MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

AVALIAÇÃO DE ALVOS NA FAIXA PERAU

GIL F. PIEKARZ

550.4
5.22)
L3
L

CURITIBA
1981

MINERAIS DO PARANÁ S/A
MINEROPAR
BIBLIOTECA

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

SETOR ULTRAMETAMORFITOS

AVALIAÇÃO DE ALVOS NA FAIXA PERAU

55:550.4
(716.221)
P613
ex 1

DEZEMBRO/1981

Registro n. 1929
Biblioteca/Mineropar

PAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA
REG. 1319 DATA 13/11/85

ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO 01

1.1. Apresentação e Objetivos 01
1.2. Histórico dos Trabalhos 01
1.3. Metodologia de Trabalho 02
1.4. Dados Físicos de Produção 03
1.5. Autoria e Pessoal Envolvido 03

II - GEOLOGIA 04

2.1. Núcleo do Betara 05

2.1.1. Unidades da Sequência Perau 06

2.1.1.1. Quartzitos (pΣpq) 06
2.1.1.2. Xistos Clastoquímicos (pΣapc) 06
2.1.1.3. Xistos Clásticos (pΣapx) 07
2.1.1.4. Rochas Metavulcânicas (mt) 08
2.1.1.5. Rochas Metabásicas (pΣamb) 09

2.1.2. Outras Unidades Mapeadas 10

2.1.2.1. Formação Setuva (pΣsg e pΣsq) 10
2.1.2.2. Unidade Carbonatada (pΣauc) 11
2.1.2.3. Formação Votuverava (pΣav) 12
2.1.2.4. Granito do Cerne (γ_1) 12

2.1.3. Interpretação Estrutural 13

2.2. Núcleo Alto Açungui 15

2.2.1. Unidades da Sequência Perau 15
2.2.1.1. Quartzitos (pΣapq) 15
2.2.1.2. Xistos Clastoquímicos (pΣapc) 16
2.2.1.3. Xistos Clásticos Granadíferos (pΣapx$_1$) ... 16
2.2.1.4. Rochas Calcossilicáticas (pΣapct).. 16

2.2.1.5. Xistos Manganesíferos ($p\Sigma apx_2$) ... 18
2.2.1.6. Rochas Vulcanoclásticas (Mu) 18
2.2.1.7. Metabasitos ($p\Sigma amb$) 20

2.2.2. Outras Unidades Mapeadas 20

2.2.2.1. Granito Passa Três (γ_1)..... 20
2.2.2.2. Unidade Carbonatada ($p\Sigma auc$) 21
2.2.2.3. Formação Votuverava ($p\Sigma ax$) 21

2.2.3. Interpretação Estrutural 21

2.3. Núcleo do Tigre 28

2.3.1. Unidades da Sequência Perau 28

2.3.1.1. Rochas Quartzíticas ($p\Sigma apa$) 28
2.3.1.2. Xistos ($p\Sigma apx$) 29
2.3.1.3. Rochas Metavulcânicas (Mu) 30
2.3.1.4. Metabasitos ($p\Sigma amb$) 31

2.3.2. Outras Unidades Mapeadas 31

2.3.2.1. Formação Setuva ($p\Sigma sq$) 31
2.3.2.2. Formação Votuverava ($p\Sigma av$)..... 32

2.3.3. Comentários 32

III - SITUAÇÃO LEGAL 33

IV - RESULTADOS OBTIDOS 33

4.1. Para Geologia 34
4.2. Para mineralizações 34

V - CONCLUSÕES 36

VI - BIBLIOGRAFIA 37

FIGURAS

Fig. 1 - Localização da Área Trabalhada 03

Fig. 2 - Localização das Áreas Aflorantes da Sequência Perau, no Núcleo do Betara 05

Fig. 3 - Diagramas Estruturais para o Núcleo do Betara 14

Fig. 4 - Dados obtidos no Perfil Geológico de Detalhe na Estrada da Itambé - Núcleo Alto Açungui 27

Fig. 5 - Mapas de Potencial Mineral 35

ANEXOS (VOLUME SEPARADO)

Anexo 01 - Fichas de Descrição Petrográfica

Anexo 02 - Resultados de Análise Química em Rochas

Anexo 03 - Mapa Geológico do Núcleo Alto Açungui

Anexo 04 - Mapa de Pontos do Núcleo Alto Açungui

Anexo 05 - Mapa Geológico do Núcleo do Betara

Anexo 06 - Mapa de Pontos de Núcleo do Betara

Anexo 07 - Mapa Geológico do Núcleo do Tigre

Anexo 08 - Mapa de Pontos do Núcleo do Tigre

I - INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação e Objetivos

Este relatório refere-se a conclusão de uma etapa de prospecção mineral denominada "Avaliação de Alvos na Faixa Perau" realizada pelo Setor Ultrametamorfitos, integrante da empresa Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR.

Trata-se de síntese compilatória e interpretativa de dados geológicos obtidos em toda uma fase de prospecção mineral, tendo em vista a restrição de áreas cujos potenciais foram evidenciados em trabalhos anteriores.

O objetivo principal deste trabalho foi o de obter dados mais detalhados da Sequência Perau, com vistas a um selecionamento mais criterioso de alvos para continuidade de trabalhos de pesquisa.

1.2. Histórico dos Trabalhos

Em 1980 foi individualizada no Estado do Paraná uma unidade geológica que estende-se desde o Município de Adrianópolis até Campo Largo sob forma de faixa relativamente contínua. Nela ocorrem diversas ocorrências minerais de barita, Cobre e Chumbo, inclusive a jazida de Chumbo e Cobre do Ribeirão do Perau. Denominou-se esta unidade de "Faixa Perau". Ainda em 1980 foi estabelecida sua delimitação geológica bem como algumas subdivisões internas da faixa; finalmente os dados e interpretações foram apresentados no relatório "Geologia e Potencial Econômico da Faixa Perau".

Baseando-se no potencial mineral evidenciado nesta pri

meira etapa, foi tomada resolução da conveniência do prosseguimento dos trabalhos numa segunda etapa com maior detalhamento, fornecido por mapeamento geológico em escala 1:25.000 aliada a geoquímica de sedimento de corrente e de litogeoquímica.

Esta segunda etapa iniciou-se em dezembro de 1980 com atividades de levantamento de dados geológicos de campo e concomitante amostragem geoquímica que estenderam-se até setembro de 1981. Os dados obtidos foram compilados e interpretados nos meses de outubro e novembro, culminando com a confecção deste relatório.

1.3. Metodologia de Trabalho

O trabalho consistiu basicamente de um mapeamento geológico na escala 1:25.000, com as seguintes etapas:-

1 - Elaboração de mapas-base na escala 1:25.000 confeccionados pelo Setor Ultrametamorfitos.

2 - Fotointerpretação preliminar.

3 - Programação e execução de perfis geológicos em estradas e córregos, com coletas de amostras para análises químicas e petrográficas.

4 - Compilação dos dados e fotointerpretação final.

5 - Tratamento de dados estruturais.

6 - Elaboração do mapa geológico final.

7 - Confecção do Relatório de etapa.

Foram efetuadas análises químicas principalmente, para Cu, Pb, Zn, Au e Ag. Esporadicamente em algumas amostras, foram analisadas V, As, Sb, P_2O_5, TiO_2, Mo e Bi. As análises para Cr, Ni e Ti foram efetuadas em amostras de metabasitos e calcossilicáticas, com o objetivo de obter melhores parâmetros de distinção entre estes tipos litológicos. Os resultados dessas análises estão apresentados em anexo.

1.4. Dados Físicos de Produção

1 - Fotointerpretação preliminar ..... 500 km^2
2 - Mapeamento geológico na escala 1:25.000 ..... 370 km^2
3 - Perfis em estradas e córregos ..... 350 km
4 - Pontos descritos 975
5 - Perfis de detalhe para análises estruturais .. 2,8 km
6 - Amostras para análises químicas 88
7 - Amostras para lâminas delgadas 106
8 - Dias de campo/geólogo 90
9 - Meses utilizados para o trabalho 10

1.5. Autoria e Pessoal Envolvido

As atividades foram realizadas pelo geólogo Gil Francisco Piekarz, orientado e auxiliado pelo geólogo Oswaldo Fritzsons Jr., integrantes do Setor Ultrametamorfitos, sob a orientação da Coordenadoria da Área Técnica (CORAT) da MINEROPAR.

As lâminas delgadas foram interpretadas pela petrógrafa Rosa Maria de Souza.

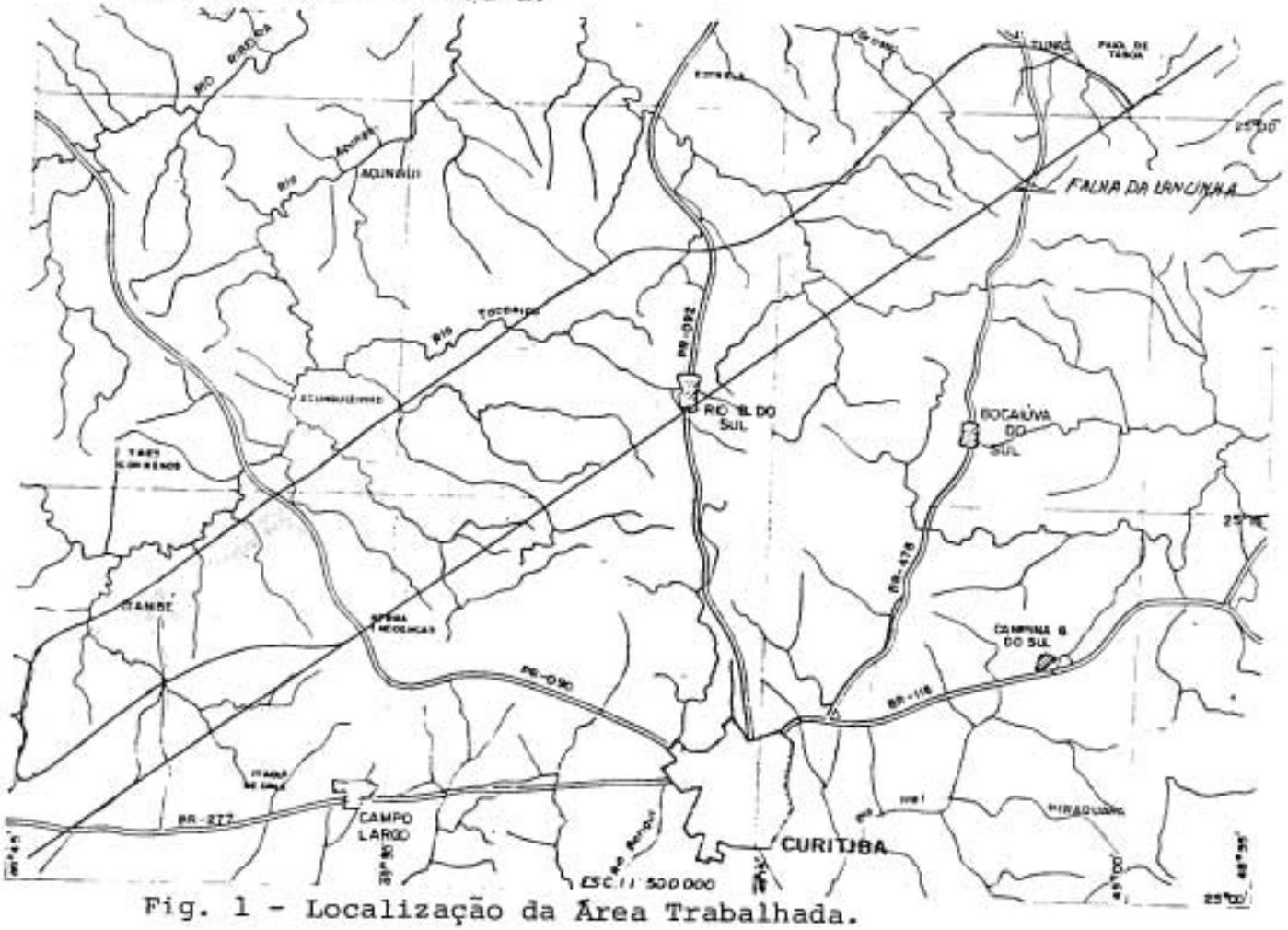


Fig. 1 - Localização da Área Trabalhada.

II - GEOLOGIA

A área trabalhada compreende rochas da Formação Setuva, Sequência Perau, Formação Votuverava, Formação Capirú, Formação Camarinha e dos Granitos Passa Três, Cerne, Rio Abaixo e Santana.

A Sequência Perau, aflorante nos núcleos do Tigre, Betara e Alto Açungui, é considerada como a unidade basal do Grupo Açungui, tendo a Formação Setuva sotoposta e sendo capeada pela Formação Votuverava.

Os dados geológicos da Sequência Perau, descritos a seguir, serão apresentados por núcleos com o intuito de simplificação da exposição.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA TRABALHADA

Quartenário	- Depósitos aluvionares
Mesozóico	- Diques de diabásio - Intrusão alcalina de tunas
Eopaleozóico	- Formação Camarinha: Siltitos, arcósios e conglomerados
	- Rochas graníticas: Granitos Passa Três, do Cerne, Rio Abaixo e Santana.
Pré-cambriano Superior (Grupo Açungui)	- Formação Votuverava: Metassedimentos siltico-argilosos (filitos-metarenitos e metassiltitos)
	- Formação Capirú: Mármores dolomíticos, dolarenitos, níveis de dolomitos estromatolíticos, quartzitos e filitos.
	- Unidade Carbonatada: calcoarenitos, calcossiltitos, calco-xistos, xistos a clorita e formações ferríferas.
	- Rochas calcossilicáticas (Núcleo do Tigre). - Metabasitos

Pré-cambriano Médio a Superior	- Sequência Perau: Rochas calcossilicáticas, xistos manganesíferos, xistos clasto-químicos (carbonatados), metavulcânicas e quartzitos.
Pré-cambriano Médio (?)	- Formação Setuva: Gnaisses, quartzitos e xistos associados.

Tab. 1 - Quadro estratigráfico do Pré-cambriano paranaense na área trabalhada.

2.1. Núcleo do Betara

As rochas pertencentes à Sequência Perau afloram em duas porções distintas (Fig.2), denominadas Região do Lago e Região de Conceição, assentadas sobre a Formação Setuva considerada como seu embasamento.

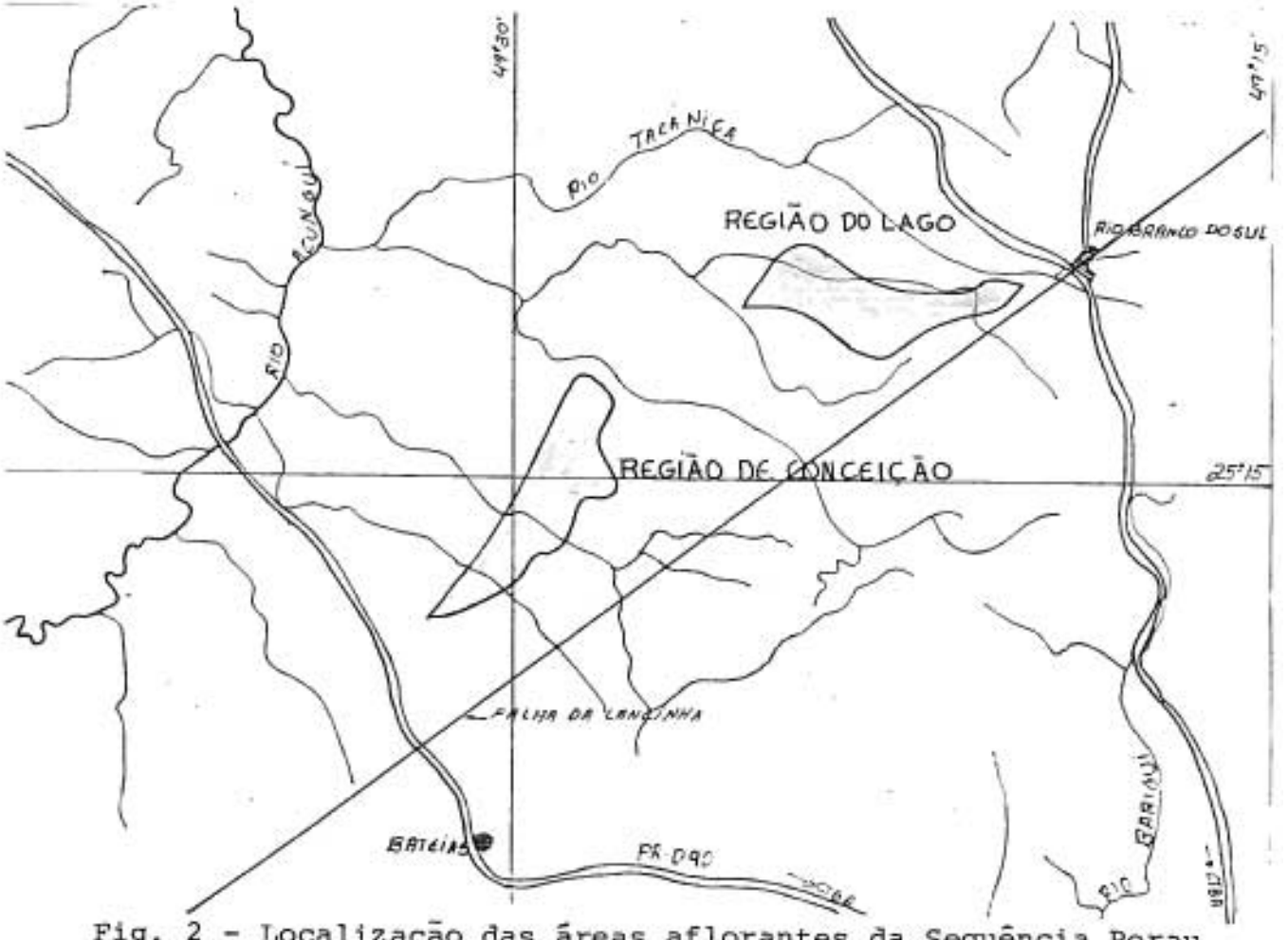


Fig. 2 - Localização das áreas aflorantes da Sequência Perau, no Núcleo do Betara.

2.1.1. Unidades da Sequência Perau

2.1.1.1. Quartzitos (pΣapq)

O embasamento da Sequência Perau, a Formação Setuva, é constituída por quantidades expressivas de quartzitos, similares aos verificados na Sequência Perau, dificultando o estebelecimento de contatos geológicos em certos locais.

Na Serra Betara a separação entre os quartzitos das diferentes unidades, foi baseada principalmente em critérios aerofotogeológicos. Os quartzitos que sustentam a serra propriamente dita, são considerados pertencentes à Formação Setuva. Os quartzitos da Sequência Perau, menos expressivos, situam-se no flanco norte constituindo a unidade inferior da Sequência Perau nesta região.

Na região de Conceição, a separação entre os quartzitos é interpretativa. Considera-se apenas uma das lentes de quartzito como pertencente à Sequência Perau, a qual está em contato com xistos clásticos desta unidade. As outras lentes de quartzitos possuem maior familiaridade com as rochas da Formação Setuva.

No lado NW do Granito do Cerne, afloram rochas quartzíticas, sobre às quais faltam dados para posicioná-las estratigraficamente. Por ora, em virtude de ocorrerem xistos da Sequência Perau em contato com elas, considera-se que pertençam a esta unidade.

No geral, tratam-se de quartzitos bastante heterogêneos, com termos desde puros até quartzo-xistos. A granulação é variável de fina à grosseira, geralmente são de coloração clara e em alguns locais são friáveis. Em uma pedreira localizada na Serra do Betara, observam-se vestígios de So, marcada pela variação granulométrica e composicional (quartzo xistos até quartzitos puros), apesar de estarem bastante cataclasados.

2.1.1.2. Xistos Clastoquímicos (pΣapc)

Na região do Lago esta unidade é so-

breposta aos quartzitos basais. Trata-se de uma sequência carbonática impura, identificando-se termos como mármores dolomíticos geralmente silicosos, biotita-calco-xistos, até termos com pouca contribuição carbonática. Os principais constituintes mineralógicos são: quartzo, biotita, clorita, epidoto-zoisita, turmalina, plagioclásio e opacos. Em algumas amostras os teores de opacos são bastante significativos. É comum a presença de níveis carbonosos sugerindo que a sedimentação se deu em ambientes redutores.

De acordo com a interpretação de lâminas delgadas o metamorfismo pode ser situado no grau fraco, zona de biotita.

Macroscopicamente estes xistos, em sua maioria, possuem uma coloração cinza escura a esverdeada e granulometria variável de fina a média. Alguns termos são porfiroblásticos (porfiroblastos de biotita e/ou epidoto-zoisita). Nos calco-xistos micáceos as micas são sempre visíveis à vista desarmada. A presença de duas xistosidades é identificada tanto em amostras de mão como em lâminas delgadas.

Na região de Conceição são identificadas rochas carbonáticas, de coloração cinza chumbo, granulometria fina a média, localmente com pequenos grânulos de quartzo e porfiroblastos (± 1 mm) de biotita.

Inserido nesta sequência, na região do Lago, há um afloramento isolado na forma de blocos soltos de sulfeto maciço. São estratificados, alternando níveis piritosos e níveis silicosos.

2.1.1.3. Xistos Clásticos (pΣapx)

São xistos originados a partir de sedimentos pelíticos, tendo como constituintes principais quartzo, clorita e sericita. Acessoriamente ocorrem turmalina, clinicloro, epidoto, albita e granada na forma de porfiroblastos.

Foram interpretadas sete lâminas delgadas, identificando-se o metamorfismo no grau fraco, zona da biotita. Em todas as lâminas identificam-se duas orientações planares (xistosidades) e, em alguns casos, uma 3ª orientação planar. Dentre os padrões observados, ressalta-se:-

a - GP-480 C - "Uma S_1 principal e duas xistosidades secundárias, perpendiculares entre si, formando uma espécie de espinha de peixe".

b - GP-516 - "Uma xistosidade principal (S_1) e outra secundária (S_2) formando crenulações".

Apesar destas rochas apresentarem-se relativamente homogêneas em composição, há variações quanto à granulação e mineralogia (teores de clorita, carbonatos, etc). São comuns níveis de metassedimentos carbonosos intercalados.

