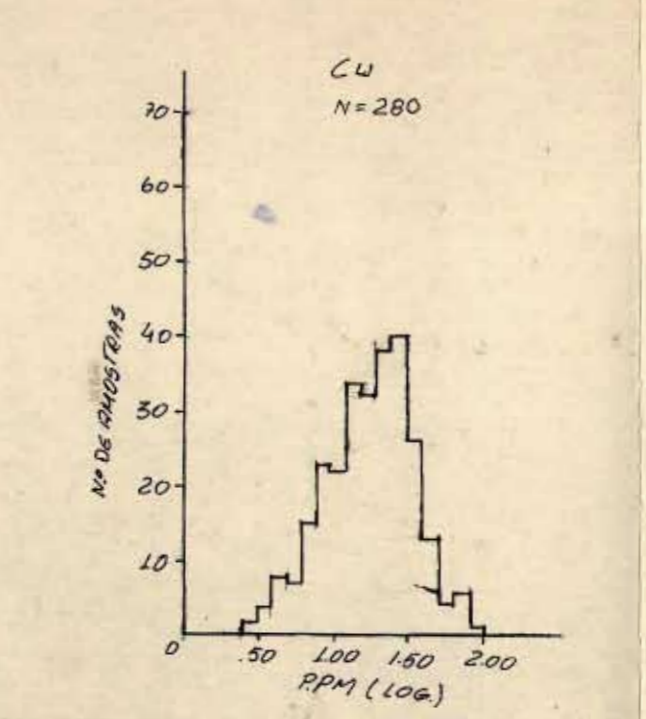
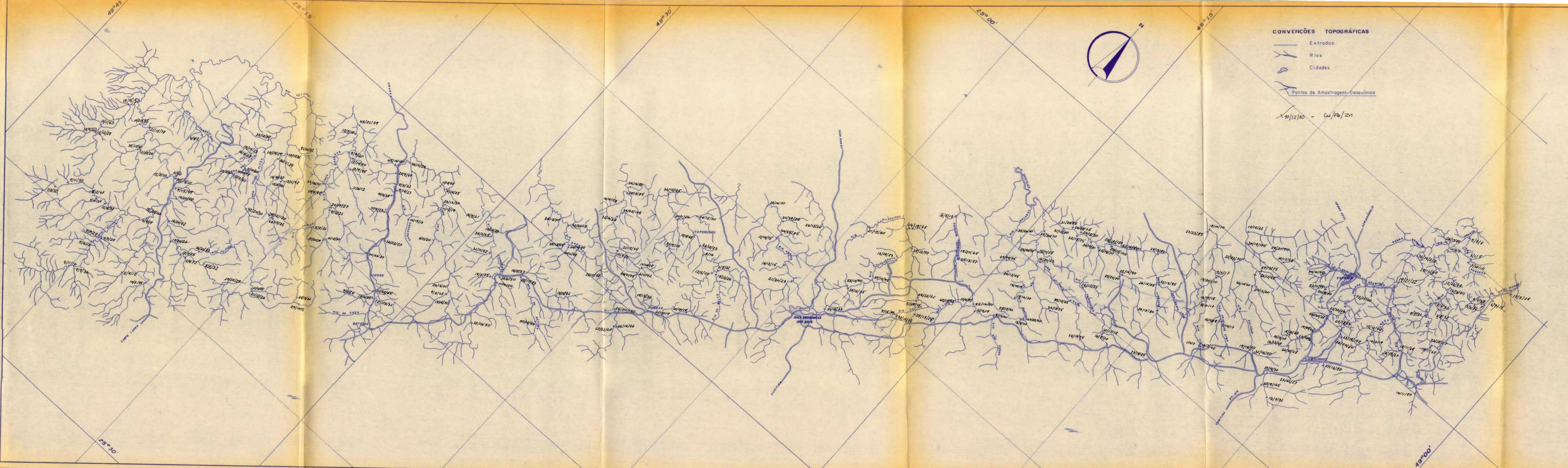


CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Estradas
- Rios
- Cidades
- Pontos de Amostragem-Geoquímica

PK-336 - Estação de Amostragem

ESCALA 1:100.000		
PROJETO ULTRA-METAMORFITOS	MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.	ANEXO
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM		04
<small>Base Cartográfica: Mapa planimétrico do COMEC 1:100.000, D-1-1-33, 18-IV-4, E-111-4 e fotos aéreas em 1:70.000 do Centro de Sul nº 4.028 e 4.568.</small>		
AUTOR MAURICIO M. RAMOS	DESENHO Tomiko	DATA AGO/80



ESCALA 1:100.000

PROJETO ULTRA-METAMORFITOS

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

ANEXO

MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE COBRE, CHUMBO E ZINCO

05

Baza Cartográfica: Mapa planimétrico de COMEC H. D-2-1-93-8-194 E-10-4 e fotos aéreas esc. 1:70.000 de Cruzeiro do Sul nº 4.828 e 4.868.