Macroscopicamente são xistos de coloração cinza clara a escura, por vezes com tons esverdeados (clorita). São comuns porfiroblastos de biotita e/ou granada. Os minerais micáceos são sempre visíveis à vista desarmada e é comum a ocorrência de 2 xistosidades, estando a superfície principal de xistosidade normalmente corrugada. Em alguns locais a S_2 é bem desenvolvida, resultando num fino bandeamento milimétrico (clivagem de crenulação).

Na região do Lago esta unidade é sobreposta estratigraficamente à unidade clastoquímica. Na região de Conceição, ocorrem xistos clásticos acima e abaixo estratigraficamente dos xistos clastoquímicos.

2.1.1.4. Rochas Metavulcânicas (mt)

Duas ocorrências de rochas metavulcânicas foram identificadas neste núcleo, na região do Lago. A primeira (GP-523) é classificada como metavulcânica félsica, mineralogicamente constituída por plagioclásio, feldspato potássico, sericita, quartzo flogopita, epidoto e opacos. Apresenta textura porfiroblástica e granulação muito fina. Os porfiroblastos são de flogopita apresentando "kink bands". Devido a granulação muito fina da rocha, não foi possível classificar os tipos de feldspato, advindo daí a classificação genérica de meta vulcânica félsica. Identifica-se o metamorfismo no grau fraco, zona de biotita.

A segunda (GP-549) é classificada co-

mo metavulcânica ácida, composta por quartzo, feldspato, sericita, turmalina, zircão e opacos. A textura é granoblástica e a granulação muito fina. Duas xistosidades recortantes foram identificadas em lâmina delgada. Também devido a granulação muito fina, não foi possível a identificação do tipo do feldspato para uma classificação mais precisa.

Foi identificada uma rocha de possível origem tufácea básica (GP-792), de baixo grau metamórfico, composta por clorita (essencial), quartzo (subordinado), biotita (raro) e opacos (esporádico). Está encaixada em metassedimentos síltico-argilosos da Formação Votuverava.

2.1.1.5. Rochas Metabásicas (pΣamb)

Inclui-se neste capítulo os metabasitos, devido a ocorrerem principalmente na Sequência Perau.

Tratam-se provavelmente de corpos intrusivos (sills e diques), relacionados a uma atividade magmática que afetou principalmente as porções basais do Grupo Açungui (Sequência Perau). Estas rochas possuem certa homogeneidade petrográfica e são de fácil identificação macroscópica no campo. Os principais constituintes mineralógicos são anfibólios da série tremolita-actinolita, plagioclásios sódicos geralmente sericitizados, epidoto-zoisita e clorita. Em menores proporções ocorrem hornblenda, calcita, labradorita, titanita, zircão, cummingtonita, clinocloro, talco e opacos.

Estas rochas são classificadas genericamente como metabasitos, apesar que algumas lâminas delgadas foram identificadas metagabros (GP-411).

A assembléia mineralógica caracteriza o metamorfismo no grau fraco. A actinolita, epidoto e clorita são provenientes do retrometamorfismo de hornblenda que raramente está preservada em algumas amostras. Os plagioclásios sofreram, devido ao retrometamorfismo, uma diminuição do teor de An, raramente encontrando-se plagioclásios mais cálcicos (andesina e labradorita).

Macroscopicamente os metabasitos apre

sentam granulação média, aspecto maciço, coloração verde escuro pintalgado de manchas brancas. Em alguns corpos nota-se uma granulação progressivamente mais fina para as bordas dos corpos, até materiais finos de caráter foliado. No vale do rio Betara encontram-se metabasitos com megacristais de anfibólios e feldspatos de até 5 cm de máxima alongação. Em muitas amostras observam-se relíquias de textura ígnea como pseudomorfos de plagioclásio quase totalmente saussuritizados, textura subofítica e plagioclásios maclados segundo a lei carlsbad/albita e periclíneo.

2.1.2. Outras Unidades Mapeadas

2.1.2.1. Formação Setuva (pΣsg e pΣsq)

Considerada o embasamento do Grupo Açungui é constituída por quatrzitos, gnaisses e xistos associados com uma gama muito variada de termos litológicos.

Os gnaisses são geralmente do tipo "Augen", encontrando-se também tipos finamente bandeados. Existem termos desde félsicos com bolsões caolínicos, até tipos com predominância de máficos, geralmente biotíticos. No geral os constituintes mineralógicos são o quartzo, feldspato e a biotita.

Os xistos são constituídos geralmente por quartzo, minerais micáceos (muscovita, biotita, clorita), anfibólios e opacos. Normalmente são grosseiros com os constituintes mineralógicos visíveis à vista desarmada. São encontradas também variações destes xistos para xistos feldspáticos, gnaisses até quartzitos.

Os quartzitos também apresentam heterogeneidade composicional e de granulação. São encontrados desde quartzitos puros, recristalizados, até quartzo-xistos. A granulometria é variável de fina a grosseira. Em algumas lentes de quartzito é conspícua a ocorrência de pequenos cristais de opacos (óxidos de ferro).

À luz dos dados relacionados interpreta-se como uma unidade de caráter metasedimentar. Não se ex-

clui a possibilidade de ocorrerem tipos ígneos subordinados.

2.1.2.2. Unidade Carbonatada (pΣauc)

Estratigraficamente, interpreta-se esta unidade como sendo intermediária entre a Formação Votuverava e a Sequência Perau. Trata-se de uma sequência heterogênea, tendo, como litologias predominantes, calcoarenitos, calcários micríticos de coloração cinza escura, calcissiltitos e calcoxistos. Nestes últimos, a variação mineralógica é bastante representativa, sendo identificados quartzo, calcita, sericita e, em menores proporções, biotita, epidoto, zoisita, turmalina e opacos.

Na região do rio Capivara ocorre uma grande variação nos termos litológicos. São verificados calcários puros dolomíticos, calcoxistos finos sericíticos, metacherts, quartzitos finos e uma assembléia de xistos constituídos por quartzo, calcita, cummingtonita, biotita, granada, clorita, actinolita e opacos. A granada ocorre sempre na forma de porfiroblastos pos-tectônicos, perturbando a xistosidade da rocha. Possivelmente trata-se de uma sequência carbonatada magnesiana metamorfisada.

Associados a esta sequência são identificados em muitos locais, itabiritos ou formação ferríferas tal como a verificada próximo a cidade de Rio Branco do Sul, já catalogada em trabalhos anteriores. Em contato com esta Formação Ferrífera, ocorrem xistos de coloração esverdeado escuro, de granulação fina localmente com pequenos porfiroblastos claros. A análise petrográfica (GP-550 C) deste xisto, identifica uma mineralogia constituída por quartzo, clorita, plagioclásio (muito raro) e opacos. A origem é muito discutida, podendo tratar-se de uma rocha vulcanogênica metamorfisada dada a presença de quartzo-anguloso e uma matriz constituída predominantemente por clorita.

Considera-se uma sequência potencial para mineralizações de Cu, Pb e Zn (sulfetos), bem como Ouro e Prata, dadas as características assinaladas.

As relações de contato desta unidade com a Sequência Perau ainda não estão bem delineadas. Considera-

-se, por ora, que os contatos sejam discordantes e tectônicos.

Os contatos com a Formação Votuverava são tectônicos e possivelmente por discordância em algumas regiões.

2.1.2.3. Formação Votuverava ($p\Sigma av$)

Interpreta-se como pertencentes a esta unidade, apenas os metassedimentos síltico-argilosos (filitos, metassiltitos e metarritmitos) de grau metamórfico muito baixo (incipiente), possivelmente da zona das zeólitas. É característica a preservação do plano original de acamamento, havendo apenas uma xistosidade oblíqua a este plano, evidenciando assim apenas uma fase diastrófica.

2.1.2.4. Granito do Cerne (γ_1)

Este granito ocupa o núcleo de uma anticlinal. São encontradas rochas progressivamente mais antigas em direção ao seu bordo, levando a supor uma intrusão do tipo dômica para este corpo. No entanto, são também encontrados xistos que sofreram um efeito termal, principalmente na sua porção norte, evidenciando que em alguns lugares este granito perfurou as encaixantes - possivelmente trata-se de um granito da mesozona.

Este corpo ocupa úma área aproximada de 40 km^2, sendo assim classificado como "stock".

De acordo com o relatório "Reconhecimento geológico da Faixa Três Córregos" Dez/80, o Granito do Cerne é um corpo bastante homogêneo, caracterizado por uma cor rósea, granulação média a grosseira, textura granular hipidiomórfica e percentagem de minerais máficos sempre menores que 10%.

Petrograficamente, pode ser classificado como uma biotita granito, constituído por microclíneo micropertitizado, quartzo, plagioclásio (An-42) e em menores proporções biotita, hornblenda e clorita. Os acessórios são apatita, titanita, zircão e opacos.

2.1.3. Interpretação Estrutural

Para este trabalho foram utilizados os dados obtidos durante a perfilagem normal, não sendo realizado nenhum trabalho de campo específico para este fim. É, portanto, uma interpretação relativamente empírica.

Os diagramas estruturais de So, S_1 e o de foliações (este último relacionado a todos os planos não identificados no campo), foram confeccionados utilizando-se o estereograma de Schimidt/Lambert e, um diagrama para a contagem dos pontos.

Pela análise dos diagramas admite-se:-

a) O dobramento dos planos So relacionados à Formação Votuverava é assimétrico, com eixo para NE e flancos predominantemente com mergulhos para NW. Planos de xistosidade apresentam atitudes variáveis de N41 a 52E, mergulhando 57 a 88 NW.

b) Analisando-se os diagramas da Sequência Perau (1-2) conclui-se que os polos situados nas posições NO2W a N14E, 38 a 51 SE (NE) no diagrama 01, devem corresponder a atitudes de S_1 pois encontram similaridade no diagrama 02 (S_1 e S_1//So. Os polos situados na posição N-40 - 60E, 65 a 75 NW, possivelmente correspondam aos planos S_2.

c) Existe correspondência entre polos S_1 da Formação Votuverava (diagrama 06), com os polos S_2 da Sequência Perau (diagrama 01), admitindo-se desta maneira que estes planos foram originados na mesma fase de dobramentos.

d) Os planos com atitudes EW com fortes mergulhos para N e S, característicos nos diagramas 01-06, devem representar uma fase posterior de tectonismo, podendo estar relacionados a falhamentos transcorrentes EW.

Fig. 3 - Diagramas Estruturais para o Núcleo do Betara

NÚCLEO BETARA - SEQUENCIA PERAU - 39 MEDIDAS DE FOLIAÇÃO

○ < 2%

⊙ 2 a 4%

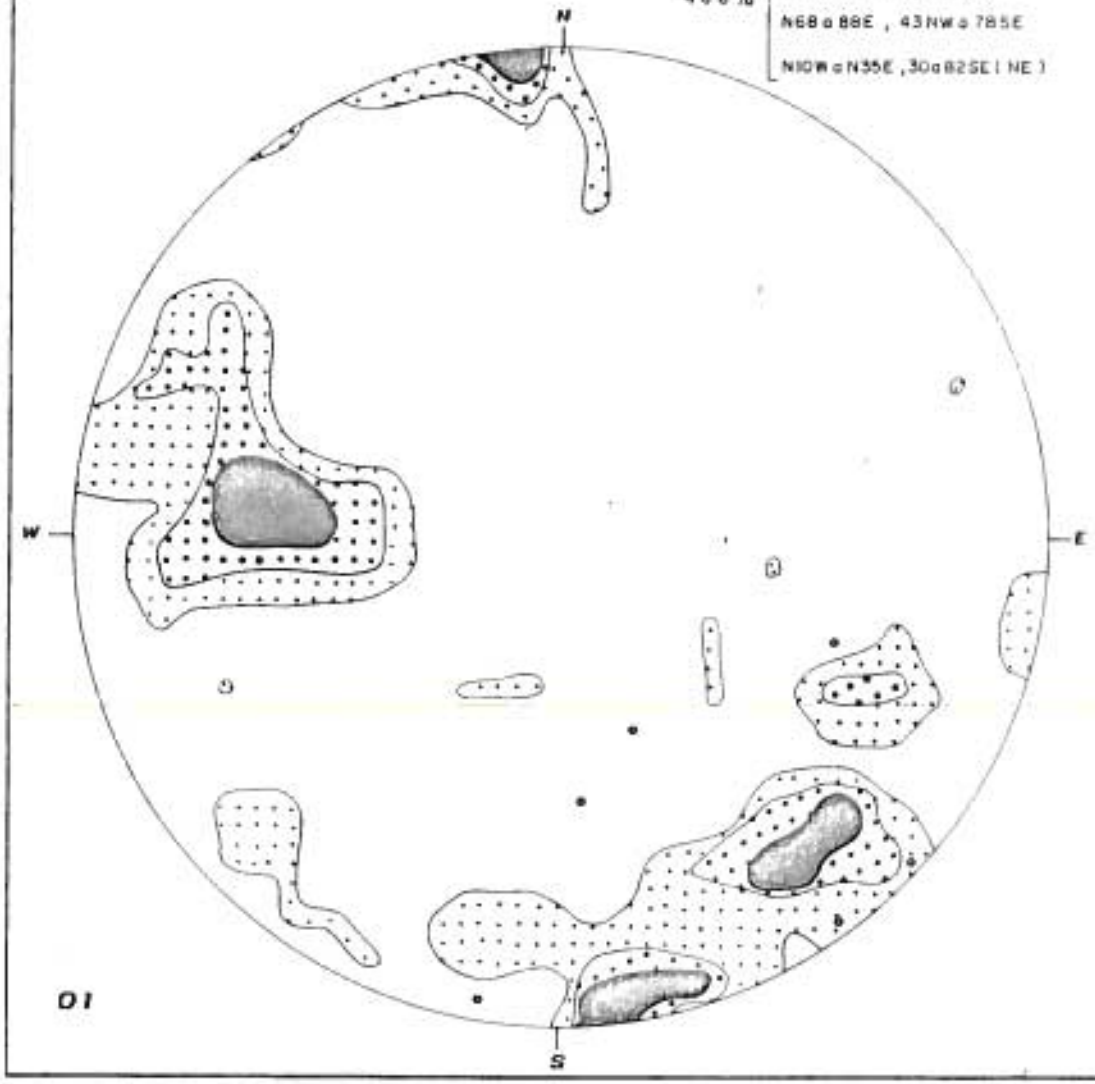
⊛ 4 a 6%

● > 6%

• → S2

> 6%
- N40 a 60 E , 65 a 75 NW
- N70 a 88 E , 80 NW a 82 SE
- N02W a N14E , 38 a 51 SE (NE)

4 a 6%
- N20 a 30E , 52 a 67 NW
- N38 a 67E , 58 a 88 NW
- N68 a 88E , 43 NW a 78 SE
- N10W a N35E , 30 a 82 SE (NE)



01

NÚCLEO BETARA - SEQUENCIA PERAU - 28 MEDIDAS DE S_1 e $S_1 // S_0$

○ < 3%

⊙ 3 a 8%

⊛ 8 a 13%

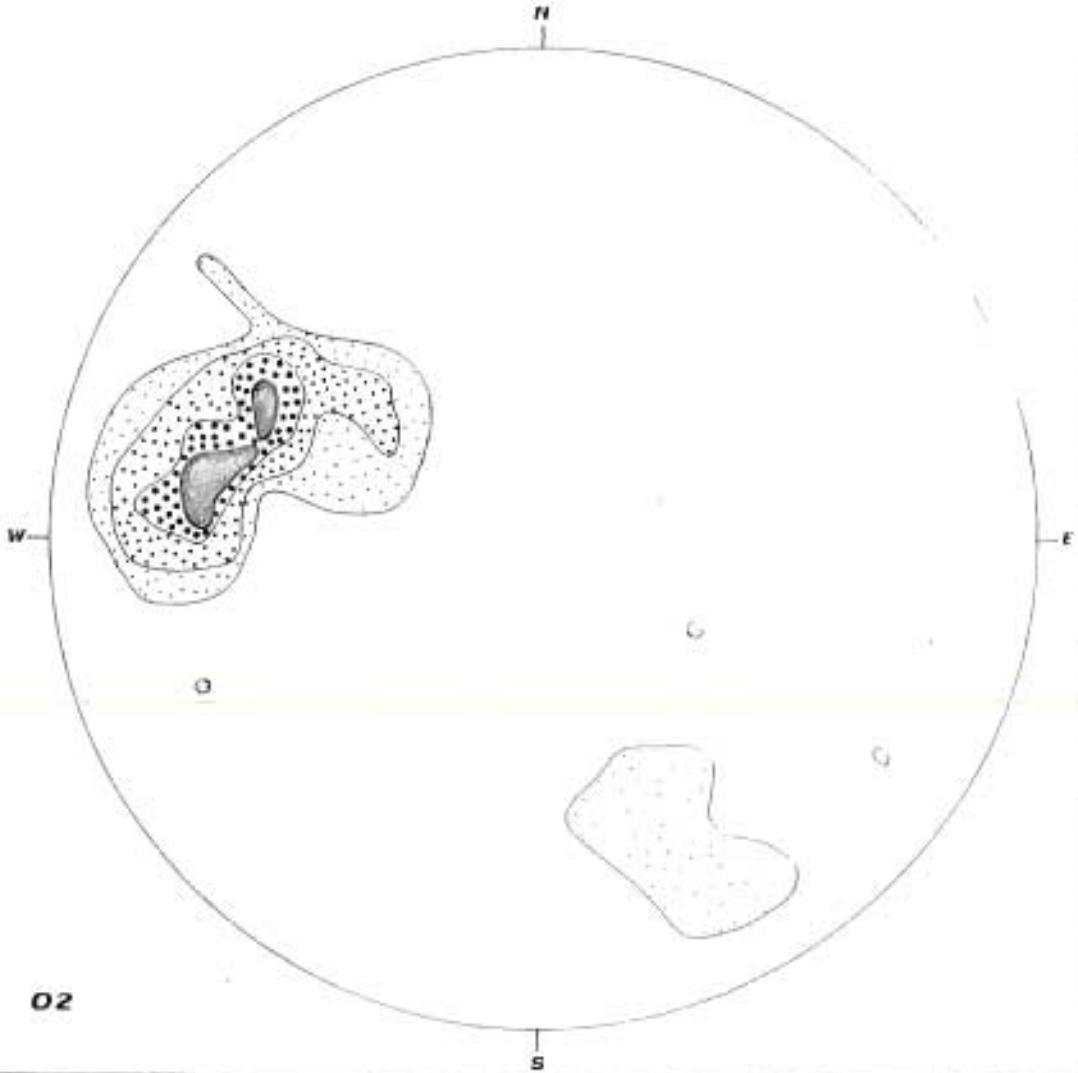
⊙ 13 a 18%

● > 18%

> 18% =
- N01 a 17E , 64 a 50 SE
- N19 a 30E , 49 a 56 SE

13 a 18% = N02W a N35E , 45 a 72 SE (NE)

8 a 13% = N06W a N40E , 28 a 77 SE (NE)



02

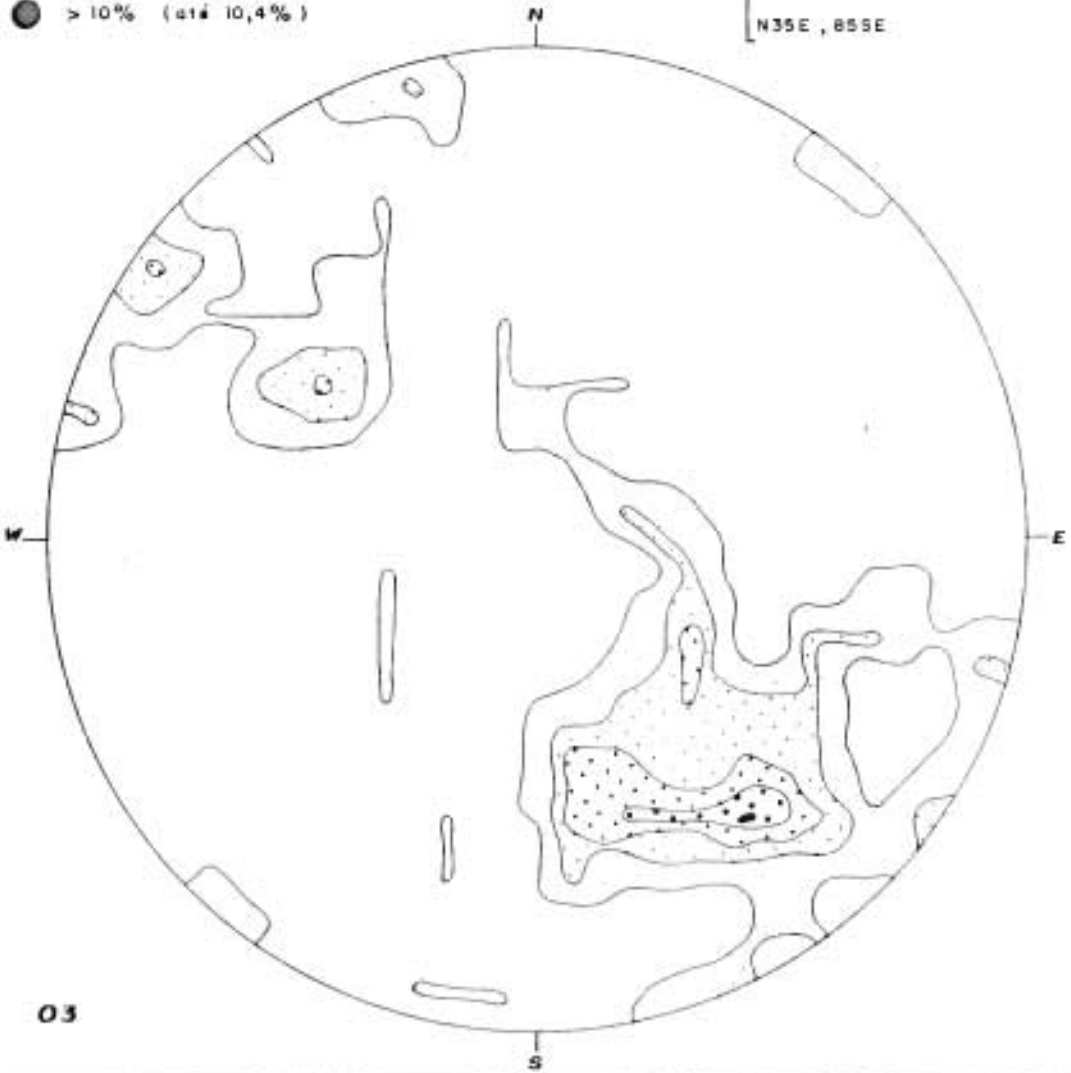
NÚCLEO BETARA - UNIDADE CARBONATADA - 48 MEDIDAS DE FOLIAÇÃO

- < 2%
- 2 a 4%
- 4 a 6 %
- 6 a 8 %
- 8 a 10%
- > 10% (até 10,4%)

> 10% = N50 a 53 E , 53 E , 60 NW

8 a 10% = N44 a 72E , 50 a 62 NW

6 a 8% =
- N41 a 83E , 36 a 70 NW
- N26 a 46E , 30 a 38 NW
- N36E , 43 a 47SE
- N35E , 85SE



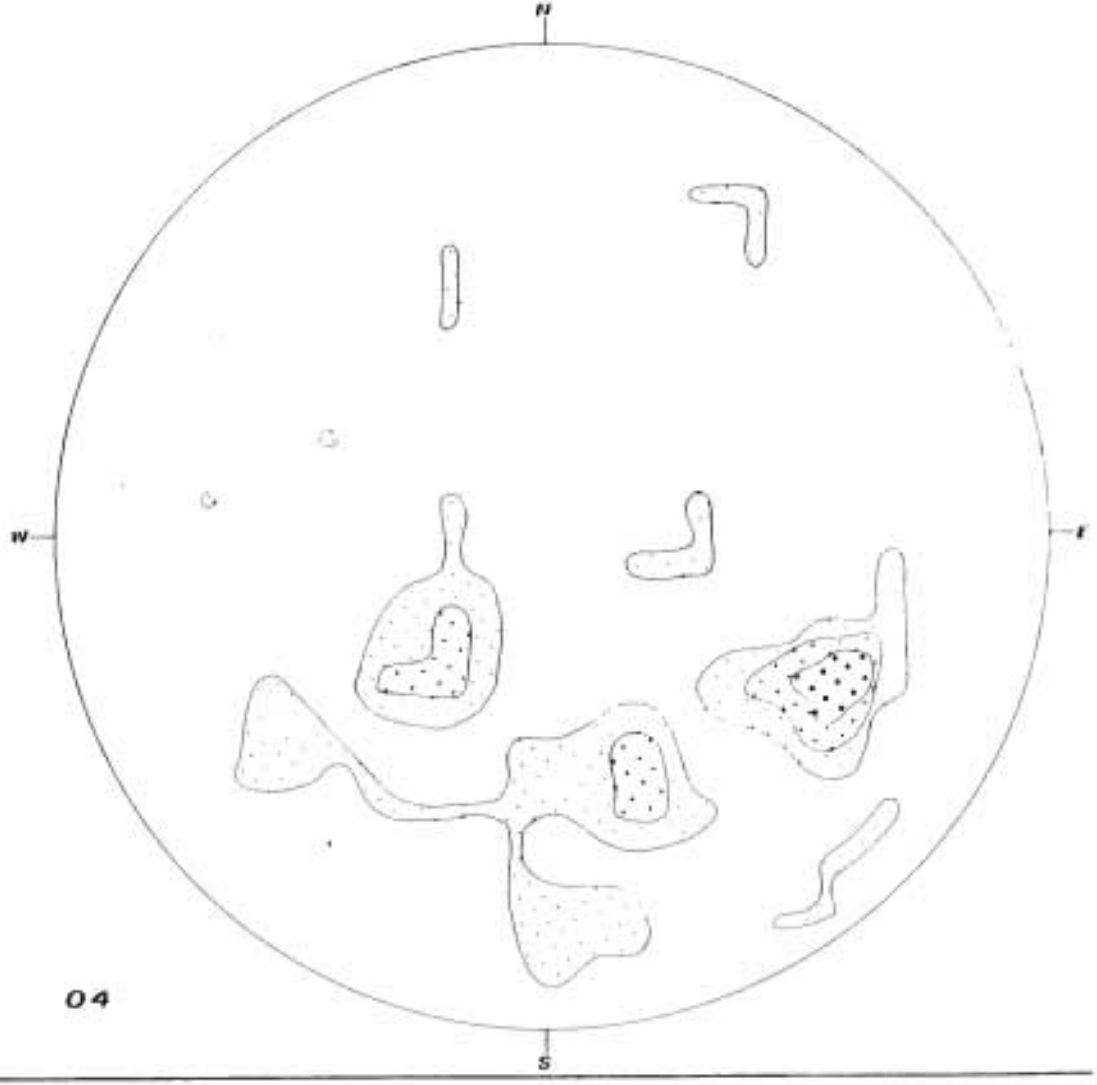
03

NÚCLEO BETARA - UNIDADE CARBONATADA - 26 MEDIDAS DE S1 e S1//So

- < 3%
- 3 a 6%
- 6 a 9%
- > 9% (até 15%)

> 9% = N20 a 34E , 49 a 62 NW

6 a 9% =
- N17 a 39E , 43 a 64 NW
- N62 a 76E , 37 a 43 NW
- N36 a 63W , 18 a 38 NE



04

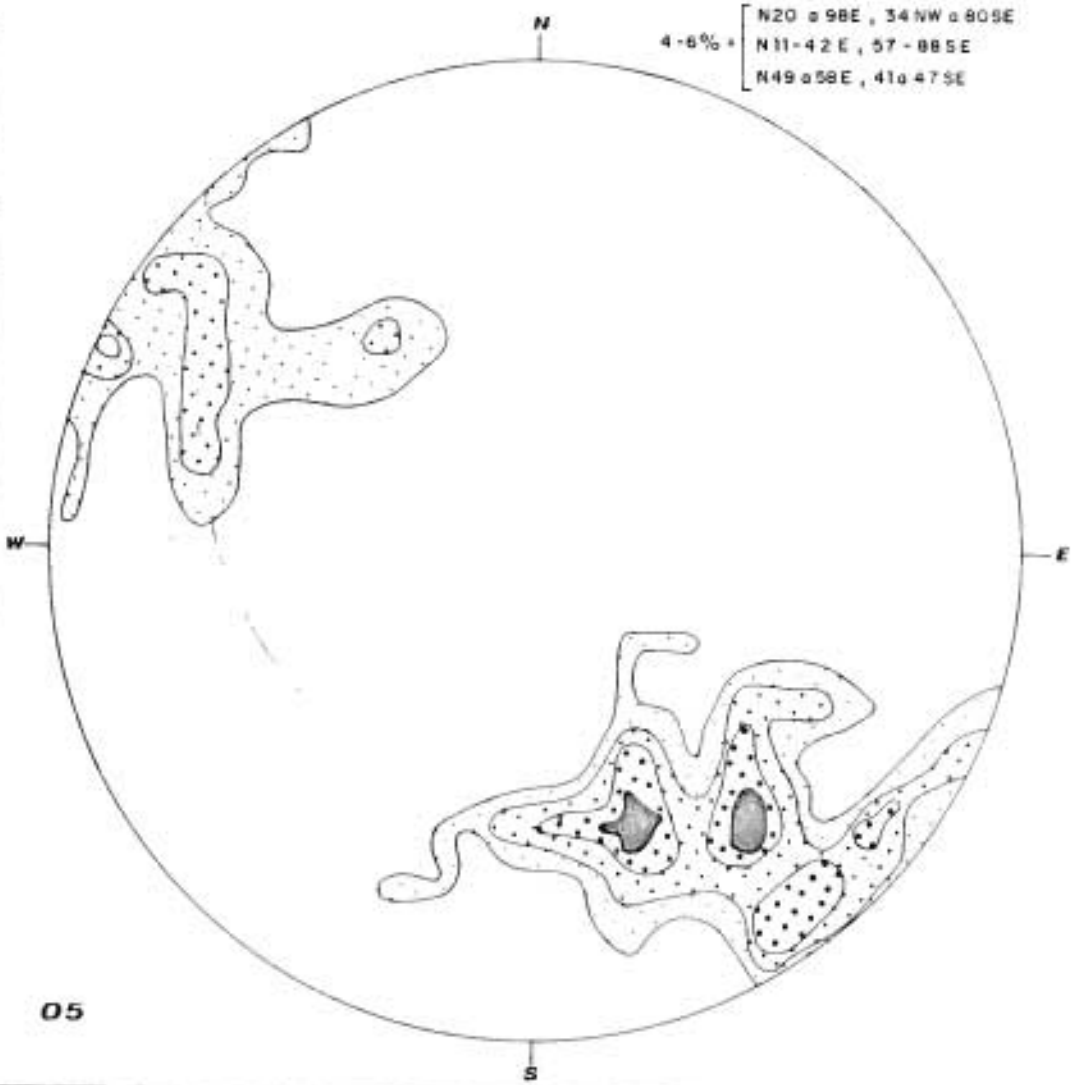
NÚCLEO BETARA - FORMAÇÃO VOTUVERAVA - MEDIDAS DE So= 40 MEDIDAS

- < 2%
- 2 a 4 %
- 4 a 6 %
- 6 a 8 %
- > 8%

> 8% = N46 a 52E , 55 a 65 NW
N64 a 76E , 44 a 55 NW

6 - 8% = N37 a 58E , 46 a 68 NW
N58 a 88E , 36 a 60 NW
N34 a 42E , 78 a 82 NW
N45 a 59E , 74 a 87 NW
N23 a 26E , 84 a 89 SE

4 - 6% = N20 a 98E , 34 NW a 80SE
N11-42 E , 57 - 88 SE
N49 a 58E , 41 a 47 SE



05

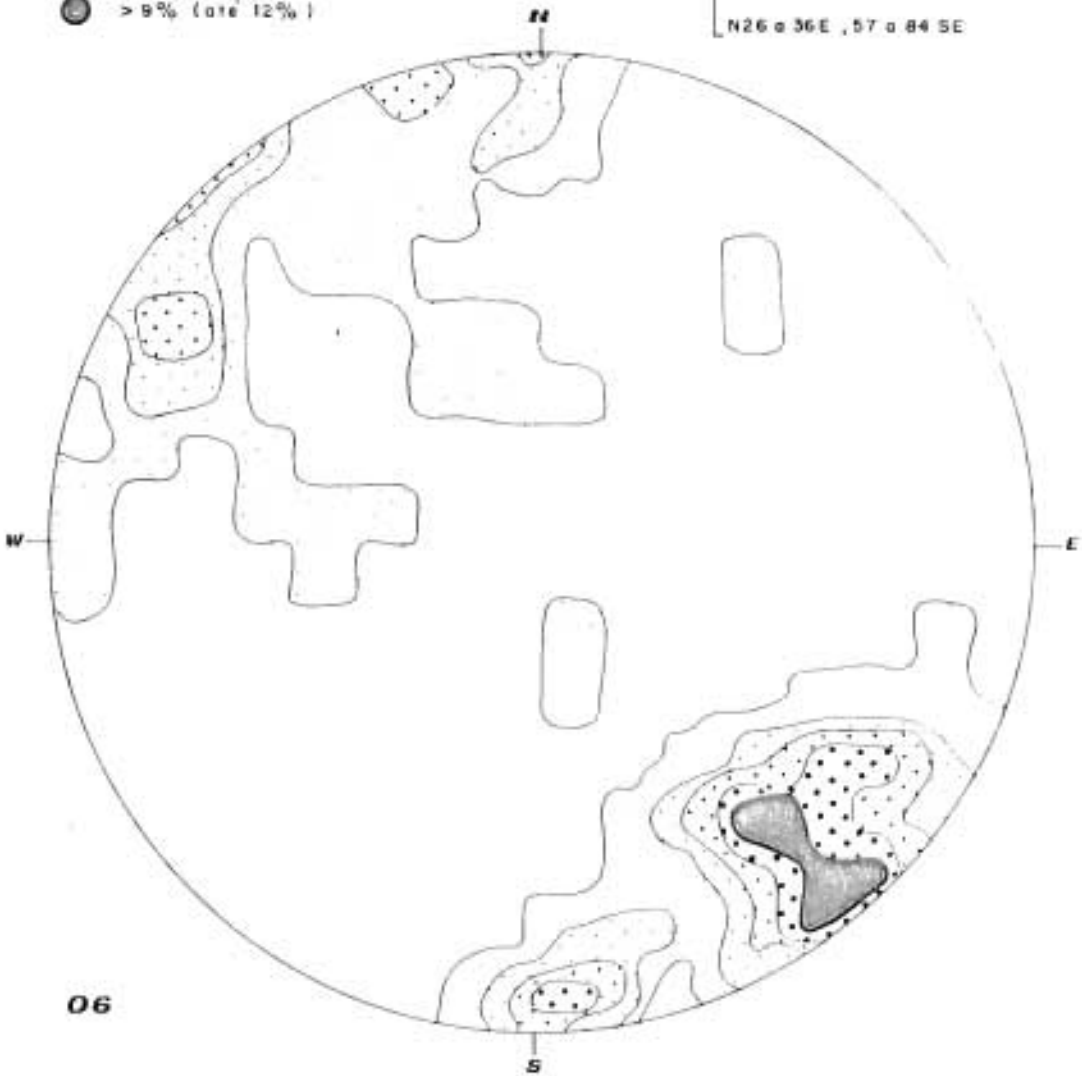
NÚCLEO BETARA - FORMAÇÃO VOTUVERAVA - FOLIAÇÕES e S1 =50 MEDIDAS

- < 1%
- 1 a 3%
- 3 a 5 %
- 5 a 7%
- 7 a 9%
- > 9% (até 12%)

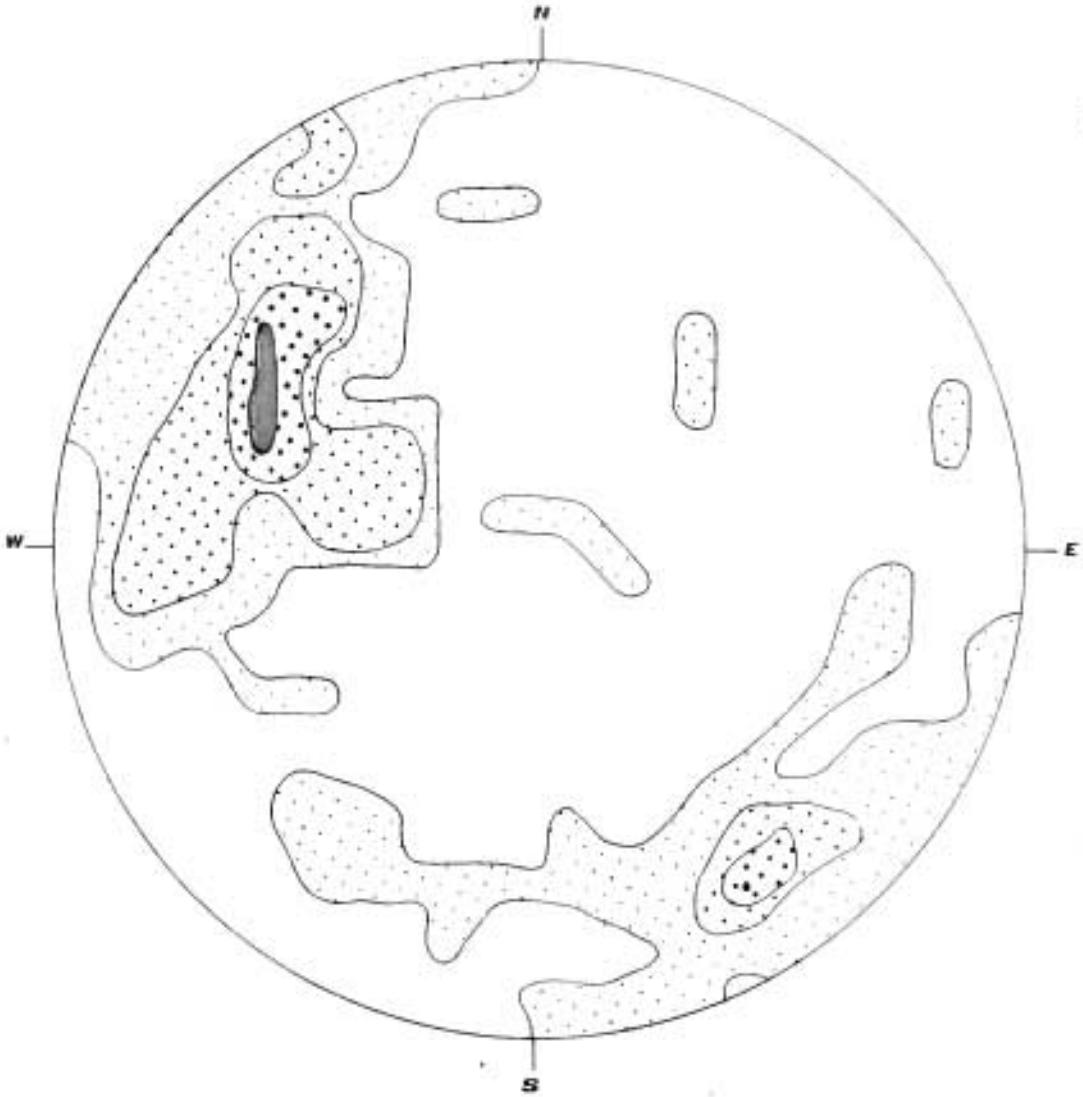
9% = N 41 a 52E , 57 a 88 NW

7 a 9% = N29 a 58E , 54 a 89 NW
N82 a 90E , 78 a 85 NW

5 a 7% = N25 a 60E , 50NW a 87 SE
N78 a 93E , 74 NW a 88S
N26 a 36E , 57 a 84 SE



06



NÚCLEO BETARA - FORMAÇÃO SETUVA - 70 MEDIDAS DE FOLIAÇÃO

< 1%

1 a 3%

3 a 5%

5 a 7%

> 7%

>7% = [N57E, 68 a 70 NW; N21-37E, 59 a 62 SE]

5 a 7% = [N46 a 60E, 64 a 74 NW; N13 a 50E, 42 a 65 SE]

07

2.2. Núcleo Alto Açungui

Neste núcleo é característica a grande variedade em termos litológicos, possivelmente decorrente de variações faciológicas durante a deposição dos metassedimentos que constituem. Observam-se gradações de quartzitos puros para quartzo-xistos até calco-xistos.

Os contatos da Sequência Perau com os metassedimentos síltico-argilosos da Formação Votuverava à NW são nitidamente tectônicos. A falha a SE é sem dúvida inversa com o plano mergulhante para SE, levando a interpretação que a Formação Votuverava "cavalgou" as rochas da Sequência Perau.

A falha a NW do núcleo também é interpretada como inversa com o plano da falha mergulhante para NW. No entanto esta interpretação não é conclusiva.

Ressalta-se que os contatos com a Unidade Carbonatada à leste do núcleo, interpretados como tectônicos, não estão bem definidos, havendo possibilidade de tal unidade ser um fácies da Sequência Perau e os contatos serem limites entre unidades do mesmo agrupamento.

2.2.1. Unidades da Sequência Perau

2.2.1.1. Quartzitos (pΣapq)

O afloramento catalogado no ponto GP-340, em uma pedreira de saibro em quartzitos, caracteriza muito bem esta unidade. Observam-se alternâncias de quartzitos grosseiros impuros mal selecionados com quartzitos puros finos a médios. A coloração é normalmente clara. É muito comum a presença de níveis pelíticos, geralmente carbonosos. Nota-se perfeitamente o desenvolvimento de uma xistosidade (S_1), paralela à So e outra oblíqua (S_2). Afora estas litologias ocorrem ainda xistos quartzosos, alternando-se com níveis mais ou menos carbonosos, compostos principalmente por quartzo, sericita e muscovita.

Esta unidade é perfeitamente individualizável e pode corresponder a um nível guia.

Considera-se esta unidade como basal, dadas as relações de campo. Porém, devido à falta do embasamento nesta região, não se correlaciona com os níveis quartzíticos dos outros núcleos.

2.2.1.2. Xistos Clastoquímicos

Trata-se também de uma unidade com grande variedade litológica. As litologias predominantes são os calcoxistos de coloração clara com tonalidade esverdeada, granulação média, com níveis de mármores dolomíticos impuros, apresentando variações para um calco-xisto de coloração escura com porfiroblastos ($\pm$ 1 mm) de biotita. Além dessas litologias são observados calcários marmorificados de coloração normalmente clara, níveis de composição mais clástica e níveis carbonosos.

Mineralogicamente esta unidade é constituída principalmente por carbonatos (calcita e dolomita), quartzo, micas (biotita, muscovita e sericita) e opacos. Ocorrem em menores proporções a clorita, flogopita, turmalina, granada, clinocloro e zircão. Quando a minerologia permite, identifica-se o metamorfismo no grau fraco, zona da biotita.

Na lâmina delgada GP-185A foram identificadas duas orientações de xistosidade, perpendiculares entre si e a ocorrência de pequenas lamelas de biotita dispostas aleatoriamente.

2.2.1.3. Xistos Clásticos Granatíferos (pΣapxl)

Esta unidade sobrepõe-se aos xistos clastoquímicos possivelmente com contatos gradacionais ou interdigitados.

Tratam-se de xistos predominantemente clásticos compostos por quartzo, granada, sericita, biotita, muscovita, clorita, turmalina e opacos. É característica a presença de granada rósea na forma de porfiroblastos. No afloramento catalogado no ponto GP-181, observa-se o alinhamento desses porfiroblastos segundo a S_2. É comum, também, a ocorrência de pequenos porfiroblastos de biotita, dispondo-se na rocha tanto segundo a xistosidade quanto aleatoriamente.

Inserida nesta unidade (ponto GP-183), ocorre uma sequência de xistos grafitosos com box-works de sulfetos (pirita), passando gradativamente para biotita-calco-xistos. Foram realizadas análises químicas nestas rochas, ressaltando-se os resultados de cobre de 90 e 290 ppm respectivamente (Anexo).

O metamorfismo é identificado no grau fraco, zona da biotita.

Macroscopicamente são xistos de coloração clara, localmente esverdeados e acinzentados, granulometria fina a média, com porfiroblastos de biotita e granada.

2.2.1.4. Rochas Calcossilicáticas (pΣapct)

Afloram em 02 (duas) porções distintas, apresentando-se litologicamente mais homogêneas que as outras unidades anteriormente descritas.

Macroscopicamente possuem um aspecto compacto, coloração normalmente esverdeada escura, localmente com faixas mais claras. Em alguns casos ocorrem pontos claros feldspáticos (albita). A granulometria é muito variável, desde fina até grosseira. Quase sem exceção todas reagem ao HCl, denotando a forte contribuição carbonática.

A mineralogia é constituída por quartzo, albita (geralmente sericitizada e caolinizada) actionita (em minerais fibrosos), epidoto-zoisita na forma de grandes cristais alinhados segundo a xistosidade ou na forma de pequenos agregados granoblásticos associados à zoisita e moscovita. Ocorrem ainda, em menores proporções, biotita, titanita, clorita, sericita e opacos. Geralmente os carbonatos são secundários.

A reação da clorita + zoisita para formar a actionita e o quartzo se dá no grau fraco, persistindo, estes últimos minerais, em graus mais elevados. Devido ao fato de ser muito comum evidenciar-se nestas rochas clorita, zoisita e actionita numa mesma amostra, conjectura-se a hipótese da reação estar no seu início, ou seja, no grau fraco do meta-

morfismo.

2.2.1.5. Xistos Manganesíferos (pΣapxz)

Esta unidade é interpretada em posição estratigráfica superior no núcleo. É constituída por rochas com elevados teores em Manganês.

Trata-se de uma sequência heterogênea, onde ocorrem rochas com quantidades expressivas de espessartita, minerais ripiformes de até 2 cm de comprimento (anfibólios) e concreções ferruginosas e maganesíferas.

Foi confeccionada uma lâmina de um xisto verde, fino, associado a esta sequência, identificando-se o quartzo, a hematita e a biotita. Nota-se alguns porfiroblastos já alterados com núcleos preenchidos por quartzo e hematita rodeados por biotita. Em amostra de mão identifica-se os porfiroblastos como granadas.

Em todas as amostras chama-se a atenção para os resultados de prata (de 2 a 5 ppm), para cobre na amostra 6P304 A (207 ppm) e para chumbo na amostra 6P317 D (240 ppm).

Os contatos destes xistos com a unidade carbonatada (pΣauc), não são perfeitamente conhecidos, por ora são interpretados como tectônicos, não se excluindo a possibilidade de contatos normais.

Não há parâmetros seguros que conduzam a identificação do ambiente de origem desta unidade. Suspeita-se de contribuições vulcanogenicas dada as características encontradas (Manganês, xistos cloritosos).

2.2.1.6. Rochas Vulcanoclásticas (Mv)

Duas ocorrências de rochas vulcanoclásticas foram identificadas. Uma composta de clorita-xisto, aflorando na forma de blocos soltos no leito da estrada. São xistos de granulação fina, coloração fortemente esverdeada, com porfiroblastos de minerais micáceos. Mineralogicamente identi-

ca-se quartzo, clorita, biotita, serpentina e opacos.

A serpentina ocorre na forma de porfiroblastos sintectônicos, possivelmente originados a partir da alteração de olivina. Ocorrem também porfiroblastos de clorita formados pela alteração da biotita (retrometamorfismo ?).

Os minerais opacos também ocorrem na forma de porfiroblastos localizados aleatoriamente. Ocorrem 02 tipos diferentes de minerais, a saber:- ilmenita (cristais com formas hexagonais) e magnetita (formas cúbicas) que se altera para hematita.

Os cristais de quartzo presentes em toda a rocha, apresentam formas subidioblásticas, geralmente angulosos com terminações piramidais. Identifica-se o metamorfismo no grau fraco, zona de clorita. Estas rochas estão associadas à sequência carbonatada (pΣauc).

Alerta-se para o detalhe da ocorrência de serpentina e quartzo numa mesma amostra. Estes dois minerais são incompatíveis numa paragênese vulcanoclástica. É possível então que se trate de um metassedimento com contribuição vulcanogênica.

A outra ocorrência mostra-se em blocos soltos em posição de meia encosta, na sequência carbonática (pΣapc). Macroscopicamente são xistos de coloração cinza esverdeada escura, com pontos claros feldspáticos, aspecto pouco talcoso e granulometria de média a fina. Mineralogicamente identificam-se clinocloro, quartzo, albita, titanita e flogopita. A albita ocorre na forma de grandes cristais amebóides associados a quartzo recristalizado. Esses cristais são pós-tectônicos. A flogopita ocorre dispersa aleatoriamente na rocha (pós-tectônica).

A mineralogia principal é representada por clorita e quartzo, sendo a clorita o mineral mais abundante

A origem vulcano-sedimentar para esta rocha é sugerida pela presença de quartzo-anguloso e pela composição mineralógica. O metamorfismo é identificado no grau fraco, zona da biotita.

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.
BIBLIOTÊCA

2.2.1.7. Metabasitos ($p\dot{\Sigma}amb$)

Cabem aqui todas as considerações efetuadas sobre esses tipos litológicos, no ítem 2.1.1.5. (Núcleo do Betara).

Devido a semelhança dessas rochas com as calcossilicáticas, fez-se algumas análises químicas para Cr, Ni e Ti, procurando-se obter melhores parâmetros de distinção. Os resultados de Cromo foram bastante significativos, estando os metabasitos num intervalo de 420 a 720 ppm e as calcossilicáticas no intervalo de 106 a 140 ppm. O Níquel também forneceu resultados razoáveis para a separação, ficando os metabasitos no intervalo entre 90 e 330 ppm e as calcossilicáticas numa média de 35 ppm-

2.2.2. Outras Unidades Mapeadas

2.2.2.1. Granito Passa Três (γ_1)

Macroscopicamente possue coloração rósea, identificando-se quartzo,feldspato róseo ($\pm$ 1 a 2 mm) e pouca biotita, textura equigranular e granulação média. Os contatos deste corpo são nitidamente tectônicos com desenvolvimento de foliação gnáissica nas bordas.

Nas análises petrográficas são identificados:- microclíneo + ortoclásio (60%), quartzo (20%), plagioclásio (10%) e carbonatos + muscovita, fluorita, apatita, zircão, turmalina, clorita e opacos (10%). A rocha possuem textura granular hipidiomórfica, granulação média, mostrando nítidos sinais de cataclase através de extinção ondulante do quartzo, das maclas de geminação contorcidas dos plagioclásios, do imbricamente dos cristais e preenchimento de fraturas por carbonatos e fluorita.

Localmente são verificadas pequenas ocorrências de rochas hipoabissais neste corpo, representadas por quartzo pórfiros.

A este granito associam-se veios de quartzo, alguns com até 2 m de espessura (ou mais), com cristais de pirita. Em análises químicas se obteve até 595 ppm pa-

MINEROPAR
Minerais do Paraná S.
BIBLIOTECA

ra Ouro em amostras de quartzo leitoso sulfetado. Próximo a um veio de quartzo, colheu-se uma amostra de granito para análise química, fornecendo a dosagem de 0,31 ppm ou 0,55 ppm (conforme diferentes laboratórios) para Ouro. Admite-se que esses veios de quartzo não sejam somente endógenos ao granito, mas também exógenos.

2.2.2.2. Unidade Carbonatada (pΣauc)

Estende-se aqui todas as considerações efetuadas no ítem 2.1.2.2. (Núcleo do Betara) por tratarem da mesma unidade, com continuidade física entre os dois núcleos.

Ressalta-se as ocorrências de manganês, na região próxima ao contato com a Sequência Perau.

O manganês ocorre em gonditos, localmente sendo observados bancos de quartzito fino com espessartita e manganês livre. É muito frequente a ocorrência de concentrações de manganês na forma de lateritas, bem como, associadas com calcissiltitos e dolarenitos. Admite-se que esse manganês seja originado por concentração supérgena.

2.2.2.3. Formação Votuverava (pΣax)

Considera-se como pertencente a esse contexto apenas os metassedimentos síltico-argilosos, principalmente metassiltitos e metarritmitos, situados nas porções sul e norte do núcleo, em contato com o mesmo por falhas inversas.

Tanto a deformação quanto o metamorfismo são significativamente diferentes da Sequência Perau. A estrutura So é perfeitamente preservada, existindo apenas uma xistosidade, em alguns locais pouco desenvolvida com presença apenas incipiente de sericita.

2.2.3. Interpretação Estrutural

A análise dos diagramas estruturais e dados de

campo referentes ao perfil geológico de detalhe realizado na estrada de Itambé, com a tomada de 783 medidas estruturais, leva às seguintes conclusões:-

1 - Foram perfilados 1.800 m de rochas dobradas e metamorfisadas da Sequência Perau, correspondentes a uma espessura real de cerca de 1.050 m.

2 - Na Formação Votuverava foram perfilados 970 m de rochas dobradas e metamorfisadas.

3 - A Sequência Perau neste núcleo, acha-se constituída por 85% de metassedimentos e 15% de rochas metaígneas de composição básica.

4 - Mais de 95% dos metassedimentos da Sequência Perau são de granulometria menor que areia fina. Aproximadamente 65% das unidades possuem contribuição carbonática.

5 - Tanto a NE quanto a SE das rochas da Sequência Perau ocorrem metassedimentos síltico-argilosos da Formação Votuverava. De acordo com os dados obtidos a NW é possível esboçar uma coluna estratigráfica para esta unidade, composta da base para o topo por: sequência de metassiltitos arenosos (35 m); sequência de metarenitos argilo/arenosos (35 m); sequência de metapelitos carbonosos escuros (40 m); sequência de metargilitos claros com intercalações carbonosas (50 m); e sequência de metassiltitos arenosos claros (110 m). A SE, na região perfilada relativamente restrita, somente foram evidenciados metarritmitos síltico-argilosos.

6 - As principais diferenças observadas entre as rochas da Sequência Perau e da Formação Votuverava, de acordo com os dados do perfil são os seguintes:-

CRITÉRIOS	FORMAÇÃO VOTUVERAVA	SEQUÊNCIA PERAU
Quanto a litologia	- Predominância de rochas metassílticas. - Pacotes restritos de quartzitos. - Ausência de metabasitos	- Predominância de metamargas. - Pacotes relativamente espessos de metabasitos.
Quanto ao metamorfismo	- Metamorfismo incipiente de caráter dinâmico.	- Metamorfismo de grau fraco. Cristais de biotita, muscovita e granada identificáveis à vista desarmada, principalmente a partir do ponto OF-34.
Quanto a geologia estrutural	So - Frequentemente observável. S_1 - Incipiente e principalmente relacionada aos falhamentos.	So - Difícil identificação no campo. S_1 - Paralela a subparalela a So, fortemente desenvolvida. Ocorrência de uma clivagem característica que pode ser denominada de S_2.
Quanto ao tectonismo	- É afetada por somente uma fase diastrófica de importância.	São evidenciadas 02 (duas) fases diastrópicas. Sendo uma a mesma que afetou as rochas da Formação Votuverava e outra, anterior à esta.

7 - Os planos de acamamento (So) da Sequência Perau neste núcleo, variam de subhorizontais mergulhando para NW a subverticais com mergulhos para SE, com a predominância destes últimos. As direções das camadas variam de N40ºE a N70 E, com o valor modal predominante de atitude N53-E, 40 SE. Os mergulhos para NW foram obtidos próximos ao Morro Descalvado, devido a dobramentos da 2ª fase tectônica. Afora esta região, tem-se em todo o perfil mergulhos para SE, com dobramentos isoclinais (ver diagrama So geral da Sequência Perau, Fig. 4).

8 - A xistosidade principal (S_1) da Sequência Perau é paralela ou subparalela a So, também dobrada similarmente em fases tectônicas posteriores ao principal tectonismo. Como valor modal de atitudes destaca-se N44E, 53SE. Esta xistosidade é fortemente desenvolvida, transpondo os planos de acamamento.

O seu forte desenvolvimento, aliado ao paralelismo a So, permite que se defina um modelo isoclinal de dobramento, sendo a S_1 uma xistosidade plano-axial. A intensidade e a transposição da So pode estar indicando um dobramento do tipo "slip-folding" (deslizamento). Ver diagrama de S_1 da Sequência Perau (Fig. 4).

9 - Quanto às relações entre S_1 e So da Sequência Perau, nota-se sensíveis diferenças angulares, sobretudo nos diagramas D_2, D_3, D_4, D_5 e D_8, onde os dados de campo permitem diagramação de S_1 e So separadamente. Quanto à direção as atitudes apresentam variações de 02º a 34º de local para local. Os mergulhos variam de 0º a 55º. Tais diferenças angulares dão-se de maneira progressiva, permitindo interpretar pacotes normais e invertidos dentro da Sequência Perau. Desta maneira, foi interceptada uma inversão de pacotes na região dos pontos OF-37 a OF-34 - Ver perfil geológico Fig. 6).

10 - Como foliações secundária, destacam-se:-

a - Um tipo principal, relacionado à Sequência Perau, com pequenas cristalizações de minerais denominada de S_2.

b - Um segundo tipo caracterizado como clivagem de fratura, relacionado a um tectonismo rígido relacionado às intrusões de diabásio do Mesozóico. Sua atitude é no geral N63ºW - 85 NE.

A xistosidade S_2 tem como atitude modal N26 E - 64º SE com pequenas variações. Tal xistosidade não deve relacionar-se à fase tectônica principal que afetou as rochas da Sequência Perau, assim como não mostra similaridade com a observação na Formação Votuverava. Acredita-se portanto que seja de uma fase tectônica, mais jovem que a relacionada ao maior diastrofismo da Sequência Perau e mais antiga que aquela que afetou a Formação Votuverava. (ver diagrama S_2 geral da Sequência Perau, Fig.).

11 - No diagrama de eixos de dobras observadas na Sequência Perau, as direções variam de N20E a N60E e mergulhos predominantes para SW. Tais eixos relacionam-se a fase tectônica que afetou as rochas da Formação Votuverava, responsável pelos dobramentos verificados na Sequência Perau. Ver ilustrações 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27 e 29 na figura 5. Não foi possível medir eixos de microdobras da 1ª fase tectônica; os modelos verificados estão ilustrados em 7, 8, 9, 10 e 28 na figura 5.

12 - Quanto aos planos axiais medidos, não se tem número satisfatório de dados. O pequeno número obtido (29) dão valores dispersos no diagrama. A moda 1 (N39ºE - 60ºSE) pode relacionar-se a Planos Axiais referentes ao dobramento isoclinal. Alguns valores modais podem relacionar-se a falhamentos (drag-folds).

13 - Os falhamentos e fraturamentos são predominantementes com direções N40 a 80ºE subverticais com predominância de mergulho para SE.

O valor modal I (N82ºE - 55ºSE) relaciona-se a zona de falha que põe em contato a Sequência Perau com a Formação Votuverava a SE do núcleo.

As fraturas evidenciadas na Sequência Perau mostram poucas similaridades estruturais com os tipos encontrados na Formação Votuverava à NW do núcleo.

14 - Quanto as rochas da Formação Votuverava a NW do núcleo, pode-se fazer as seguintes considerações:-

a - As rochas estão dobradas assimetricamente denotando vergência de NW para SE com eixos subhorizontais, com predominância de mergulhos para NE. No diagrama de So geral, as modas IV, V e VI, deslocadas da direção do dobramento, podem refletir a influência de blocos tectônicos separados por falhas, bem como os possíveis enganos na distinção entre So-S_1 - diagrama D_1.

b - As foliações secundárias podem estar relacionadas a fraturamentos com consequentes zonas de cizalhamentos -ver diagrama D_1.

15 - Quanto as rochas da Formação Votuverava a SE do núcleo, pode-se fazer as seguintes considerações:

a - Planos de acamamento apresentam atitude média N45E, 52 SE com pequenas variações.

b - Foliações tectônicas apresentam atitude média N82ºE, 45ºSE, devendo estar relacionadas à zona de cizalhamento relacionada a falha que coloca em contato à Formação Votuverava com a Sequência Perau - Diagrama D_{10}.

Fig. 4 - Dados obtidos no perfil geológico de detalhe na Estrada da Itambé - Núcleo Alto Açungui

- Diagramas Estruturais
- Perfil Geológico
- Coluna Estratigráfica
- Padrões de Dobramento Observados ao longo do perfil

NÚCLEO ALTO ACUNGUÍ - FORMAÇÃO VOTUVERAVA A NE DO NÚCLEO
69 MEDIDAS DE So GERAL

< 1%
1 a 3 %
3 a 5 %
5 a 7 %
7 a 1é ≤ 8,4 %

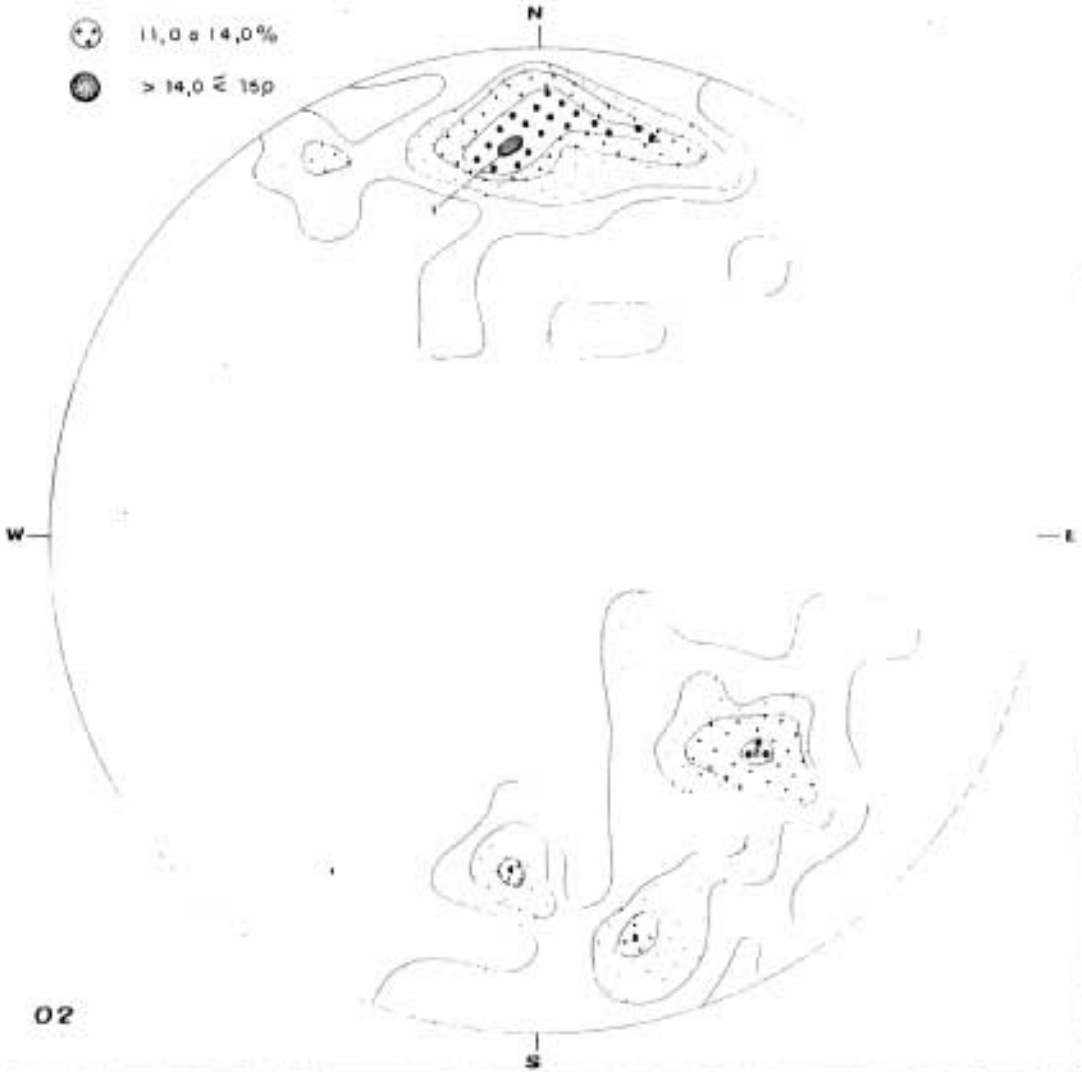
VALORES MODAIS
1 - N 58°E - 83°NW
2 - N40°E - 22°NW
3 - N68°W - 58° SE
4 - N78°W - 49° SW
5 - N68°W - 75° SW
6 - N88°E - 84° SE
7 - N52°W - 60° NE

01

NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - FORMAÇÃO VOTUVERAVA A NE DO NÚCLEO
37 MEDIDAS DE S1/FOLIAÇÕES SECUND.

< 1,5 %
1,5 a 5,0 %
5,0 a 8,0 %
8,0 a 11,0 %
11,0 a 14,0 %
> 14,0 ≤ 15p

VALORES MODAIS
1 - N 86°E - 70° SE
2 - N44°E - 52°NW
3 - N76°E - 74°NW
4 N85°E - 59°NW



02

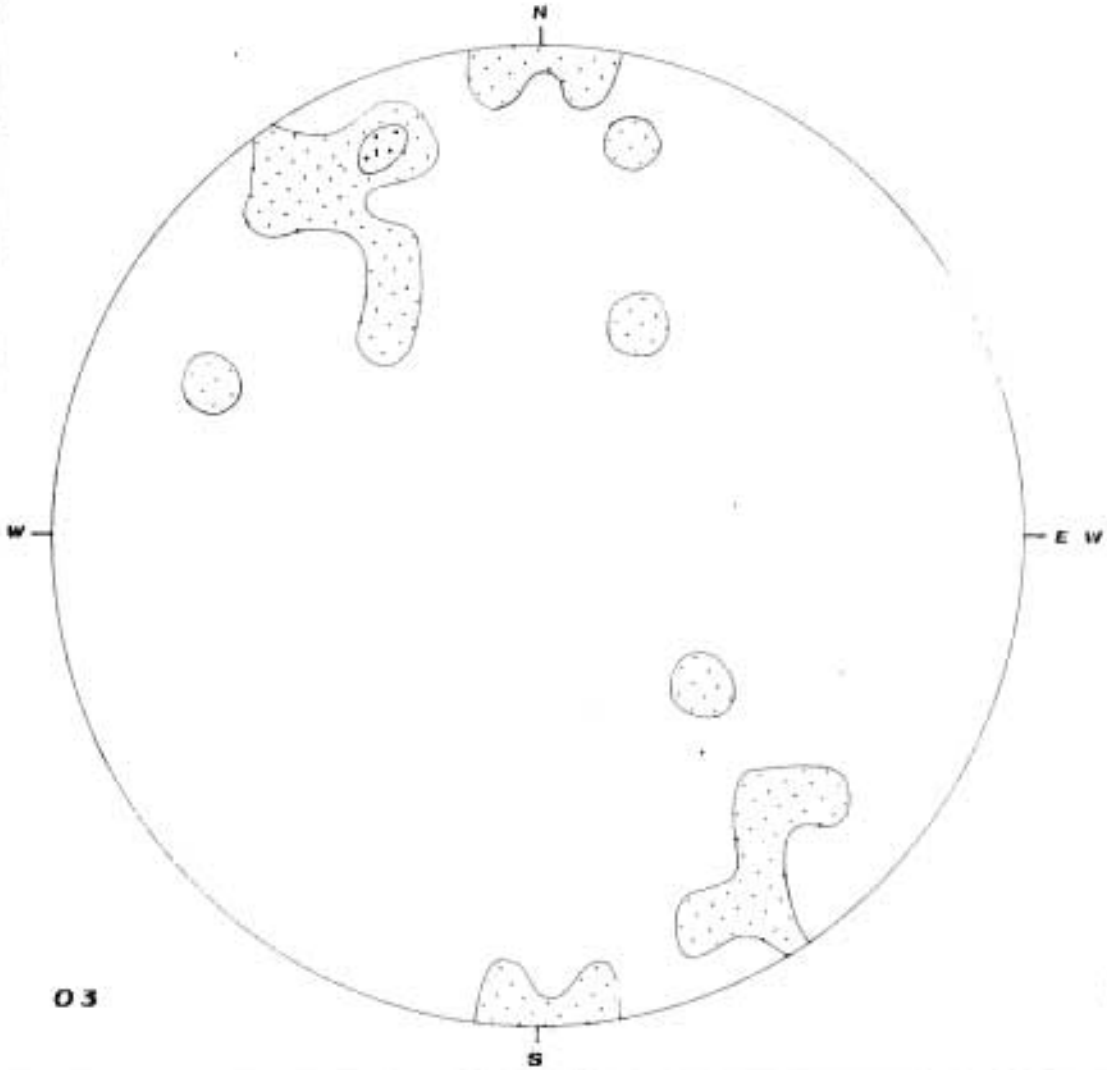
NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - FORMAÇÃO VOTUVERAVA A NE DO NÚCLEO
13 MEDIDAS DE PLANOS AXIAIS DE DOBRA

< 4%

4 a 12%

> 12 ≤ 16%

VALORES MODAIS = 1- N68°E - 75° SE



03

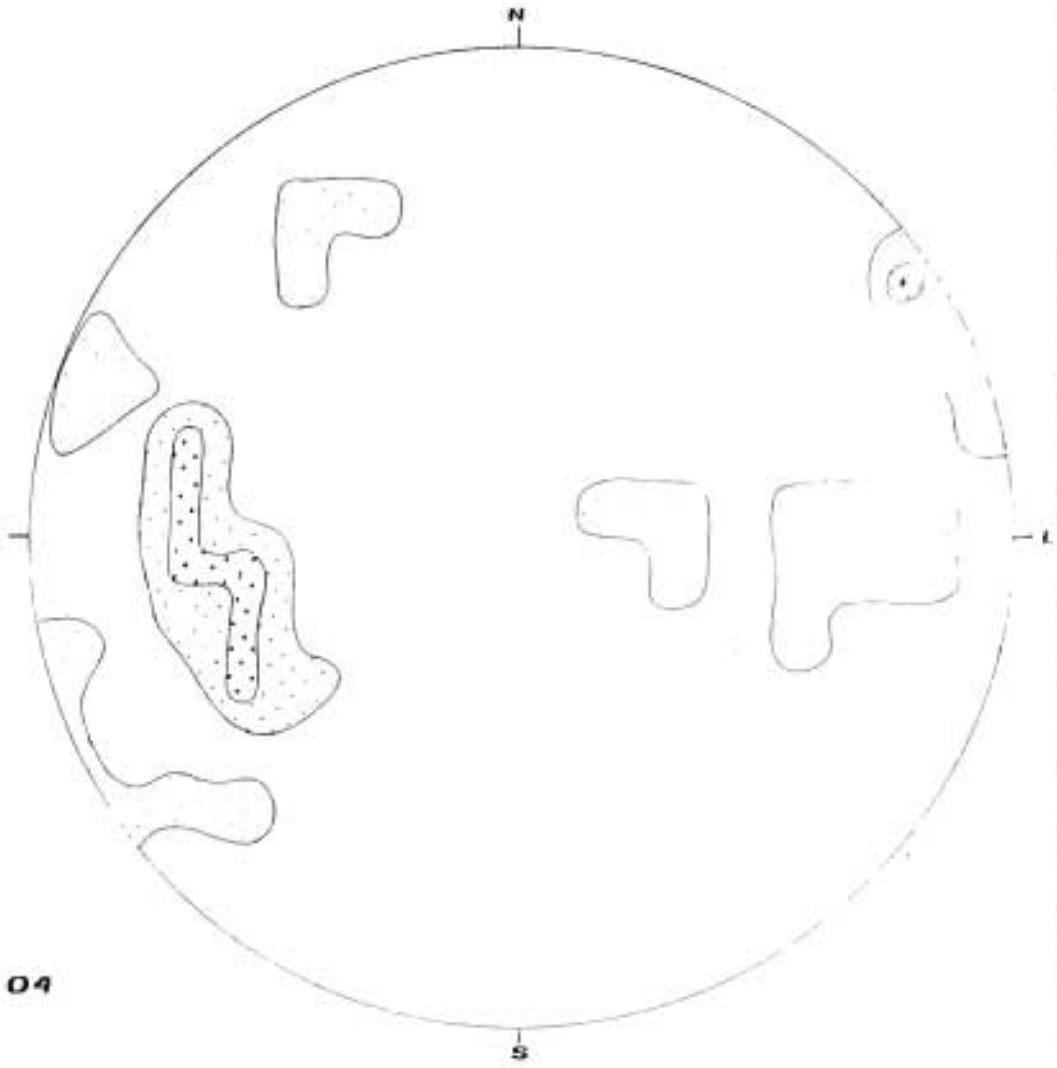
NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ – FORMAÇÃO VOTUVERAVA A NE DO NÚCLEO
21 MEDIDAS DE EIXOS DE DOBRAS GERAL

< 2,5%

2,5 a 7,5%

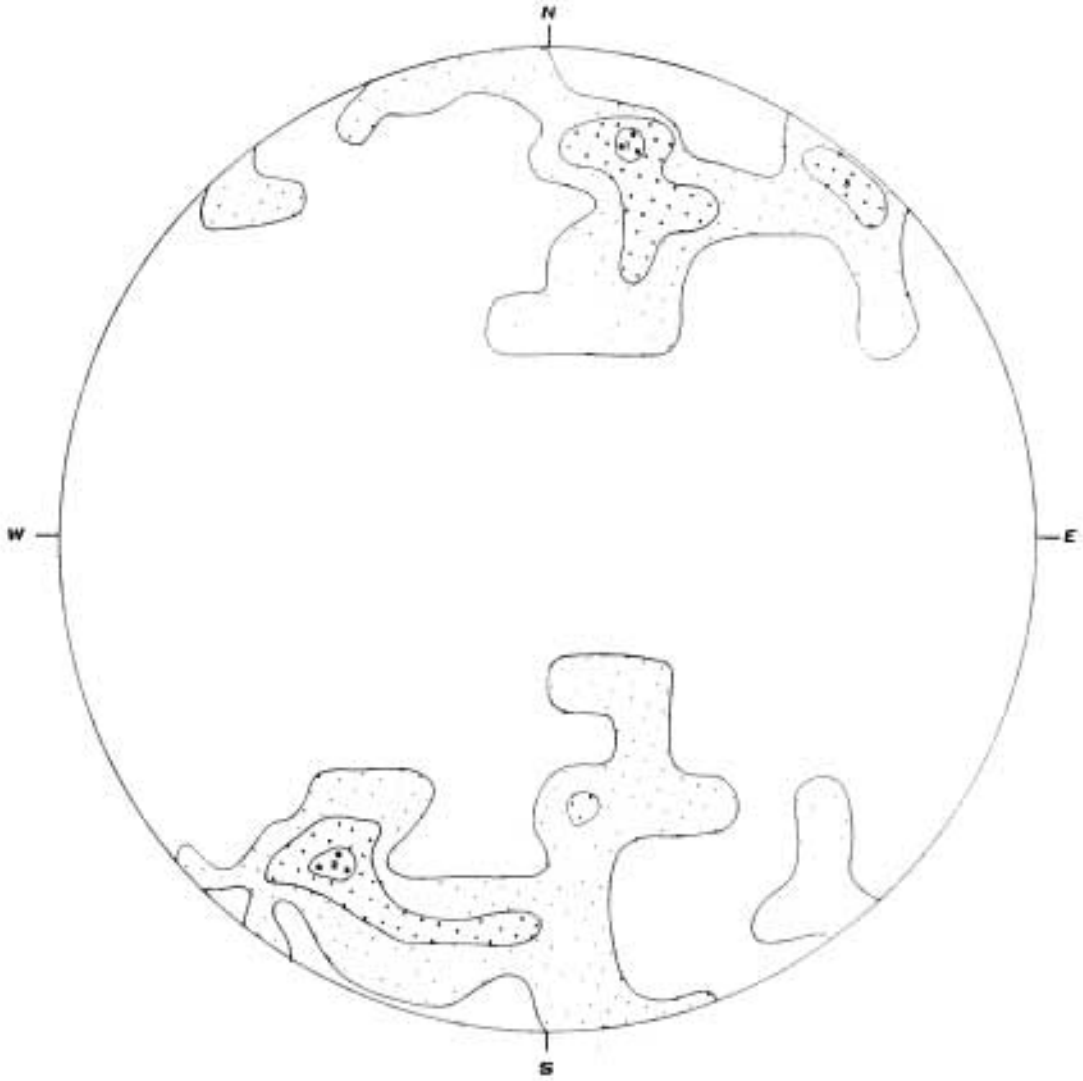
> 7,5 ≤ 10%

VALORES MODAIS
2 - N 55°E - 04° p/ NE
1 - N56°W a S57°W - 32 a 45° p/ W



04

NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ
FORMAÇÃO VOTUVERAVA A NE DO NÚCLEO
28 MEDIDAS DE PLANO DE FALHA



< 1,5 %

1,5 a 5,0 %

5,0 a 8,0 %

> 8,0 ≤ 9,0 %

VALORES MODAIS

1 - N 78° W - 73° SW

2 - N 58° W - 70° NE

3 - N 50° W - VERTICAL

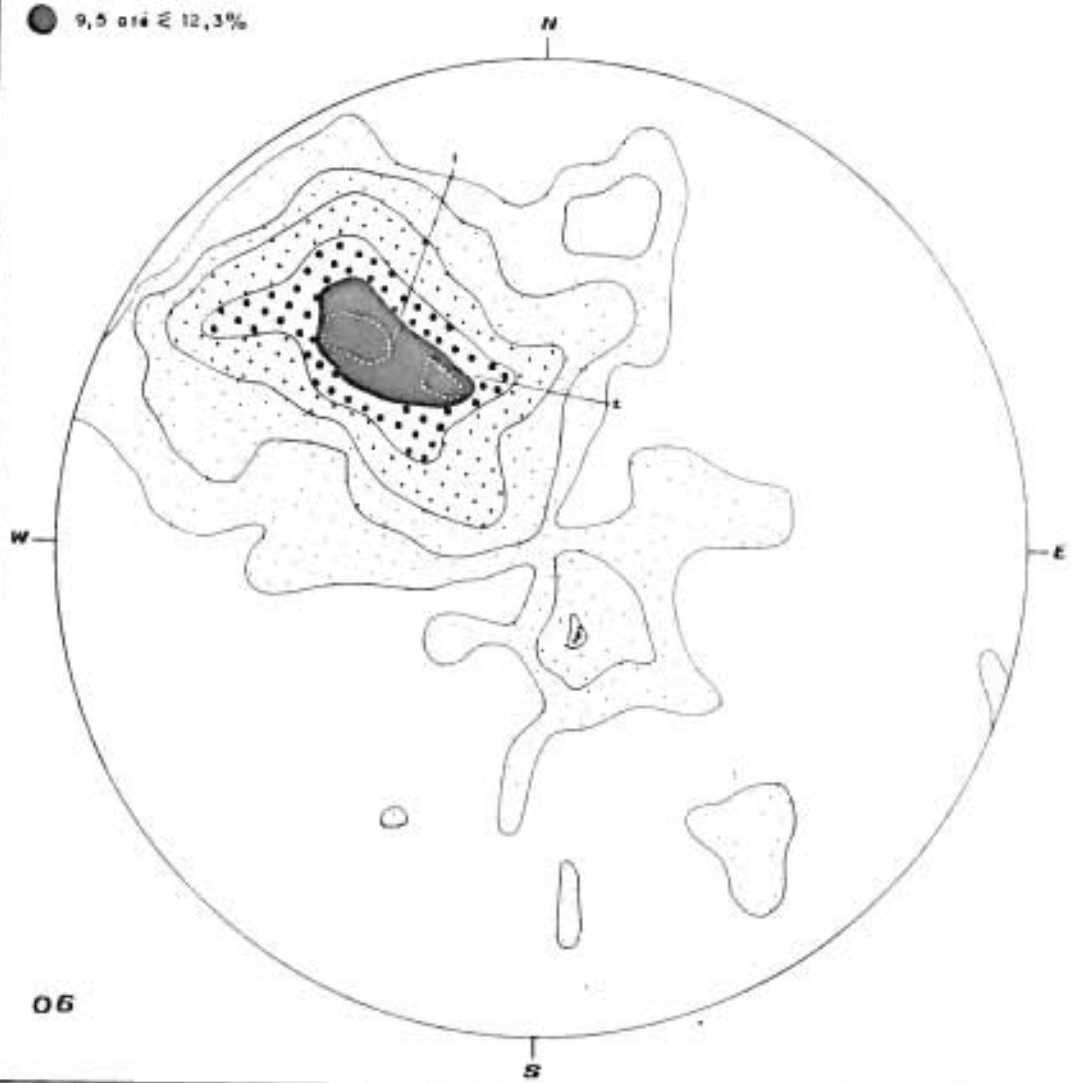
05

NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - SEQÜÊNCIA PERAU - So - GERAL

- < 0,5%
- 0,5 a 1,5%
- 1,5 a 3,5%
- 3,5 a 6,5%
- 6,5 a 9,5%
- 9,5 até ≤ 12,3%

nº de medidas = 153

VALORES MODAIS
1 - N49°E - 48°SE ordem X
2 - N58°E - 33°SE ordem X
3 - N65°E - 16 NW ordem V



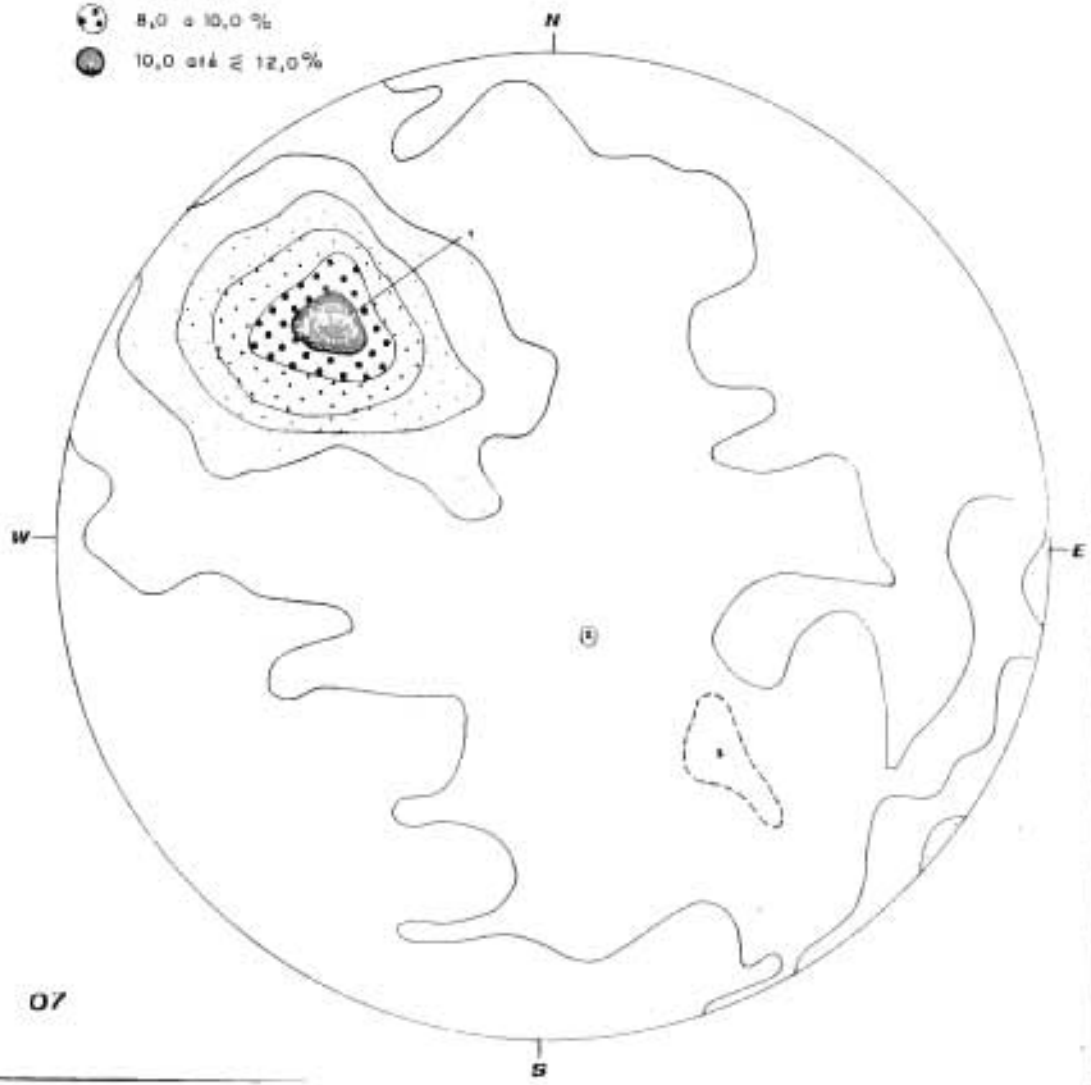
06

NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - SEQÜENCIA PERAU - So/S1/Fol - GERAL
(Global de todos os planos)

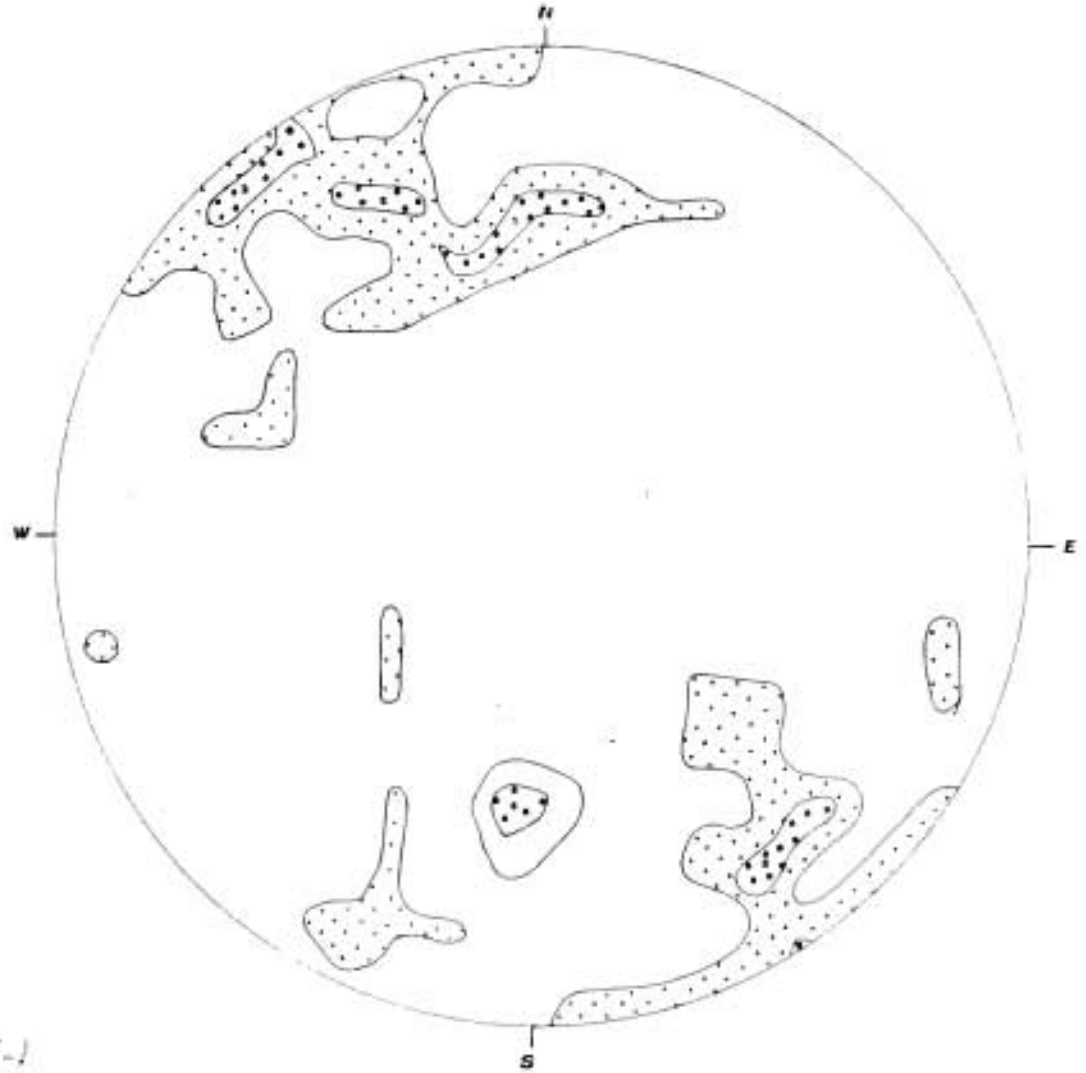
- < 0,25%
- 0,25 a 2,0%
- 2,0 a 4,0%
- 4,0 a 6,0%
- 6,0 a 8,0%
- 8,0 a 10,0%
- 10,0 até ≤ 12,0%

nº de medidas = 377

VALORES MODAIS
1 - N44°E - 42°SE ordem XIII
2 - N66°E - 17°NW - ordem IV
3 - N50°E - 47°NW - ordem III



07



NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ
SEQÜÊNCIA PERAU
PLANOS DE FRATURAS
nº de medidas = 30

○ < 3,0 %

⊙ 3,0 a 6,0 %

⊙ > 6,0 ≤ 6,8 %

VALORES MODAIS

1 - N70°E a S80°E - 58° SUL - ordem III

2 - N70°E a N58°E - 68° SE - ordem III

3 - N58°E a N42°E - 86 SE - ordem III

4 - N86°W - 46 NE - ordem III

5 - N59°E a N40°E - 70 NW - ordem III

[...]

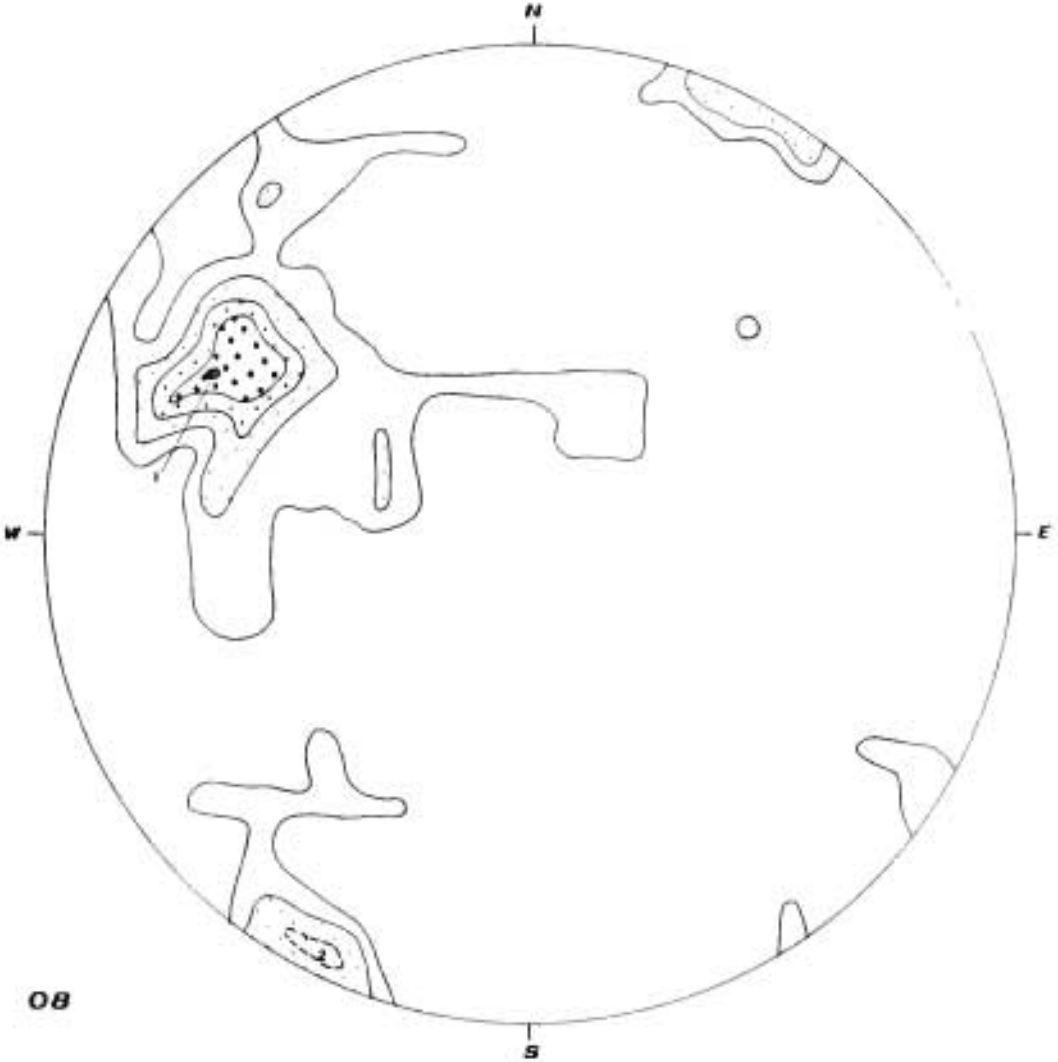
07

NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - SEQÜÊNCIA PERAU - S_2 - GERAL - 38 MEDIDAS

< 2,5 %
2,5 a 5,0 %
5,0 a 10 %
10 a 15 %
15 a 20 %
> 20 %

nº de medidas = 38

VALORES MODAIS
1 - N26°E - 64°SE - ordem IX
2 - N63°W - 85°NE ordem III



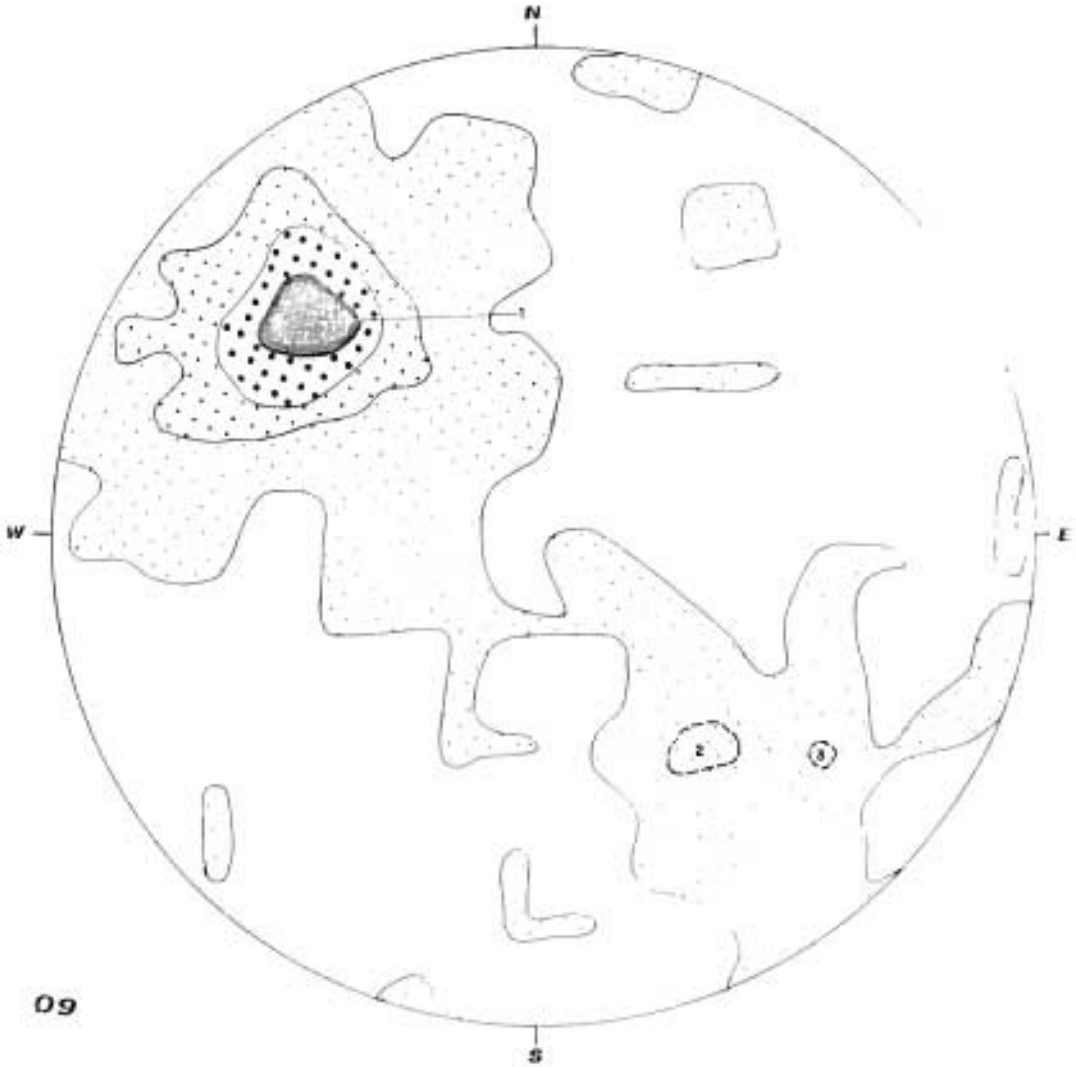
08

NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - SEQÜÊNCIA PERAU - S_1 e/ou foliação/laminação GERAL

0,4 %
0,4 a 4,0 %
4,0 a 8,0 %
8,0 a 12,0 %
12,0 a 16,0 %

nº de medidas = 208

VALORES MODAIS
1 - N44°E - 53°SE - ordem VIII
2 - N51°E - 46°NW ordem III
3 - N37°E - 52°NW ordem III



09

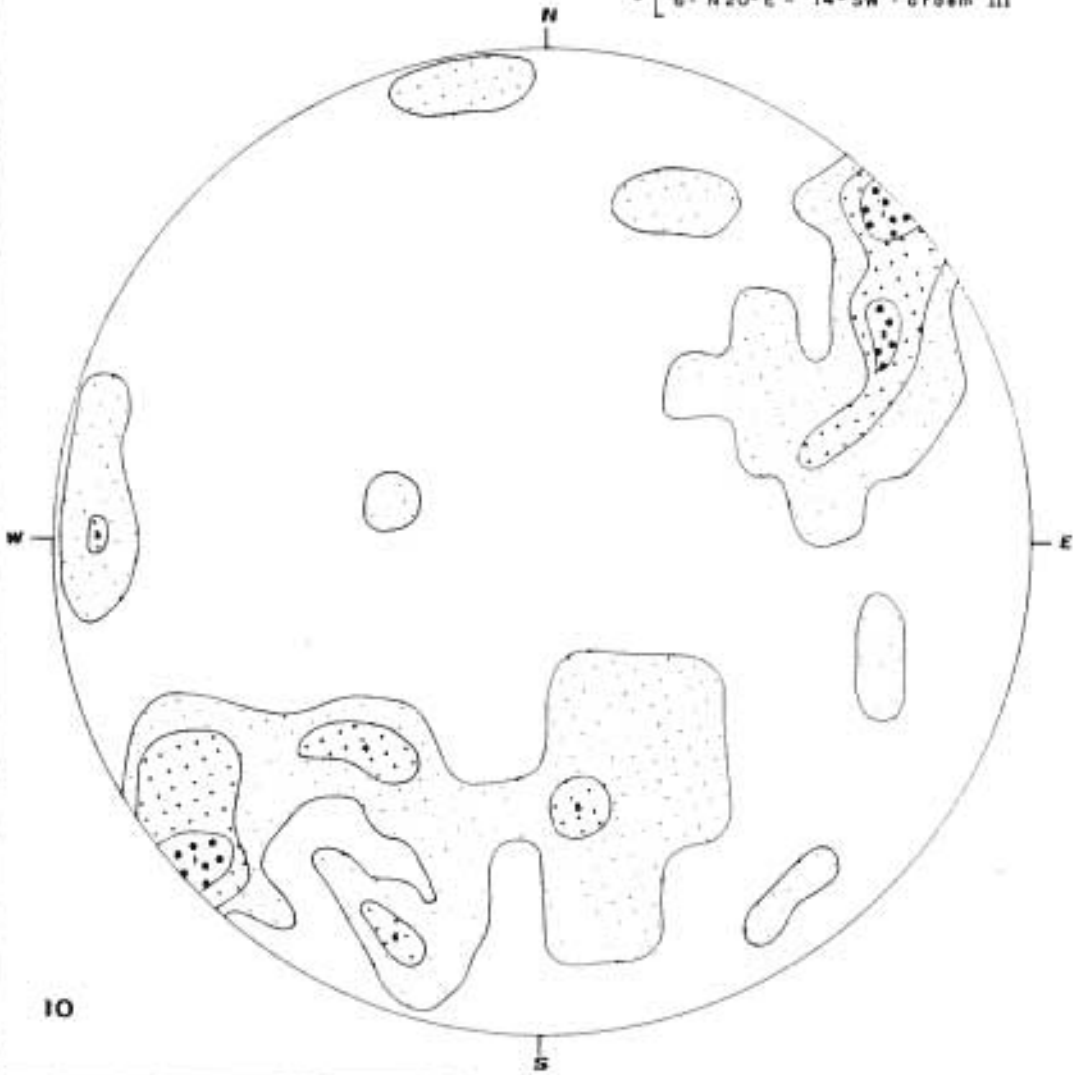
NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - SEQUÊNCIA PERAU - EIXOS DE DOBRAS GERAL

nº de medidas = 40

- < 1,25%
- 1,25 a 3,75%
- 3,75 a 6,25%
- > 6,25% ≤ 7,5%

VALORES MODAIS

1 - N 47° E - HORIZONTAL - ordem IV
2 - N 58° E - 18° NE - ordem IV
3 - OESTE - 10° W - ordem III
4 - N 39° E - 44° SW - ordem III
5 - N 10° W - 43° SE - ordem III
6 - N 20° E - 14° SW - ordem III



10

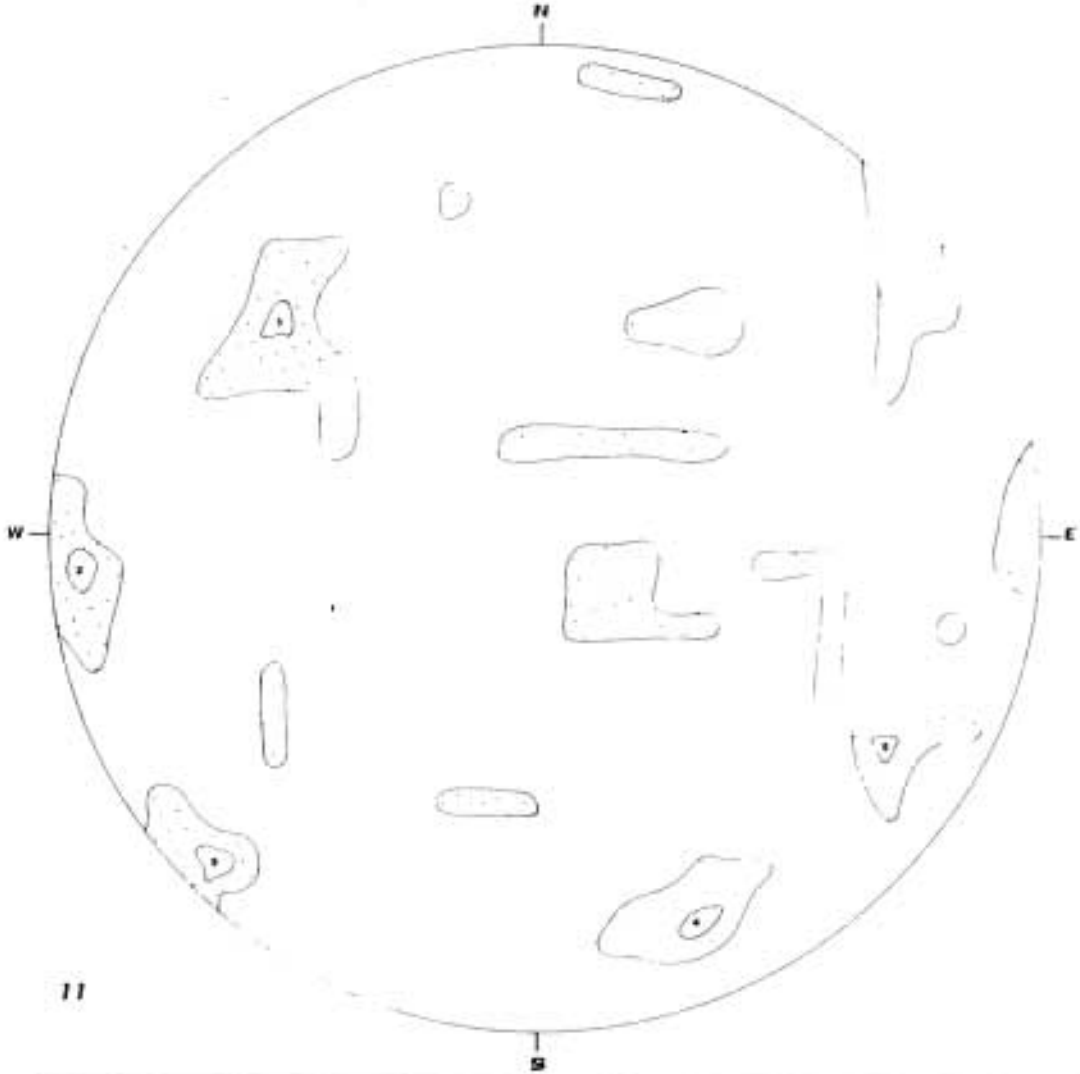
NÚCLEO ALTO AÇUNGUÍ - SEQUÊNCIA PERAU - PLANOS AXIAIS GERAL

nº de medidas = 29

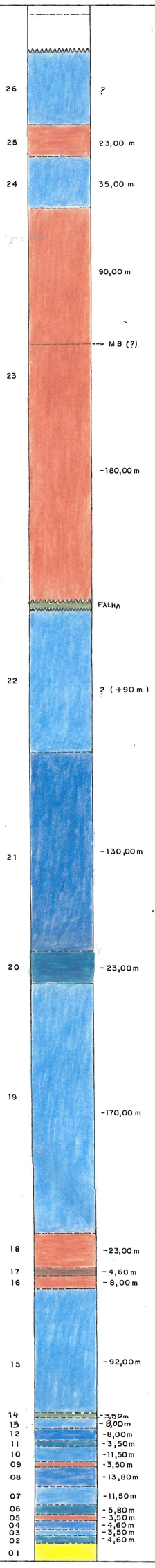
- < 3%
- 3,0 a 6%
- > 6,0 ≤ 6,8%

VALORES MODAIS

1 - N 39° E - 60° SE - ordem III
2 - N 04° W - 85° NE - ordem III
3 - N 40° W - 85° NE - ordem III
4 - N 67° E - 75° NW - ordem III
5 - N 30° E - 72 NW - ordem III



11



COLUNA ESTRATIGRÁFICA

1 - m-arenitos, metagrauvacas, meta-arcósio e m - siltitos intercalados.

2 - metarritmitos = m-siltitos argilosos/arenosos intercalados c/níveis de m-margas.

3 - metarritmitos = meta-arenitos intercalados com níveis de m-margas manganesíferas.

4 - metarritmitos = meta-argilitos alterados c/ m-margas.

5 - metassiltitos, metassiltitos arenosos esbranquiçados tenazes.

6 - metarritmitos = meta-argilitos alternados com meta-margas.

7 - meta-margas.

8 - meta-argilitos com filmes de m-margas.

9 - meta-siltitos arenosos amarelados/avermelhados.

10 - meta-margas laminadas.

11 - meta-margas c/níveis subordinados de m-arenitos.

12 - metarritmitos = meta-argilitos alternados c/meta-margas.

13 - meta-margas c/níveis subordinados de m-arenito.

14 - meta-tufo básico (?).

15 - meta-margas carbonosas e meta-argilitos.

16 - metassiltitos arenosos, metassiltitos, metassiltitos argilosos, carbonosos.

17 - meta-arenito fino, escuro, carbonoso.

18 - metassiltitos, metassiltitos arenosos carbonosos.

19 - meta-margas siltosas/argilosas com raros níveis arenosos; impregnações de Mn, ocorrência de pórfiros de biotita/moscovita, esporadicamente granada - (biotita-calco-xistos).

20 - meta-margas argilosas (biotita-calco-xisto)

21 - metarritmitos = meta-argilitos mais e menos margosos alternados; alternâncias de meta-calcários com meta-margas.

22 - meta-margas argilosas enriquecidas em Mn, ricas em granadas.

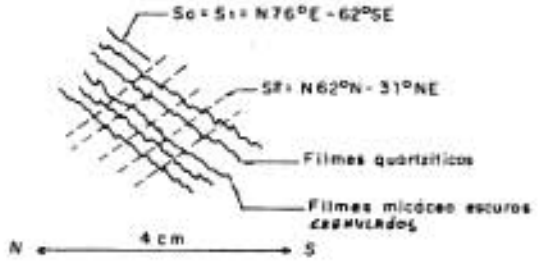
23 - metarritmitos = alternâncias de metassiltitos arenosos com meta-argilitos normalmente granatíferos - xistos esverdeados carbonosos.

24 - meta-argilitos c/níveis de m-margas c/enriquecimento em Mn e CO_3 p/o topo.

25 - meta-argilitos escuros, granatíferos.

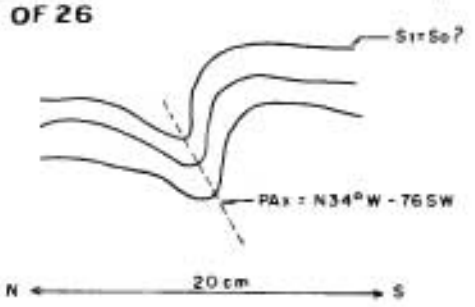
26 - meta-margas e meta-argilitos c/enriquecimento de Mn.

Ponto OF 26



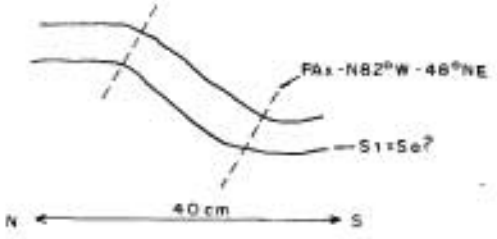
01

OF 26



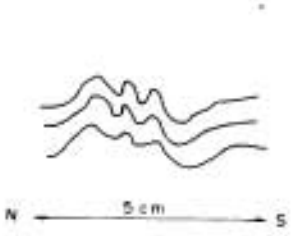
02

OF 29



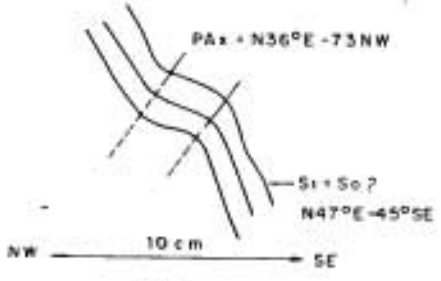
03

OF 30



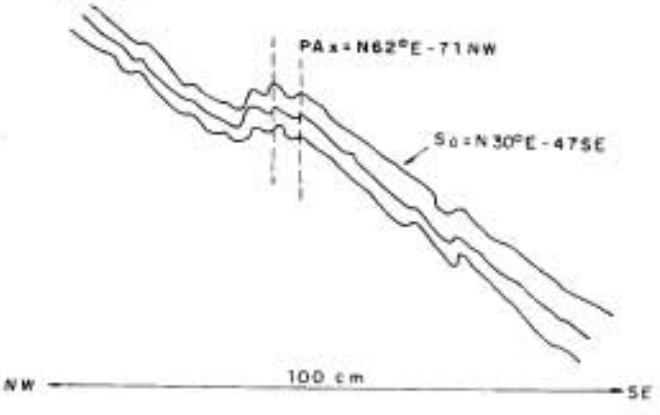
04

OF 31

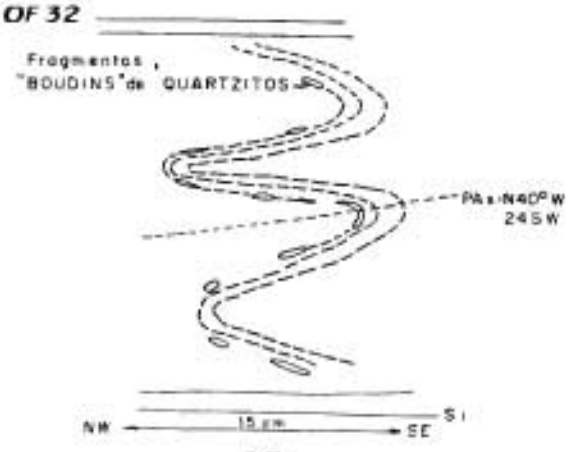


05

OF 31

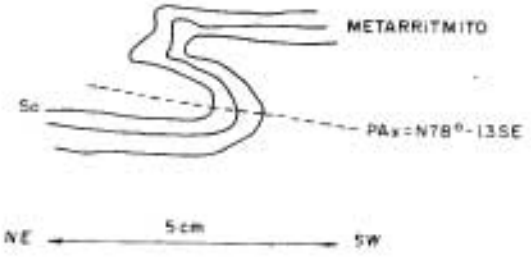


OF 32



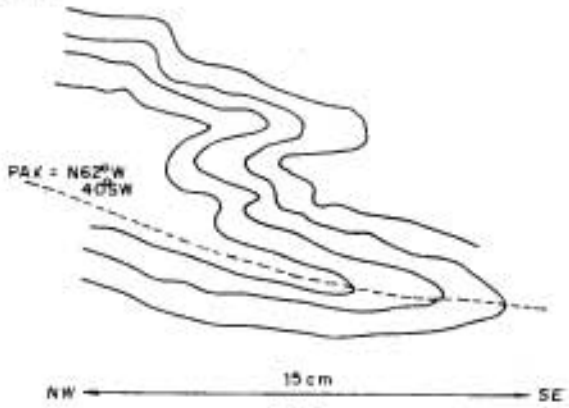
07

OF 32



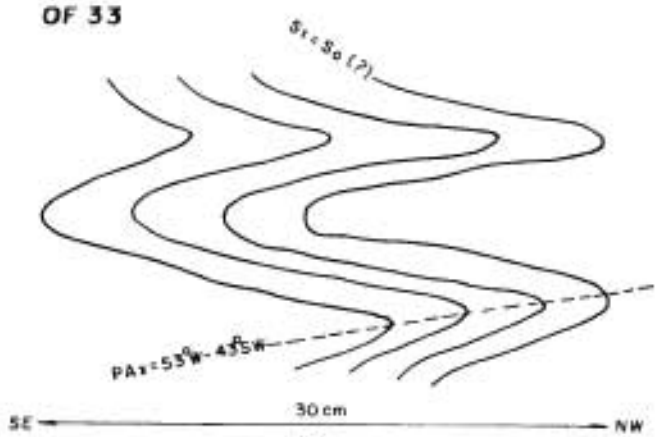
08

OF 32



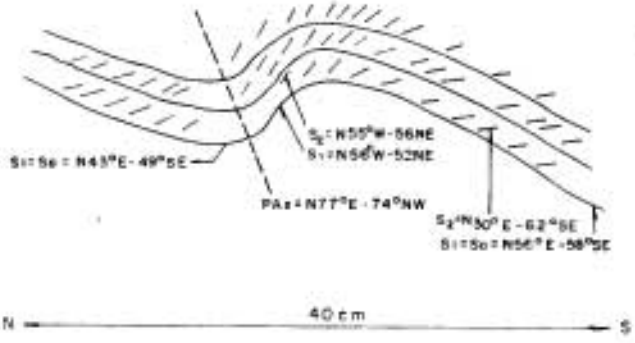
09

OF 33



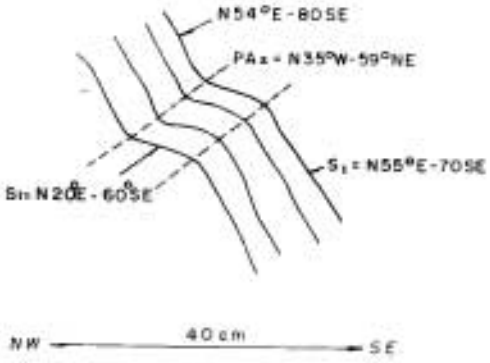
10

OF 35



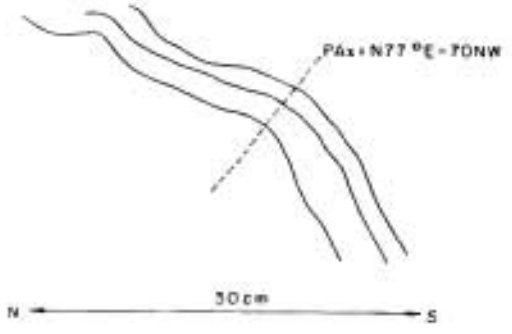
11

OF 36



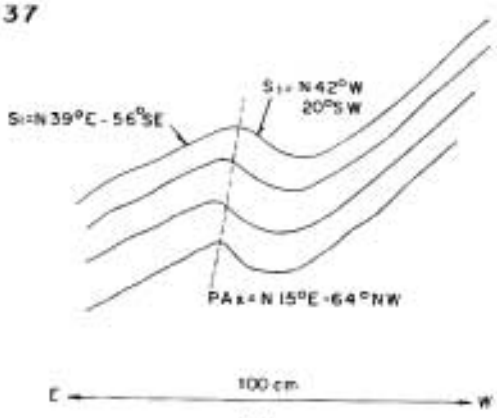
12

OF 36



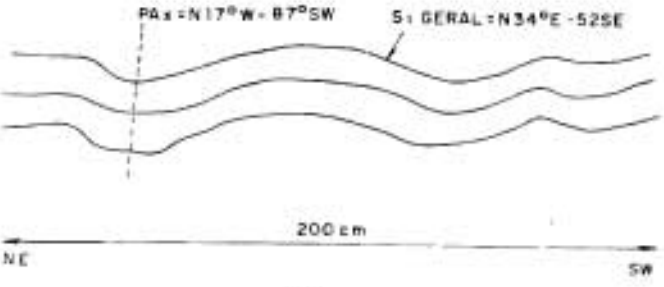
13

OF 37



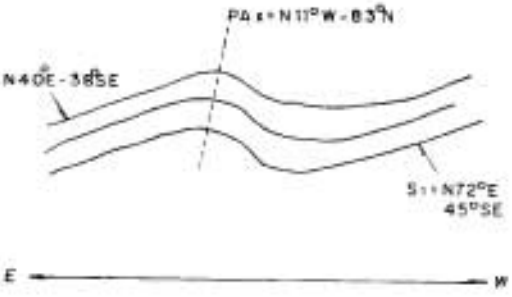
14

OF 37



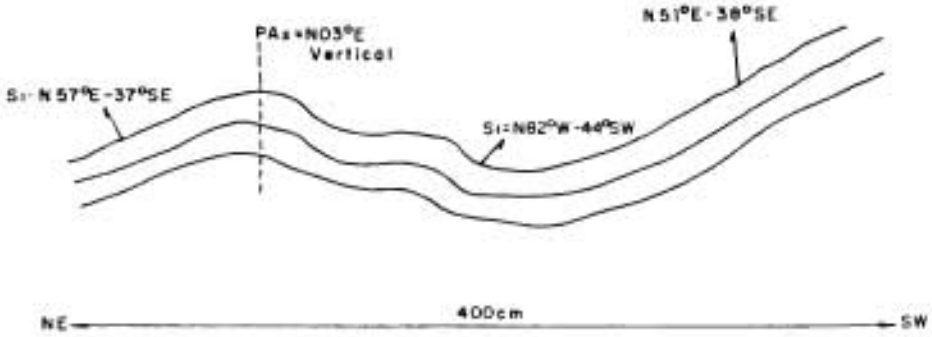
15

OF 38



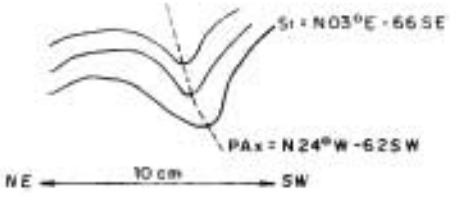
16

OF 38



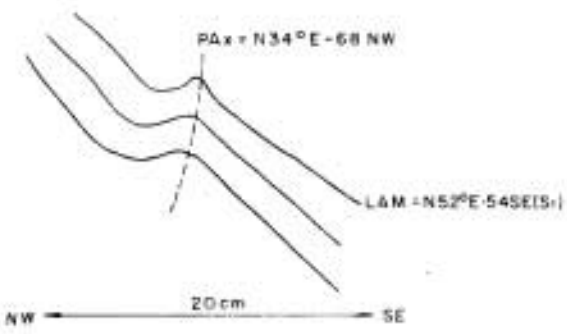
17

OF 38



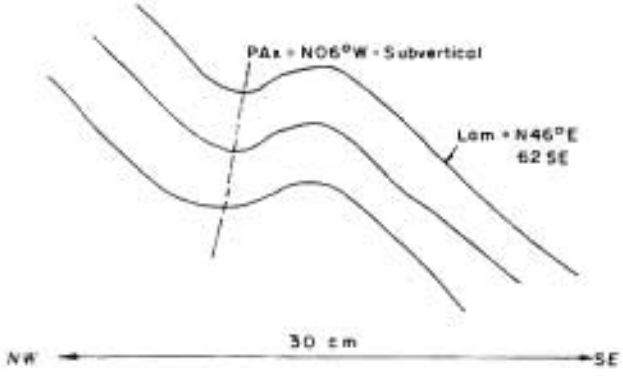
18

OF41



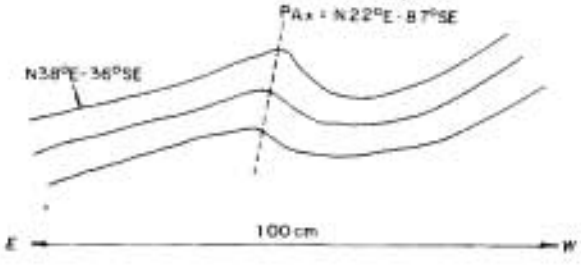
19

OF - 41



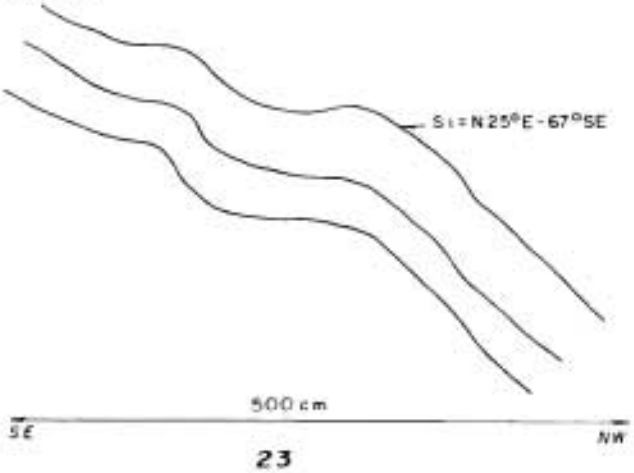
21

OF 44



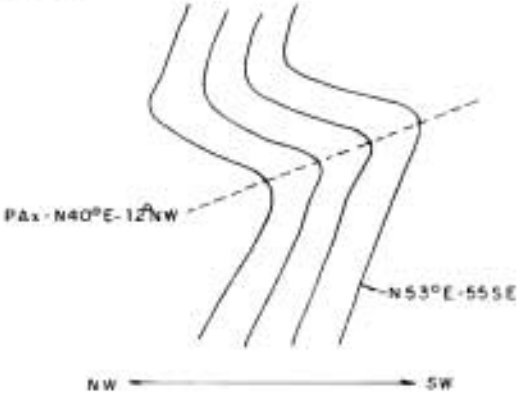
22

OF 44



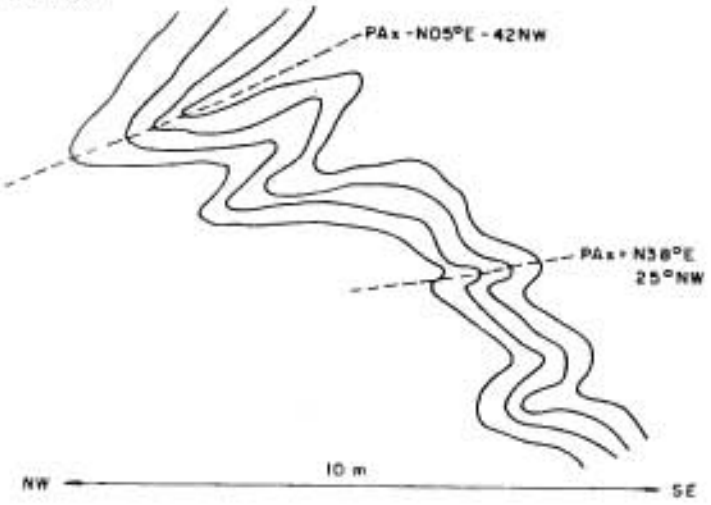
23

OF 45



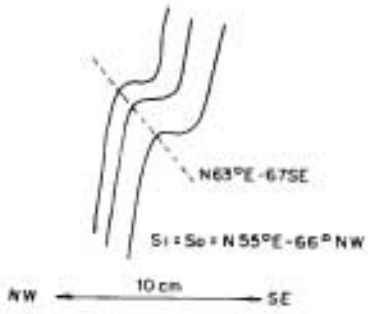
24

OF 45



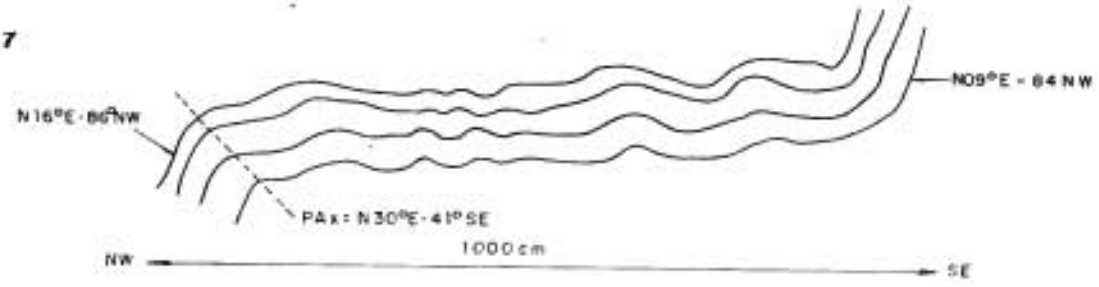
25

OF 45



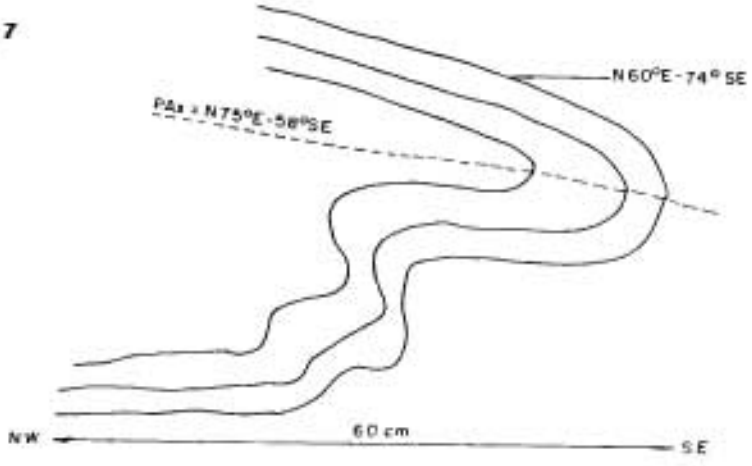
26

OF 47



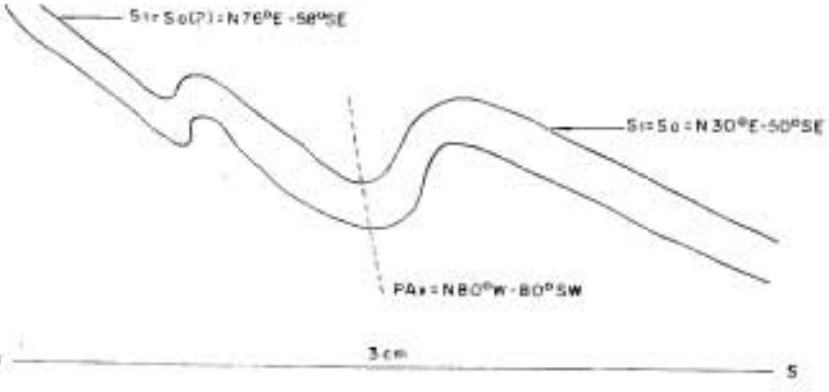
27

OF 47



28

OF 47



29

2.3. Núcleo do Tigre

Os trabalhos de campo neste núcleo limitaram-se a perfis em estradas e a alguns detalhamentos locais em áreas mais problemáticas. Esta menor intensificação dos trabalhos neste núcleo é devida ao fato de toda a região já estar com suas áreas potenciais requeridas por outras companhias com trabalhos de pesquisa mineral , mais especificamente a UNIGEO.

2.3.1. Unidades da Sequência Perau

2.3.1.1. Rochas Quartzíticas ($p\Sigma apq$)

Aparecem em dois níveis estratigráficos, ou sejam:-

a - Quartzitos da Serra São Domingos - situados na porção norte do núcleo, interpretados como basais na sequência. Estão assentados sobre rochas gnáissicas da Formação Setuva, consideradas como seu embasamento. Este nível quartzítico é provavelmente o mesmo que ocorre na região de Água Clara e na Mina do Perau. Trata-se de quartzitos finos a médios, recristalizados, geralmente micáceos, partindo-se localmente em placas perfeitas. A coloração é normalmente cinza clara. É comum observar-se grãos de quartzo ($\pm$ 1 mm) totalmente estirados de acordo com a xistosidade imersos em matriz fina quartzítica milonitizada.

b - Quartzitos da região das baritas - Estratigraficamente superiores aos quartzitos da Serra São Domingos, são os quartzitos que encaixam as ocorrências de barita da região do Tigre. Estão via de regra, brechados e são heterogêneos quanto à composição e granulometria. Encontram-se quartzitos finos puros, quartzitos mais grosseiros, localmente feldspáticos e, ainda, tipos micáceos.

A barita, em todas as pequenas lavras, está comumente associada a quartzo leitoso e, como regra geral, encaixada em rochas cataclásticas (quartzitos e/ou calco-xistos). São veios com direção geral N60E e mergulhos verticais a sub-

verticais. Em muitos locais ocorrem diminutas concentrações cupríferas (na forma de sulfetos e oxidados) associados mais aos veios de quartzo, sugerindo uma paragênese secundária cobre-quartzo-barita.

Suspeita-se que esta barita, bem como o cobre, sejam remobilizados de níveis inferiores da Sequência Perau. Isto é reforçado pela existência comprovada de depósitos de barita e cobre nas regiões da Mina do Perau e Água Clara.

2.3.1.2. Xistos (pΣapx)

Em virtude dos perfís se realizarem somente em estradas e/ou caminhos, a quase totalidade dos afloramentos são de rochas alteradas. Desta maneira engloba-se neste ítem todos os xistos clásticos com suas variações, bem como os xistos que tiveram contribuição carbonática e até mesmo os calcários, atribuindo-se no mapa geológico (anexo 07) uma única unidade.

Para a interpretação dos perfís geológicos, procurou-se separar as unidades clástica e carbonatada, devido aos dados estruturais colhidos serem relativamente escassos, obtendo-se desta maneira uma melhor integração dos dados.

Os xistos clásticos são constituídos principalmente por quartzo, sericita, muscovita, biotita (?), clorita e opacos com variações quantitativas destes minerais. É característica a constância de 02 (duas) xistosidades geralmente a S_1 paralela a subparalela à So. Os minerais micáceos são sempre distinguíveis à vista desarmada. Geralmente a S_2 é menos desenvolvida que a S_1. No entanto são observados afloramentos em que a S_2 é o plano mais representativo, crenulando a S_1, formando um fino bandeamento milimétrico.

São raros os afloramentos de rochas carbonáticas. No ponto GP-924, identifica-se um pequeno afloramento de calco-xisto impuro, granulometria fina, coloração escura, sendo facilmente distinguíveis a S_1 e a S_2. No ponto GP-

946, ocorre excelente exposição de rochas carbonáticas, alteradas, granulometria, do silte a areia fina, com porções argilosas. Nesta região identifica-se uma formação ferrífera intercalada concordantemente à S_1 de aproximadamente 50cm de espessura. É estratificada em finas lentes de hematita e sílica. Esta unidade carbonatada está assentada sobre quartzitos basais da Serra São Domingos e deve representar o mesmo horizonte estratigráfico que contem as mineralizações da Mina do Perau.

Admite-se passagens gradacionais entre xistos clásticos a carbonatados bem como para níveis mais cloríticos.

2.3.1.3. Rochas Metavulcânicas (Mv)

Na região da Barita foram identificadas rochas metavulcânicas ponto(GP-1022), de aspecto levemente foliado em contato com calco-xistos. A análise petrográfica identificou um traqui-andesito constituído essencialmente por plagioclásio e raros cristais de quartzo e opacos; Tal rocha exibe típica textura traquítica.

A SW do núcleo, ponto GP-800, identificou-se um xisto grosseiro, aspecto maciço, de coloração escura, composta por clorita e pequenos seixos (cristais ?)dequartzo, sendo estes, em boa proporção, de cor azulada. A análise petrográfica identificou uma mineralogia constituída por clorita (essencial), biotita (raro), quartzo (subordinado), titanita (rara) e opacos (esporádicos). A presença de quartzo azul sugere uma origem ígnea para a rocha, não se tendo outros parâmetros petrográficos que possam confirmar esta hipótese. Suspeita-se que seja uma rocha vulcano-clástica, possivelmente um metatufo, que sofreu um retrometamorfismo de biotita para clorita. Estas rochas estão em contato com metarritmitos da Formação Votuverava e com metabasitos.

Na região do Araçazeiro (GP-08 ou GP-1029), também em contato com metabasitos e metapelitos da Formação Votuverava, identificam-se rochas semelhantes às descritas no parágrafo anterior. A análise da lâmina GP-08, levou a

identificação de uma metagrauvaca. Macroscopicamente identifica-se seixos elipsoidais alinhados segundo a xistosidade de quartzo azulado, imersos em uma matriz clorítica de granulação fina a média. Possivelmente também trata-se de uma rocha vulcano-clástica (metatufo).

Interessante que estas 02 (duas) ocorrências de vulcano-clásticas estão em contato com metabasitos, poderiam estar desta forma, relacionados ao mesmo magmatismo.

2.3.1.4. Metabasitos (pΣamb)

São semelhantes aos descritos nos outros núcleos, desta forma, os comentários feitos no ítem 2.1.1.5. são extensivos à este. Assinala-se contudo a ocorrência de um metaultrabasito, constituído por tremolita-actionolita, talco, clinocloro e opacos, descrito no ponto GP-11.

É surpreendente o volume destas rochas neste núcleo. São identificadas tanto encaixados na Sequência Perau, como na Formação Votuverava adjacente. Ressalta-se um corpo de aproximadamente 300 m de espessura, com 18 km de comprimento, interrompido pelo maciço alcalino de Tunas, bordejando o contato NW do núcleo.

2.3.2. Outras Unidades Mapeadas

2.3.2.1. Formação Setuva (pΣsq)

Esta formação é constituída principalmente por gnaisses do tipo "augen" estando posicionada no núcleo de uma anticlinal na porção NE da região trabalhada.

Os afloramentos observados neste agrupamento são todos de rochas gnáissicas, com a biotita como o principal constituinte máfico. Observa-se que os "augens" de feldspato formando-se posteriormente, encurvando as lamelas de biotita. Apesar dos dados serem escassos suspeita-se que sejam

paragnaisses, a exemplo do verificado no Núcleo Betara.

2.3.2.2. Formação Votuverava (pΣav)

Como nas outras descrições desta unidade, considera-se como pertencentes a mesma, os metassedimentos síltico-argilosos (filitos, metarritmitos e metassiltitos). O grau metamórfico e a deformação são distintas da Sequência Perau. Nota-se apenas uma fase principal de dobramento com o desenvolvimento de uma xistosidade plano-axial. A sericita é levemente desenvolvida quase imperceptível à vista desarmada. A estrutura So é geralmente bem preservada. Em alguns locais, especialmente na porção norte da área trabalhada, observa-se transposições da So segundo a S_1.

Na porção sudoeste do mapa foram identificadas rochas calcossilicáticas em contato com metassedimentos desta formação. São de aspecto xistoso, coloração verde escuro com bandas mais claras. A granulação é de fina a média. São identificados finos cristais de pirita bem como de especularita. Possivelmente esta rocha deve ser composta por quartzo-clorita, carbonatos, anfibólios, sericita e biotita (?).

Os contatos desta formação com a Sequência Perau são tectônicos ou discordantes em alguns locais.

2.3.3. Comentários

É possível que neste núcleo haja uma sucessão estratigráfica com as unidades mais antigas na porção NE e sucessivamente mais jovens para SW. Esta hipótese é sustentada principalmente, levando-se em conta que as rochas quartzíticas, contituam níveis-guia.

Desta maneira a porção com melhores probabilidades para mineralizações de Cu, Pb e Zn do tipo Perau , seriam as porções estratigráficamente acima dos quartzitos da Serra São Domingos. É interessante que os trabalhos de pesquisa da UNIGEO, cujas áreas pelo que se saiba foram selecionadas por geoquímica, concentram-se nesta região.

III - SITUAÇÃO LEGAL

Para o Núcleo Alto Açungui foram encaminhados 2 pedidos de pesquisa, totalizando 2.000 ha. Engloba boa parte ($\pm$ 80%) da Sequência Perau nesta região, bem como as ocorrências de Manganês. As áreas situadas sobre o Granito Passa Três, já estavam legalmente tomadas por outras companhias para a pesquisa de calcário.

No Núcleo do Betara foram requeridas sete áreas, englobando a região do Lago e parte da Formação Ferrífera de Rio Branco do Sul. Na região de Conceição não há áreas livres.

No Núcleo do Tigre toda a região já está requerida, especialmente pela UNIGEO.

IV - RESULTADOS OBTIDOS

4.1. Para Geologia:-

A - Nesta etapa de prospecção mineral foram confirmadas as hipóteses levantadas no trabalho anterior, obtendo-se resultados mais precisos e conclusivos quanto a delimitação e características da Sequência Perau.

B - Foi identificada uma unidade (pΣauc) estratigraficamente posicionada entre as rochas da Faixa Perau e Formação Votuverava, achando-se constituída por calcoarenitos, calcossiltitos, calcários micríticos, calcoxistos e formações ferríferas metamorfisadas. Trata-se de uma unidade estruturalmente mais correlacionável às rochas da Faixa Perau.

C - Pela análise dos diagramas estruturais, conclui-se que a Sequência Perau sofreu uma fase diastrófica a mais que a Formação Votuverava como suspeitado anteriormente, sendo o evento originador da S_1 na Formação Votuverava provavelmente que formou a S_2 na Sequência Perau. Admite-se que o dobramento que formou a S_1 da Sequência Perau foi muito apertado a isoclinal, dado a que todas as atitudes de So são paralelas a S_1.

D - Todas as lâminas delgadas analisadas levaram a identificação do grau fraco de metamorfismo para a Sequência Perau, sendo muito comum a presença de pequenos porfiroblastos de biotita, especialmente nas sequências carbonatadas.

4.2. Para mineralizações:-

A - A camada "tipo Perau" ou seja:- uma unidade carbonática estratigraficamente acima de quartzitos, os quais estão sobrepostos a rochas gnáissicas da Formação Setuva, considerada embasamento; é identificada na região do Araçazeiro no Núcleo do Tigre, nas regiões do Lago e Conceição no Núcleo do Betara e no Núcleo Alto Açungui. Na região do Lago identifican-se sulfetos maciços, associados a esta unidade.

B - No Núcleo Alto Açungui foram detectados altos teores de Ouro (até 595 ppm) em veio de quartzo sulfetado associado ao Granito Passa Três. Ressalta-se também o resultado significativo de Ouro (0,31 ppm), em amostra de granito.

C - A Barita da região do Tigre é filoneana, encaixada subverticalmente em rochas quartzíticas microfraturadas. Supõe-se que seja remobilizada de níveis inferiores da Sequência Perau.

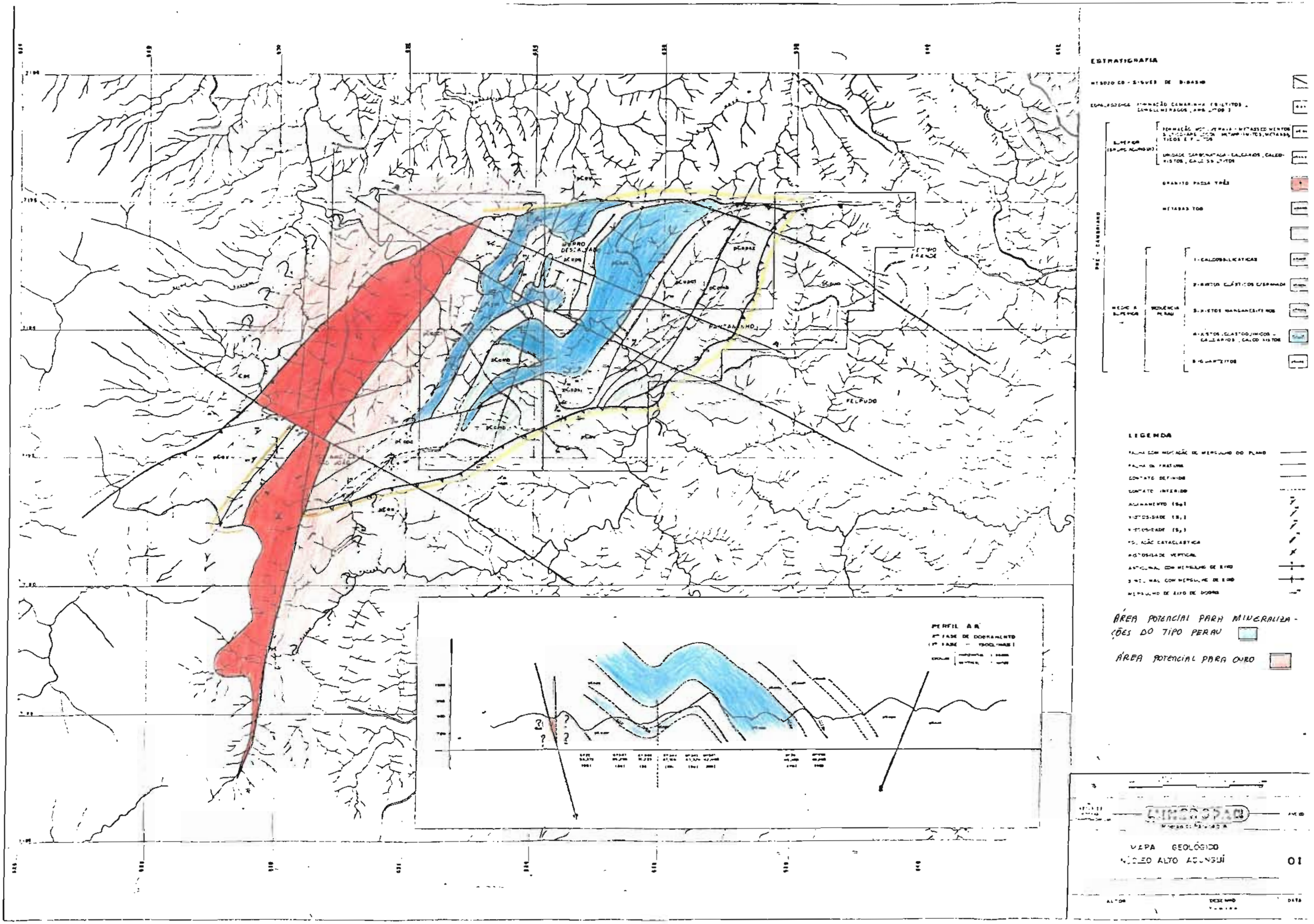
D - A unidade carbonatada situada estratigraficamente entre a Sequência Perau e a Formação Votuverava (pΣauc) apresenta boas perspectivas para mineralizações sulfetadas, bem como de Ouro. Nesta unidade situam-se várias ocorrências de formações ferríferas, notadamente aquela situada próxima a Rio Branco do Sul.

Fig. 5 - Mapas de Potencial Mineral

A - Mapa de potencial mineral do Núcleo Alto Açungui

B - Mapa de potencial mineral do Núcleo do Betara

C - Mapa de potencial mineral do Núcleo do Tigre


ESTRATIGRAFIA
LEGENDA
ÁREA POTENCIAL PARA MINERALIZAÇÕES DO TIPO PERAU
ÁREA POTENCIAL PARA OURO
PERFIL A-B'
FELPUDO
MAPA GEOLÓGICO
NÚCLEO ALTO ACUNGUÍ
01

V - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1 - Aplicando-se o "Modelo Perau" considera-se prioritário para pesquisa de metais base, a camada estratigráfica enunciada no Ítem 4.2.A do capítulo anterior.

2 - Para o Núcleo Alto Açungui, com os dados geológicos obtidos neste trabalho, considera-se importante a pesquisa de Ouro em veios de quartzo (e rocha ?) associados ao Granito Passa Três. Recomenda-se que sejam feitos acordos com os detentores das áreas situadas sobre o referido granito.

3 - A região de Conceição (Núcleo do Betara), é considerada com boas perspectivas para mineralizações do tipo Perau, bem como de Ouro, como já é conhecido na região. Sugere-se quando se iniciar os trabalhos de pesquisa nas áreas do Núcleo Betara, que a MINEROPAR entre em acordo com os atuais detentores das áreas de Conceição, realizando-se uma pesquisa integrada.

4 - Quanto à unidade carbonatada PΣauc, é oportuno que se tenham os resultados de prospecção geoquímica para traçar novos rumos. No caso da Formação Ferrífera de Rio Branco do Sul, da qual foram requeridos 200 ha (pedido de pesquisa nº 820.523/80) sugere-se que sejam também feitos acordos com as companhias detentoras da maior parte da porção desta unidade.

5 - Acredita-se que o potencial de barita na região do Tigre seja elevado, apesar de seu caráter filoneano. Sugere-se que a MINEROPAR estude um meio de agilizar a prospecção de barita na região, dada a importância atual desse minério.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HARBOUR, 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.

- DEER, W.A., HOWIE, R.A., ZUSSMAN, J. 1966 - An Introducion to the Rock - Forming Minerals, Richard Clay Ltd, Bungay, Suffolk.

- GOLDICH, S.S. e LEPP, H. - 1964 - Origin of Precambrian Iron Formations - Economic Geology Vol. 59.

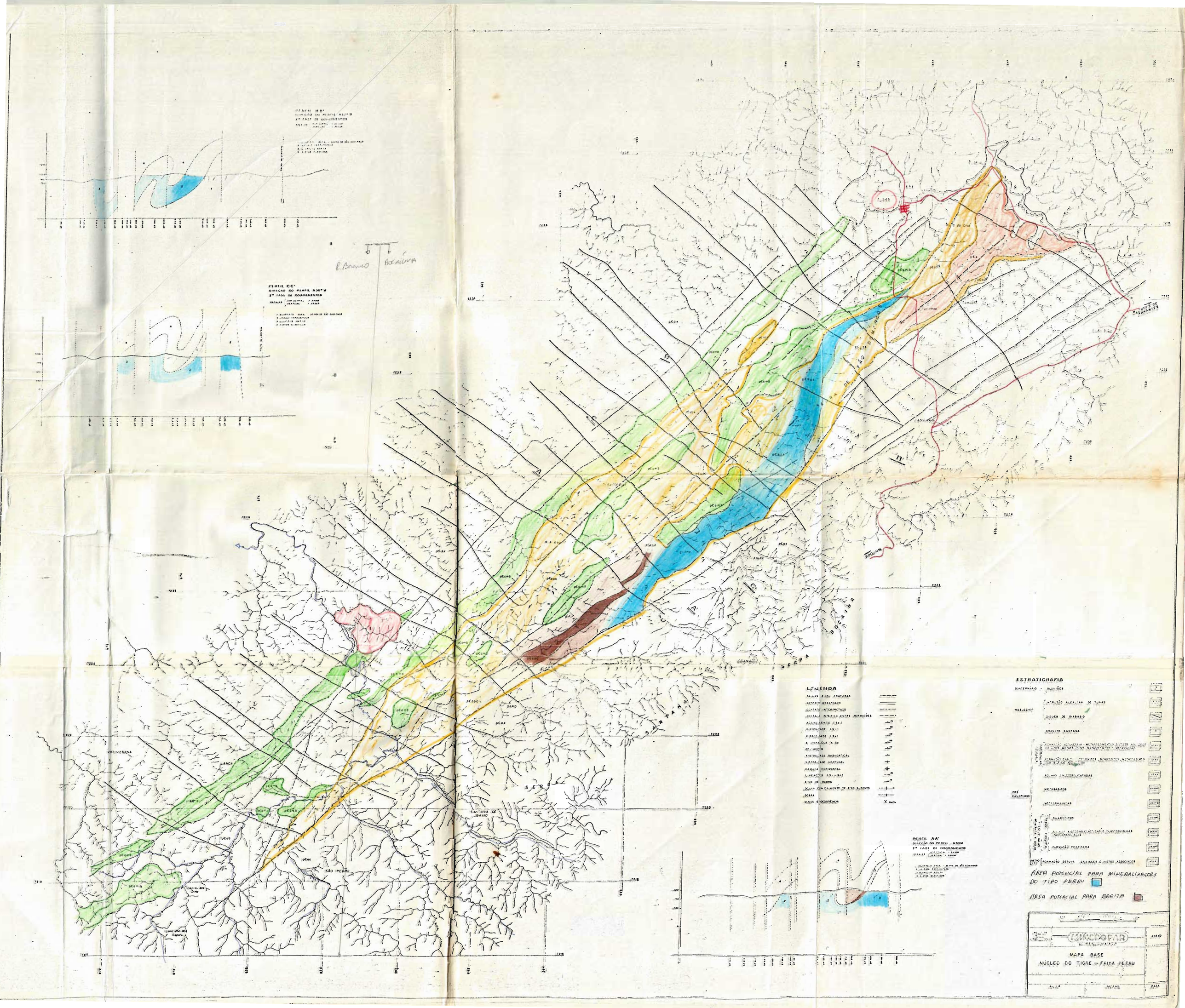
- HEIRICH, E. Wm. - 1965 - Identificacion Microscopica de Los Minerales, Urmo, S.A. de Edicionos.

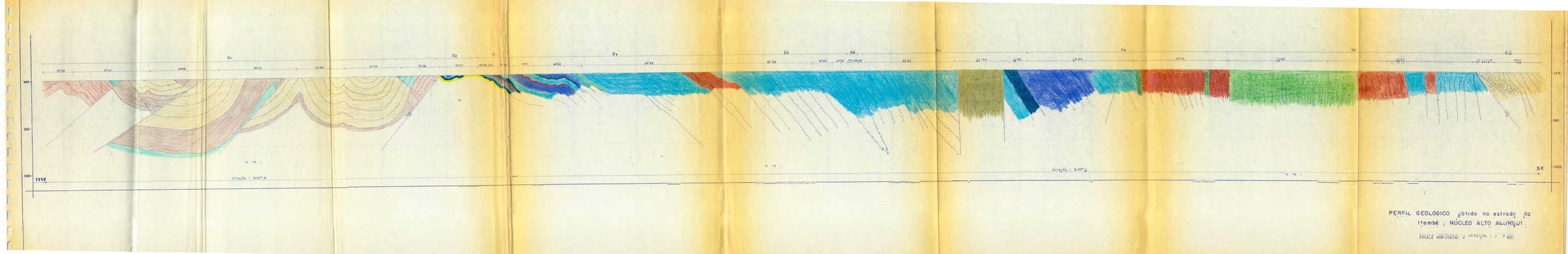
- LOCZY, de L. de Ladeira, E.A. - Geologia Estrutural e Introdução à Geotectônica - Editora Edgard Blücher Ltda.

- MINEROPAR - 1980 - Geologia e Potencial Econômico da Sequência Perau - Setor de Ultrametamorfitos.

- MINEROPAR - 1980 - Reconhecimento Geológico da Faixa Três Córregos - Setor de Rochas Graníticas.

- SPRY, A. - 1969 - Metamorphic Textures, A. Wheaton & Co, Excter.


PERFIL BB'
DIREÇÃO DO PERFIL N50°W
2ª FASE DE DOBRAMENTOS
PERFIL CC'
DIREÇÃO DO PERFIL N30°W
2ª FASE DE DOBRAMENTOS
R. BRANCO
BOCAIÚVA
PERFIL AA'
DIREÇÃO DO PERFIL N30°W
2ª FASE DE DOBRAMENTO
LEGENDA
FALHAS E/OU FRATURAS
CONTATO OBSERVADO
CONTATO INFERIDO
CONTATO INFERIDO ENTRE FORMAÇÕES
ACAMAMENTO (S0)
XISTOSIDADE (S1)
XISTOSIDADE (S2)
S1 PARALELA A S0
ESTRATIFICAÇÃO
XISTOSIDADE SUBVERTICAL
XISTOSIDADE VERTICAL
CAMADA HORIZONTAL
LINEAÇÃO (S1 x S2)
EIXO DE DOBRA
DOBRA COM CAIMENTO DE EIXO SUPOSTO
DOBRA
MINAS E OCORRÊNCIA
ESTRATIGRAFIA
QUATERNÁRIO - ALUVIÕES
MESOZÓICO
INTRUSÃO ALCALINA DE TUNAS
DIQUES DE DIABÁSIO
GRANITO SANTANA
PRÉ CAMBRIANO
FORMAÇÃO CAMPO
DOLOMITOS
QUARTZITOS
METACHERTS
METABASITOS
METAGRAUVACAS
QUARTZITOS
FORMAÇÃO FERRIFERA
FORMAÇÃO SETUVA
ÁREA POTENCIAL PARA MINERALIZAÇÕES DO TIPO PERAU
ÁREA POTENCIAL PARA BARITA
MAPA BASE
NÚCLEO DO TIGRE — FAIXA PERAU
ANEXO
ESCALA
DATA
VOTUVERANA
LANÇA
SERRA DE SANTANA
SERRA BOCAINA
SANTANA DE BAIXO
SÃO PEDRO
ROCIUM
TIGRE



PERFIL GEOLOGICO obtido na estrada da Itambé - NÚCLEO ALTO AGUNGUI

ESCALA HORIZONTAL & VERTICAL : 1 : 2.500