AUTOR: MAURICIO M. RAMOS

DESENHO: Tomiko

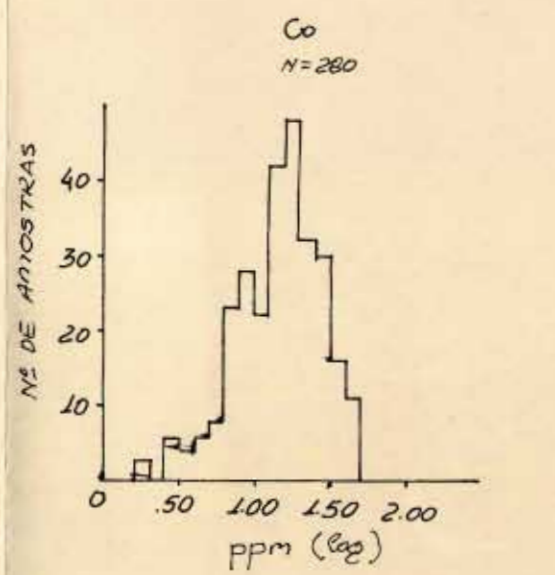
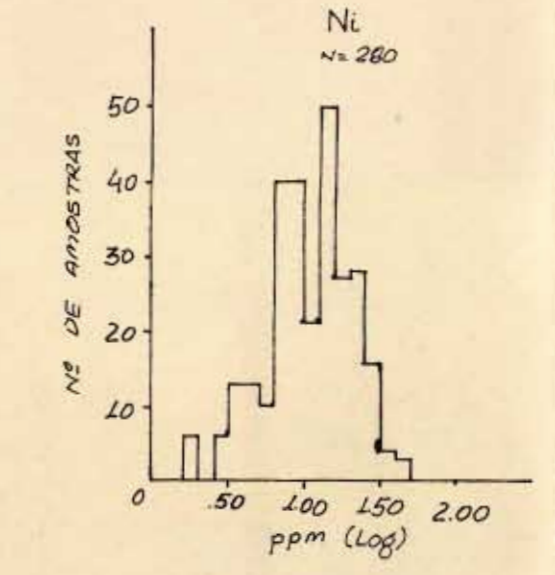
DATA: AGO/77



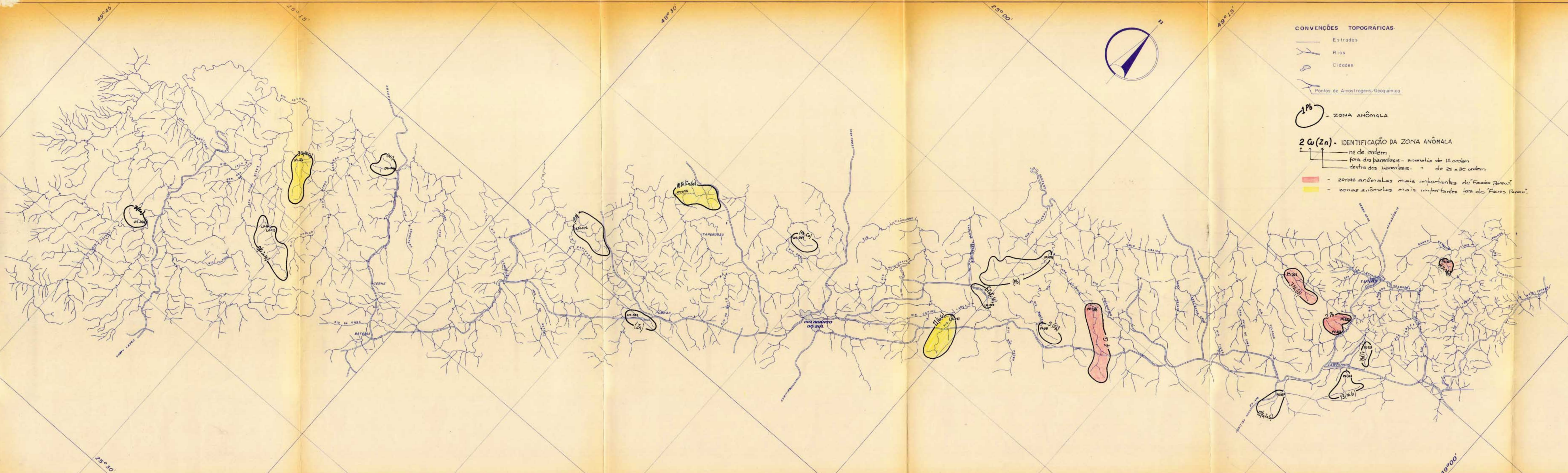
CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Estradas
- Rios
- Cidades
- Pontos de Amostras-Geoquímicas

X16/18 - Ni/Co



ESCALA 1:100.000		
PROJETO ULTRA-METAMORFITOS	MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.	ANEXO
MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE NIQUEL E COBALTO		06
<small>Base Cartográfica: Mapas planimétricos de COMEC N.º 0-1-1 e 3. B-11-4 e 11-4. e fotos aéreas esc. 1:70.000 da Câmara de Sul nº 4.838 e 4.839.</small>		
AUTOR MAURICIO M. RAMOS	DESENHO Temilko	DATA AGO/80



ESCALA 1:100.000

PROJETO ULTRA-METAMORFITOS

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

ANEXO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE ZONAS ANÔMALAS

07

Baixa Cartográfica: Mapas planimétricos de COMEC II, D-1-1 a 3, B-1-IV-4 E-11-4 e fotos aéreas em 1:70.000 do Cruzeiro do Sul nº 4028 e 4568.

AUTOR: MENDONÇA, J. J. DE S. DESENHO: DATA:

