

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR

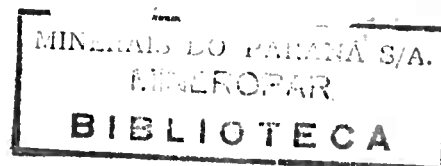
**“ MAPEAMENTO GEOLÓGICO NA
REGIÃO DOS RIOS CAPIVARA/
CONCEIÇÃO / MEIA LUA”**

ANDRÉ ADRIANO BENDER

MANOEL TROMBINI GARRIDO

PROF. DR. ALBERTO PIO FIORI

CURITIBA 1983



MINEROPAR S.A.

Minerais do Paraná S.A.

Relatório Final

"Mapeamento Geológico na

Região dos Rios Capivara/

Conceição/Meia Lua"

Autores: André Adriano Bender

Manoel Trombini Garrido

Orientador: Prof. Dr. Alberto Pio Fiori

552.45
(916.22)
B 458
1983

Curitiba

1983

Registro n. 2086



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
Minerais do Pampá S.A.
BIBLIOTECA
REG. 2086 DATA 27/11/85

ÍNDICE

	Páginas
Resumo	01
Introdução	02
Generalidades	02
Localização	03
Acesso	03
Metodologia de Trabalho	04
Agradecimentos	04
Mapa de localização	05
Trabalhos Anteriores	06
Geologia Geral	08
Complexo Pré-Setuva	08
Unidade I	11
Grupo Setuva	13
Unidade A	13
Unidade B	15
Unidade C	17
Grupo Açungui	18
Rochas Cataclásticas	19
Granito do Cerne	20
Intrusões Básicas Mesozóicas	20
Depósitos Aluvionares	21
Metamorfismo	22
Petrologia do Granito Rapakivi	30
Geologia Estrutural	32
Ambiente	39
Potencial Econômico da Área	43
Conclusão e Recomendação	46
Referências Bibliográficas	48

ANEXOS

Páginas

Fotos 1 e 2	I
Fotos 3 e 4	II
Fotos 5 e 6	III
Fotos 7 e 8	IV
Esboço Estrutural das Fotos 7 e 8	V
Fotos 9 e 10	VI
Esboço Estrutural das Fotos 9 e 10	VII
Foto 11	VIII
Fotos 12 e 13	IX
Fotos 14 e 15	X
Fotos 16 e 17	XI
Fotos 18 e 19	XII
Fotos 20 e 21	XIII
Fotos 22 e 23	XIV
Fotos 24 e 25	XV
Fotos 26 e 27	XVI
Foto 28	XVII
Esboço Estrutural	XVIII
Diagramas A e B	XIX
Diagrama B ₁	XX
Diagramas C e D	XXI
Diagramas E e F	XXII
Diagramas G e H	XXIII
Análises Químicas JP-520 C e JP-534	
Mapa de Pontos	
Mapa Geológico	
Fichas Petrográficas (nº 39)	

RESUMO

Este relatório é referente a mapeamento geológico realizado numa área de 36 km², na região dos rios Capivara, Conceição e Meia Lua.

A unidade geológica mais antiga, o Complexo Pré-Setuva, é constituída por gnaisses, migmatitos de injeção e quartzitos. Estas rochas exibem três fases de dobramento, sendo a última constatada em diagrama Schmidt-Lambert, e três fases metamórficas:- a primeira no grau forte, a segunda e terceira retrometamórficas na zona da biotita e clorita respectivamente.

Sobrepostos a estas ocorrem quartzitos da Unidade I. Constatou-se nestas rochas uma primeira fase isoclinal, redobrada por duas fases abertas.

Dado o grau de recristalização e a presença de biotita-quartzito-xisto acredita-se que tenha sido metamorfisado no mínimo no grau fraco, parte superior.

Sobrejacente aos quartzitos, individualizou-se, baseado em critérios litoestratigráficos, três unidades que compõem o Grupo Setuva:- Unidade A - é composta principalmente de calcoxistos, calcossilicatadas e mármore impuros; - Unidade B - filitos e xistos, ambos granadíferos e - Unidade C - mármore impuros e calcarenitos.

Identificou-se nestas rochas uma primeira fase isoclinal associada a evento metamórfico na zona da biotita; uma segunda fase do tipo "shear fold" associada a retrometamorfismo na zona da clorita. Admite-se que esta fase esteja relacionada ao desenvolvimento de falhamentos. A partir de diagrama definiu-se a terceira fase.

Assentados sobre as rochas do Grupo Setuva existem filitos e quartzitos do Grupo Açungui. A primeira fase que deformou essas rochas é do tipo isoclinal, que foi acompanhada de metamorfismo de grau fraco, parte inferior.

Não se conhece nenhuma importante ocorrência mineral na área, entretanto a associação litológica, ambiente

deposicional, disseminação de pirita e anomalias geoquímicas, sugerem alto potencial para mineralizações, principalmente se considerar que a maioria das ocorrências minerais do Sistema Apiaí estão associadas à rochas de características semelhantes.

INTRODUÇÃO

Generalidades

No final do ano de 1982, os acadêmicos André Adriano Bender e Manoel Trombini Garrido (autores) propuseram à empresa Minerais do Paraná S.A., o Plano Operacional intitulado "Mapeamento Geológico na Região dos rios Capivara/Conceição/Meia Lua". Cabe ressaltar que a definição da área de atuação, constante do plano, foi sugerida por geólogos da área técnica da própria empresa, visto tratar-se de área potencialmente favorável a mineralizações e de importância crítica no estabelecimento da estratigrafia regional.

O cronograma proposto no plano operacional previa início em dezembro/82 e término em agosto/83, porém o início das atividades deu-se em Janeiro/83. Este fato aliado aos prejuízos provocados pela alta incidência pluviométrica na área, no período previsto para as atividades de campo, provocou atraso no prazo inicialmente previsto para entrega dos resultados obtidos.

Os resultados obtidos são referentes a objetivos e metas propostas no plano operacional. Como principais metas, propuseram os autores:

- conhecimento das relações de contato entre as unidades Pré-Cambrianas da área;
- conhecimento dos aspectos lito-estruturais de cada unidade geológica, e
- estabelecimento do potencial econômico/mineral das unidades aflorantes ou estruturais da área. E como principais objetivos:
- mapa geológico apresentado na escala 1:10.000, e

- elaboração e síntese de todos os dados e interpretações em um relatório final do trabalho.

Aprovado pela Mineropar S.A., os autores dispuseram de veículo, material e apoio financeiro por parte da empresa.

Para orientar os trabalhos, os autores convidaram o Prof. Dr. Alberto Pio Fiori, que dispôs-se prontamente a colaborar.

O relatório que segue é parte integrante dos objetivos propostos.

Localização

A área objeto de estudo neste trabalho, configura um polígono regular, quadrado, com 36 km^2 de área.

Está localizada no Primeiro Planalto Paranaense, delimitada pelas coordenadas quilométricas 7203 à 7209 km N e 651 à 657 km W.

A maior parte da área, ao sul do Rio Capivara, pertence ao município de Almirante Tamandaré, enquanto uma estreita faixa ao norte pertence ao município de Rio Branco do Sul.

As principais drenagens estão representadas pelos rios Capivara, Conceição e Meia Lua, que separam a área em várias localidades denominadas Conceição dos Correias, Campo de Cascavél, Retiro, Capivara e Jacuzal.

Acesso

O acesso à área em epígrafe, a partir de Curitiba, faz-se pela PR-090 ou BR-277/PR-510 até o distrito de Bateias (NNE de Campo Largo), depois até a localidade de Conceição dos Correias (no limite sul da área).

Os trechos Curitiba-Bateias (PR-090 e BR-277/PR-510) e Bateias-Estância Hidromineral Ouro Fino (PR-510)

são asfaltados, o restante é macadamizado.

Várias são as vias de acesso à área, porém às referidas acima são as mais importantes e utilizadas no trabalho de campo deste mapeamento.

Metodologia de Trabalho

Para inteirarem-se dos conhecimentos da área e de todo o contexto geológico regional, os autores realizaram uma consulta bibliográfica preliminar, onde além de trabalhos já publicados foram incluídos aqueles internos da Empresa Minerais do Paranã S.A..

Antecedendo ainda os trabalhos de campo, uma foto-interpretação preliminar em fotografias aéreas na escala 1:25.000 (fotos nº 51.105, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 116, 117, e 118) e 1:70.000 (fotos nº 4494, 4496 e 4498).

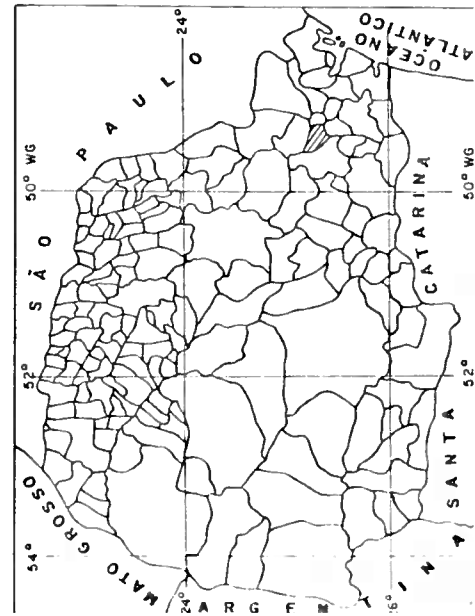
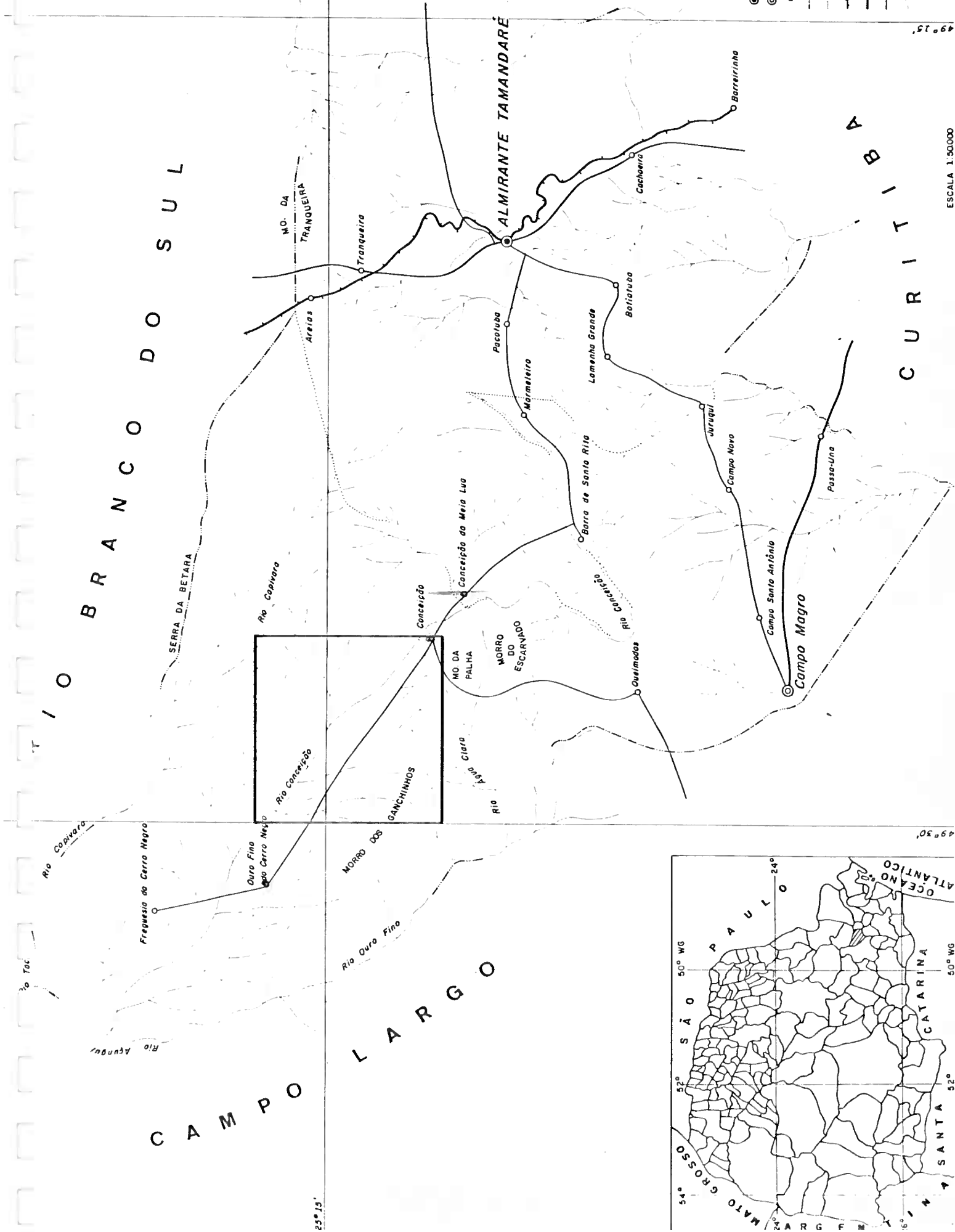
Completada a etapa inicial, os autores começaram a campanha de campo, que contou com 30 dias úteis, distribuídos ao longo de 8 (oito) meses (Jan. à Ago./83). Durante este período foram coligidos dados de campo, lâminas delgadas (37), análises químicas (2), secção polida (1), fotografias aéreas e bibliografia que possibilitaram a confecção de mapa geológico (apresentado na escala 1:10.000) e relatório final da área.

Agradecimentos

À empresa Minerais do Paranã S.A., por oferecer suporte financeiro para a realização deste trabalho; ao Prof. Dr. Alberto Pio Fiori, pela orientação e amizade; aos geólogos João Batista Pontes e Oscar Salazar Júnior e a geóloga Rosa Maria de Souza, pela colaboração e amizade, os autores expressam seus sinceros agradecimentos.

CONVENÇÕES

- CIDADE
- ⊙ VILA
- POVOADO
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- LIMITE INTERDISTRITAL
- ESTRADA DE FERRO
- ESTRADA DE RODAGEM
- ESTRADA CARROÇÁVEL
- - - CURSO D'ÁGUA



TRABALHOS ANTERIORES

As rochas do Pré-Cambriano paranaense foram submetidas pela primeira vez a uma sub-divisão litoestratigráfica em 1956 por Bigarella e Salamuni, que reconheceram a Formação Setuva e Formação Capiirú, com esta sobre aquela, na Série Assunguy. Os mesmos autores, Bigarella e Salamuni, em 1958 propõem a criação da F. Votuverava acima da Formação Capiirú.

Baseado no Código de Nomenclatura Estratigráfica (1961) e proposição do XXI Congresso Internacional de Geologia (1960), Marini et al. (1967) elevam a Série Assunguy, de Oliveira (1926), à categoria de Grupo Açungui, englobando as formações Setuva, Capiirú, Votuverava e ainda a Formação Água Clara, proposta neste trabalho, sobre a Formação Votuverava.

Em Marini (1970) a Formação Setuva, que até então era colocada como basal do Grupo Açungui, é separada dele como uma unidade mais antiga, baseado em discordância angular e metamórfica com aquelas rochas.

Já Ebert (1971) restringe a F. Setuva aos xistos e quartzitos, recolocando-a como basal do Grupo Açungui e cria o termo "Pré-Setuva" para as rochas gnáissicas.

Baseado em estudos no Anticlinal do Betara, Popp et al. (1979) elevam a F. Setuva à categoria de grupo, dividida em Formação Meia Lua (basal) composta por gnaisses e Formação Betara (topo) composta por quartzitos e mica-xistos.

Em Schöll et al. (1980) a Formação Setuva volta a ser colocada como unidade mais antiga que o Grupo Açungui, separada deste por um hiato tectono-metamórfico, já reconhecido por Marini (1970).

Os autores restringem-na aos xistos e quartzitos e propõem a denominação de "Complexo Pré-Setuva" para uma unidade inferior de migmatitos e granitos anatéticos e outra superior de paragnaisses, parcialmente milonitizados (Schöll et al., op. cit.). As formações Votuverava e Capiirú são denominadas de "Fácies", segundo estes autores, devido a uma contemporaneidade deposicional.

Estudando os metassedimentos da Formação Água Clara, Pontes (1980, inédito) reconhece nesta, grau metamórfico superior e padrão estrutural mais complexo, que aqueles apresentado pelos metassedimentos das formações Votuverava e Capiirú, fato que o levou a propô-la numa posição estratigráfica basal no Grupo Açungui.

Piekarz (1981) define uma sequência aflorante em núcleos (Tigre, Betara e Alto Açungui), como Sequência Perau, relacionada àquela hospedeira de mineralizações estratiforme em Pb, Zn e Cu na Mina do Perau. O autor admite também que a Formação São Sebastião de Veiga e Salomão (1980) seja integrante da Sequência Perau.

Uma nova subdivisão litoestratigráfica é proposta por Fritzsons et al. (1982), onde a Formação Setuva é elevada, semelhante à Popp et al. (op. cit.), a categoria de grupo sendo constituído pelas formações Perau (basal) e Água Clara (topo). Acima do Grupo Setuva vem por discordância angular e metamórfica, o Grupo Açungui, composto pelas formações Votuverava (base) e Capiirú (topo). Estas rochas assentam discordantemente sobre o Complexo Cristalino e Complexo Pré-Setuva.

Este conjunto de metamorfitos, de complexa divisão estratigráfica, é integrante da Faixa de Dobramentos Apiaí e sofreu as deformações ocorridas durante o Ciclo Brasileiro, em 650 à 450 m. a. (Hasui et al., 1980). Intrudido neste sistema encontram-se inúmeros corpos graníticos, tardi e pós-tectônicos no final do Ciclo Brasileiro (Wernick e Penalva, 1978) e por corpos alcalino-carbonáticos mesozóicos (Cordeiro da Silva et al., 81) e ainda diques básicos Juro-cretácicos.

O Sistema Apiaí acha-se compartimentado por extensas falhas transcorrentes, das quais merecem destaque a Falha da Lancinha, Lineamento Cubatão (Hasui et al., 1980) e a Falha de Morro Agudo.

GEOLOGIA GERAL

Neste capítulo, sob o título de "Geologia Geral", serão enfocados: a geologia e estratigrafia da área, assim como sua relação com a geologia e estratigrafia regional, para melhor entender-se o posicionamento dos tipos ou unidades litológicas levantadas neste mapeamento.

Em detrimento ao caráter local deste mapeamento, os autores adotam uma divisão estratigráfica especial para a área.

Estratigrafia da Área

Quaternário	- Depósitos aluvionares
Mesozóico	- Diques de diabásio e gabro
Eo-Paleozóico	- Granito do Cerne
Pré-Cambriano	
Superior	Grupo Açungui
Médio	Grupo Setuva
	Unidade C
	Unidade B
	Unidade A
Inferior	Unidade I
	Complexo Pré-Setuva

Complexo Pré-Setuva

A denominação de Complexo Pré-Setuva foi proposta por Schöll et al. (1980) para os paragneisses superiores e migmatitos e granitos anatócticos inferiores, aflorantes no "Anticlinal do Setuva".

Na área, as litologias referentes ao Complexo Pré-Setuva, do Pré-Cambriano Inferior, estão aflorando no extremo leste, numa faixa orientada NE, com 8,5 km² aproximados de área. Está limitada ao sul pela Falha da Lancinha e a oeste pelas carbonatadas superiores do Grupo Setuva, em contato discordante.

Essa faixa é constituída litologicamente por gnaisses, quartzitos, quartzitos-micáceos, quartzo-xistos, biotita-xistos, migmatitos de injeção, metabasitos e bandas de formação ferrífera.

Esta ocorrência do Complexo Pré-Setuva corresponde ao "Horst de Meia Lua" de Lopes (1966, in Popp et al. 1979) e Formação Meia Lua, basal do Grupo Setuva, de Popp et al.

(op. cit.). Entretanto, em Fritzsons et al. (1982) esta faixa é considerada como Complexo Pré-Setuva e por Schö $\ddot{u}$ ll et al. (1982) como Formação Setuva com partes de Complexo Pré-Setuva.

O gnaiss é a rocha mais frequente do Complexo Pré-Setuva. São dois os tipos de gnaiss encontrados: augen gnaiss (lâminas JP-523 e 525) e gnaiss fitado ou bandado. O primeiro é caracterizado por olhos de feldspato envoltos em matriz félsica, de granulação média à fina, enquanto o gnaiss fitado ou bandado é caracterizado por alternância de bandas (centimétricas) félsicas/máficas de textura equigranular média à fina.

Embora sejam poucos os dados petrográficos, os gnaisses são aqui considerados, ao menos em parte, como para gnaiss devido a associação com quartzitos e xistos clásticos.

Muitas vezes a distinção, em campo, do gnaiss e protomilonito é dificultada pelo intemperismo.

Embora os quartzitos, quartzitos-micáceos e quartzito-xisto ocorram como intercalações menores, a principal ocorrência dessas rochas é representada por um pacote, de espessura máxima 70 m, ressaltado em forma de cristas alongadas no interior da faixa do Complexo Pré-Setuva.

São verificadas, neste pacote, variações faciológicas gradacionais entre quartzito puro, quartzitos impuros e quartzito-xistos.

Os minerais principais observados em toda a sequência, são: quartzo, muscovita, biotita e clorita; secundariamente pontuações de sulfeto e opacos. São rochas em geral bastante friáveis e fraturadas.

O biotita-xisto está distribuído amplamente por toda a faixa do Complexo Pré-Setuva, em geral, constituindo pacotes métricos, com granulação média à fina. Seu constituinte principal, e muitas vezes exclusivo, é a biotita, sendo que encontra-se em geral cloritizada (vide capítulo Metamorfismo). Quando está bastante alterada (o mais comum), a percolação de óxido de ferro lhe confere uma coloração avermelhada a roxa.

Em afloramento à margem direita do Rio Meia Lua, na região homônima, o migmatito de injeção encontra-se em condições pouco alterada, que permitiu aos autores, sua análise e classificação. Neste afloramento, alternam-se bandas (2-3m) leucocráticas, de composição granítica (granito e granito-gnaiss), com bandas melanocráticas de biotita-xisto (quase biotita pura). Trata-se de injeção "lit par lit" de granito (neossoma) em biotita-xistos (paleossoma). A injeção produz irradiações de vênulas graníticas pelo paleossoma e núcleos (centimétricos) de quartzo e feldspato. Estas bandas apresentam contato abrupto, em superfície regular (planar).

As características supracitadas, a ausência de porção melanossômica e de quartzo e feldspato na encaixante, classificam esta rocha como migmatito estromático de sistema aberto (Mish 1968, *in* Fiori *et al.*, 1981).

Os metabasitos são encontrados distribuídos por toda a área do Complexo Pré-Setuva. São em geral rochas escuras, meso à melanocráticas (preto-esverdeadas ou verde escuras), de granulação fina à média; exibindo orientação mineralógica; às vezes mostram aspecto maciço. As ocorrências delimitadas em campo são métricas e concordantes.

A formação ferrífera (fácies óxido) encontrada num afloramento no Campo Cascavel, está constituída macroscopicamente por magnetita e quartzo, com uma granulação média, num corpo tabular de espessura em torno de 0,5 m, concordantemente com as encaixantes, que estão extremamente alteradas.

Possuem coloração avermelhada e amarelada. Embora sem comprovação, cabe lembrar que as rochas encaixantes apresentam aspecto de tufitos.

A análise petrográfica da formação ferrífera (lâmina JP-524) apresentou a seguinte mineralogia: magnetita, quartzo, sericita e biotita.

Esta composição mineralógica enquadra a formação ferrífera na fácies óxido de James (1966, *in* Goodwin, 1982).

Definido por Coutinho (1983, relatório interno da Mineropar S.A.) em amostra manual e lâmina delgada (JP-

550), o granito rapakivi aflora no canto NE da área, dentro da faixa de ocorrência do Complexo Pré-Setuva, em afluente esquerdo do Rio Capivara. Macro e mesoscópicamente é uma rocha maciça, de granulação heterogênea, com uma matriz melanocrática (verde-escura), muito fina onde verifica-se, às vezes, palhetas aleatórias de biotita e elementos ovóides, leucocráticos (brancos) esparsos pela matriz. Estes elementos ovóides de dimensões variadas (com até 3,0 cm de diâmetro maior) são compostos microscopicamente (JP-550) por feldspato alcalino sendo capeado por plagioclásio (intensamente epidotizado), mergulhados em massa melanocrática. Porém, a rocha varia para termo mais claro e menor frequência dos elementos ovóides, até uma homogeneização das partes componentes da rocha. Quando intemperizados os ovóides ressaltam da matriz.

Concordantemente com o aspecto maciço desta rocha, Turner & Verhoogen (1960) mencionam como feição comum dos granitos rapakivi Pré-Cambrianos, ausência de foliação ou lineação na "fabric".

Para Coutinho (op. cit.) trata-se originalmente de um granito rapakivi, submetido a deformação e hidrotermalização.

A colocação do granito rapakivi junto ao Complexo Pré-Setuva, embora seja intrusivo nas rochas deste, deve-se a ausência de dados que confirmem sua real posição estratigráfica.

Unidade I

A Unidade I aflora na porção ocidental da área, entre o Granito do Cerne à oeste e Unidade A (basal do Grupo Setuva) à leste, aparentemente concordante. A norte é truncada por falhamentos.

Esta unidade apresenta uma espessura de 450 metros e área de 3,5 km², aproximadamente. Constitui-se de quartzitos, muscovita-quartzito, quartzo-xisto, biotita-xisto e metachert. Foi dividida em duas sub-unidades: pEi contendo quartzitos puros, que produzem cristas no modelado do relevo,

e pEiq para englobar as litologias restantes, que mantêm um padrão geomorfológico indiferenciado.

Há a predominância de quartzitos e muscovita-quartzitos sobre as outras litologias, de ocorrência mais restrita. São rochas orientadas (acamadamento, xistosidade, etc.), de granulação média a fina; com exceção do metachert, que devido a alta pureza em sílica e textura muito fina (criptocrystalina) tem aspecto maciço. Embora insuficientes, os dados supra-citados levaram os autores a suspeitar de metachert. O biotita-xisto, às vezes, é extremamente micáceo.

No interior da Unidade I são encontrados, ainda, gnaisses e clorita-xisto, contudo sem nenhuma relação de campo (observável) com as rochas da mesma.

O gnaisses aflora em extensão considerável, próximo à margem esquerda do rio Conceição, na Região do Varana.

Já o clorita-xisto foi encontrado em bloco (0,3 x 0,2 m) no colúvio.

A Unidade I encontra-se intrudida, frequentemente, por diques e sills graníticos.

Na coluna estratigráfica deste trabalho, a Unidade I é colocada entre o Grupo Setuva sobreposto e o Complexo Pré-Setuva sotoposto, com idade entre Pré-Cambriano Médio e Inferior. Em razão da ausência de dados estruturais e metamórficos comprovadores que esta unidade pertença a um ciclo tectônico/metamórfico anterior ao Grupo Setuva, ou pertencente a este, e mesmo dados que confirmem a associação dos mesmos com os gnaisses ou calco-xistos, é que os autores justificam esta divisão estratigráfica. Embora admitam que devam pertencer a um dos dois compartimentos estratigráficos.

Schöll et al. (1982) divide esta unidade em paragneisses inferiores e metacherts superiores, e os coloca na base da Formação Setuva. Já Fritzsons et al. (1982) considera-a constituída por quartzitos, xistos, gnaisses inseridos no Complexo Pré-Setuva.

Grupo Setuva

A primeira proposta de Grupo Setuva foi feita por Popp et al. (1979), dividindo-o em: Formação Meia Lua (gnaisses) e Formação Betara (quartzitos e xistos). Para Schöll et al. (1980) os gnaisses da Formação Meia Lua, são pertencentes ao Complexo Pré-Setuva. Posteriormente Fritzsons et al. (op. cit.) confirmam que os gnaisses da Formação Meia Lua pertencem ao Complexo Pré-Setuva e propõem o Grupo Setuva dividido em: Formação Perau (basal) e Formação Água Clara (topo).

O Grupo Setuva participa, neste trabalho, com a maior área, em torno de 15 km². Compreende o centro, centro-sul e centro-norte da área. É aqui dividido em três unidades: Unidade A (basal), Unidade B e Unidade C (topo do Grupo). Dispõem-se de oeste para leste em: Unidades A, B e C, em faixas NE, sendo que a Unidade A aflora ainda em grande porção ao norte.

Estas unidades compreendem conjuntos litológicos característicos e mapeáveis. A não divisão, neste trabalho, em formações, como proposto por Fritzsons et al. (1982), deve-se em parte, ao caráter local deste mapeamento, não permitindo uma visão regional, e em parte pelas dificuldades de correlação com as formações Perau e Água Clara, baseado nos tipos litológicos propostos por Piekarz (1981), Fritzsons et al. (op. cit.) e Pontes (1982), respectivamente.

Para Schöll et al. (1982) em trabalho na mesma área, a Unidade A corresponde a Formação Água Clara e as Unidades B e C são as sequências vulcano-sedimentar (metapelitos e metabasitos) e química superior (rochas carbonáticas), respectivamente. Já Fritzsons et al. (op. cit.) entendem como Formação Perau as Unidades A e B e como Formação Água Clara a Unidade C.

Unidade A

A Unidade A está distribuída em duas porções: a) numa faixa de direção NE, limitada a oeste pela Unidade I e a leste pela Unidade B, por falha, e b) numa grande porção

ao norte, separada por falha da Unidade I, ao sul e Complexo Pré-Setuva a leste, limitada pelo Granito do Cerne a oeste, Grupo Açungui ao norte e Unidade C ao sul.

Integram a Unidade A: mármore impuros e puros, xistos (muscovita-biotita-quartzo; quartzo-granada-clorita; calcoxistos), calcossilicatadas e esparsas intercalações ferríferas.

A Unidade A é a mais variada em termos litológicos, das unidades do Grupo Setuva. Geralmente seus constituintes estão profundamente alterados. Há uma passagem gradacional entre os mármore, calcoxistos, xistos e calcossilicatadas, com alternância entre eles.

Os mármore frequentemente são cinzas, embora quase sempre alterados, mas aparecem mármore escuros, brancos e róseos. Em afluente esquerdo do rio Capivara, afloram mármore calcíticos róseos (desprovidos de impurezas), dado provavelmente pela presença da rodocrosita.

Na passagem dos mármore para xistos e calcoxistos, aparecem as calcossilicatadas. São rochas de granulação média, às vezes grossa, contendo epidoto, anfibólio (tremolita/actinolita), granada, carbonato e micas (biotita e clorita). O anfibólio, granada e, às vezes, as micas estão presentes na forma de porfiroblastos.

Os calcoxistos são de cristalinidade fina à média, com xistosidade dada pela presença de biotita e clorita. Algumas vezes as micas estão presentes na forma de profiroblastos. Em afloramento na região de Cascável, próximo ao rio Capivara, estes calcoxistos apresentam uma particularidade: nódulos de chert em forma de elipsóides achatados (abordado no capítulo Ambientes de Sedimentação).

Dentre as rochas da Unidade A, os xistos apresentam a mais variada assembléia mineralógica: clorita-tremolita/actinolita-granada-quartzo (JP-548), biotita-tremolita/actinolita-clorita (JP-546 A), granada-biotita-clorita-quartzo (JP-545), clorita-xisto, biotita-clorita-epidoto, et.. Geral-

mente a cristalinidade dos xistos é média, com frequentes porfiroblastos de anfibólio e granada.

Algumas vezes aparecem felsitos que são idênticos aos xistos, mineralologicamente, porém são rochas maciças.

Não se tratou das espessuras das ocorrências dessas rochas, pois são variáveis, contudo dentro de limites métricos, sendo que o mais comum é a estratificação decimétrica à milimétrica.

As micas às vezes encontram-se aleatórias em relação a xistosidade. Este aspecto foi observado por Schöhl (1981) e explicado por este, como efeito termal do Granito do Cerne.

Esparsamente intercalado nas rochas da Unidade A, encontram-se formações ferríferas (quartzo e óxidos de ferro), com espessuras decimétricas, via de regra fortemente alteradas.

Tratou-se indistintamente das duas porções de ocorrências das rochas da Unidade A, porém na porção sul foram verificados, apenas, os calcoxistos inalterados, pois nesta porção as rochas estão extremamente alteradas.

Fez-se a junção das porções de afloramento da Unidade A, baseado na semelhança dos calcoxistos existentes em ambas.

Unidade B

A Unidade B é a de menor extensão areal no Grupo Setuva, limitada a leste pela Unidade C e a oeste, em contato falhado, pela Unidade A, sotoposta. Apresenta contato aparentemente concordante com a Unidade C.

Esta unidade é composta predominantemente por uma sequência clástica, com predominância de filitos granadíferos e xistos granadíferos, com intercalações até decimétricas de quartzitos e corpos de metabásicas.

Os filitos e xistos são rochas muito semelhantes (principalmente quando alteradas), pois existe uma pequena variação textural entre ambas. Os constituintes dessas rochas são, de forma generalizada: quartzo, granada, clorita, muscovita, biotita, sericita e algumas vezes ocorrem pontuações

de zircão, carbonato, apatita, titanita e metálicos.

Os filitos e xistos apresentam-se na maior parte das vezes bastante alterados, dando variações de coloração que configuram estratificação métrica à decimétrica, até milimétrica, resultante da variação composicional. Esta variação representa o acamamento. As colorações são dadas por maior ou menor presença de determinados minerais. Por exemplo: coloração esverdeada é dada frequentemente pela clorita, a coloração negra pela grafita, etc...

A designação de granadífero para essas rochas deve-se a presença de granada em quase toda a sequência, embora podendo estar ausente. Ela se encontra na maioria das vezes sob a forma de porfiroblastos. Em alguns níveis aparece concentrada, mas está geralmente disseminada. Seu diâmetro em média é de 2 mm podendo atingir até 5 mm.

As micas em geral estão desenvolvidas, formando uma xistosidade ou foliação, contudo estão aleatórias em alguns pontos, ao que se acredita que seja produto termal do Granito do Cerne, não se eliminando a possibilidade de haver contribuição, em parte, dos diques de diabásio.

Intercalados nos filitos e xistos encontram-se quartzitos, filitos grafitosos e níveis contendo muito manganes (filito manganésífero) reconhecido pelas cores de alteração. Essas intercalações são decimétricas.

Do topo para a base da Unidade B, verifica-se um acréscimo na granulação dos minerais constituintes, como a passagem de seridita para muscovita.

Intrudido nesta sequência clástica existem dois corpos de rocha metabásica, à SW do Campo de Cascavel. São colocados como pertencentes a Unidade B por falta de elementos mais comprovadores.

No primeiro corpo, a textura da rocha é grosseira; possui coloração cinza escuro e estão ausentes quaisquer orientações. Enquanto no segundo a rocha é de granulação fina à média, verde escura, aparentemente orientada. Estas características são confirmadas em análise petrográfica. O primeiro corpo metabásico, lâmina JP-518, é composto por anfibólio, oligoclásio, quartzo (pouco), epidoto, penina e traços de opaco,

apatita e biotita ; é maciça (não orientada) e o segundo corpo, lâmina JP-533, contém anfibólio, plagioclásio, epidoto, zoisita, biotita, apatita e opacos; apresenta orientação mineralógica.

Unidade C

A Unidade C representa a maior extensão areal do Grupo Setuva. Constitui a unidade de topo. Está em contato com a Unidade B à oeste e em contato discordante com o Complexo Pré-Setuva a leste. A norte está limitada pela Unidade A, parcialmente por falha.

Está constituída exclusivamente por rochas carbonáticas. Predominam mármore dolomíticos/calcíticos com calcoxisto e meta-calcarenito, subordinadamente.

Os mármore são de cor cinza, variando de tonalidades ora clara ora escura; possuem granulação fina; são impuros, frequentemente silicosos. Os minerais mais comuns nos mármore são: carbonatos, quartzo, sericita, muscovita, pirita e mais raramente esfeno e turmalina (lâmina JP-527).

Estes mármore passam a termos micáceos, gradando até calcoxistos ou calcofilitos (Lâmina JP-544).

Esta rocha é constituída por bandas de carbonato, sericita e quartzo e muscovita desenvolvida entre as bandas (JP-544).

Os mármore e calcoxistos são rochas orientadas, exibindo bandamento e xistosidade, sendo um dos aspectos que diferencia estas rochas dos mármore do Grupo Açungui. Outro aspecto diferenciador é a cristalinidade dessas rochas, que embora fina, torna-se mais grossa para a base da unidade.

Outra litologia de ocorrência localizada é o calcarenito, caracterizado em campo por aspecto maciço e granular (observado em superfície de alteração).

Em lâmina delgada (JP-528 A) o calcarenito apresenta-se composto por: carbonato, quartzo e alguns opacos.

Os cristais de calcita estão agregados em forma de grãos, em algumas partes da lâmina, testemunhando uma origem sedimentar detrítica, em grãos tamanho areia.

Grupo Açungui

A denominação de Grupo Açungui foi proposta por Marini et al. (1967).

Neste trabalho, o Grupo Açungui de idade Pré-Cambriano Superior, aflora numa área de 5 km², em duas porções: no canto NW, limitada pelo Granito do Cerne e Grupo Setuva, ao sul, e no canto NE confinado entre falhas transcorrentes e o Grupo Setuva ao sul.

A porção NW, do Grupo Açungui, é constituída por filitos quartzosos (JP-542) predominantemente, com intercalações de filitos carbonatados (ou calco-filito; JP-540 A e B), quartzitos (JP-537) e metasiltitos.

Os metasiltitos são rochas avermelhadas, brilho fosco, maciços, que as distingue dos filitos sedosos, foliados e com superfície brilhante. Os filitos mostram várias colorações: avermelhados, esverdeados (devido a clorita e epidoto), cinza e amarelados. São quartzosos em geral, e apresentam, muitas vezes, porfiroblastos de granadas, assim como os metasiltitos, pontuações de pirita, opacos e turmalina (JP-539). Num filito esverdeado foram encontrado porfiroblastos de cloritóide esparsos pela rocha. Aparece filito com até 60% de carbonato (JP-540 B).

Os quartzitos são claros ou esverdeados (presença de clorita), compactos e maciços.

A porção NW apresenta acamamento NW, mergulhando para NE, sub-verticalmente; que são produzidos por falhamento, provavelmente.

Na porção NE, foi encontrado afloramento de mármore impuro, cinza, fino, foliado, próximo ao rio Capivara, não encontrado na porção NW.

Embora não tenha sido definido a que formação ou "fácies" do Grupo Açungui, estas rochas pertencem, os tipos litológicos estão coerentes com a Formação Votuverava (Bigarella e Salamuni, 1958) ou Fácies Votuverava (Schöll et al., 1980).

Rochas Cataclásticas

A maior frequência de rochas cataclásticas na área, situa-se na faixa do Complexo Pré-Setuva, principalmente no canto SE, próximo a falha da Lancinha. Outras ocorrências importantes estão ligadas a falhas, que truncam ao norte a Unidade I, e nas falhas limitantes da porção NE do Grupo Açungui.

De maneira generalizada os tipos mais frequentes são protomilonitos e filonitos, contudo ocorrem brechas e provavelmente outros tipos da classificação de Higgins (1971), para as rochas cataclásticas.

Os filonitos apresentam coloração variáveis, esverdeados (dada pela clorita), avermelhado, etc.. Caracterizam-se pela disposição em filmes descontínuos, e inclusive interceptantes, pelo intenso fraturamento perpendicular a estrutura de fluxo, granulação fina (aspecto filítico) e brilho fosco, geralmente. Em afloramento de afluyente direito do rio Conceição, na região de mesmo nome, foi encontrado filonito, que ao microscópio (lâmina JP-531) apresentou a seguinte mineralogia: quartzo, sericita, clorita e opacos. Nesta mesma lâmina observa-se que um filme de quartzo encontra-se buldinado.

Na mesma drenagem, pouco acima, aflora uma rocha heterogênea, com porfiroclastos de quartzo e feldspato imersos em matriz muito fina de quartzo e feldspato inteiramente moídos. Esta rocha é classificada como protomilonito (Higgins, *op. cit.*) pela predominância de porfiroclastos sobre a matriz, coesão primária e estrutura de fluxo.

O protomilonito é reconhecido ainda petrograficamente nas lâminas JP-536 e JP-546 B, que serão discutidas em capítulo posterior.

Estas rochas não estão representadas na coluna estratigráfica proposta no mapa geológico anexo, embora estejam cartografadas. Isto deve-se ao fato de não se conhecer com segurança as idades de formação das mesmas.

Granito do Cerne

A denominação de Granito do Cerne foi proposta por Muratori (1966) para um "stock" granítico, circunscrito e intrusivo, aflorante à noroeste de Bateias.

Vários autores, Cordani & Bittencourt (1967), Cordani & Kawashita (1971), Minioli (1971), Hasui & Hama (1972), e Wernick (1976) (*in* Hasui *et al.*, 1978), concordam com idade de 541 ± 11 m.a., aproximadamente, para esse granito; sendo tardi a pós-cinemático.

Na área mapeada o Granito do Cerne aflora no extremo oeste, numa área de aproximadamente 4 km^2 .

Nos poucos afloramentos do granito, foram observadas as seguintes características: composição quartzo-feldspática predominantemente, e em menor expressão os ferromagnesianos; leucocrática, de coloração rósea; granulação média e equigranular.

As características supra-citadas concordam com as encontradas por Fuck *et al.* (1967), que são: granulação média, raramente grossa; leucocrática, de cor rósea; textura hipidiomórfica granular e composta predominantemente por feldspato potássico, quartzo, oligoclásio, biotita e hornblenda.

O contato com a Unidade I (pEi) é transicional, devido a uma zona no contato, onde ocorrem frequentes injeções de granito, concordantes e discordantes.

O metamorfismo de contato foi observado neste trabalho em hornfels de resto de teto, próximo ao Rio Capivara, que apresentou a seguinte mineralogia (lâmina JP-521): granada, quartzo, diopísídio, epidoto, hornblenda, clorita, apatita, carbonato, plagioclásio, titanita e traços de opacos. Esta rocha apresenta textura nematoblástica com porfiroblastos de granada e ausência de orientação (maciça).

Intrusões Básicas Mesozóicas

As intrusões básicas mesozóicas (juro-cretáci-

cas) estão representadas na área, por um enxame de diques, exclusivamente de diabásio e gabro, de direção geral NW-SE, que para Marini et al. (1967) estão alojados em fraturas e falhas, produto do Arqueamento de Ponta Grossa.

Os diques apresentam em média 20 à 30 metros de espessura, não ultrapassando um máximo de 100 metros.

Devido a baixa resistência ao intemperismo do diabásio e gabro, os diques são, na maioria das vezes, reconhecidos pela cor de alteração vermelho escura e/ou presença de blocos com esfoliação esferoidal, característicos dessas rochas, em campo, e por fotografias aéreas, onde dão cristas ou vales orientados, conforme a resistência relativa da encaixante.

O diabásio e o gabro são compostos predominantemente por plagioclásio (labradorita) e clinopiroxênio (augita) conforme verificação feita por Marini et al. (op. cit.).

Depósitos Aluvionares

Estes depósitos de idade quaternária (recente), estão distribuídos, principalmente, ao longo do rio Conceição, que os apresenta em quase toda sua extensão, dentro da área.

Secundariamente são encontrados no rio Meia Lua, Retiro, Capivara e afluentes destes.

Os aluviões estão presentes na área, em pequena porcentagem, com uma área não ultrapassando à 2 km².

METAMORFISMO

Três eventos metamórficos distintos foram reconhecidos no Complexo Pré-Setuva:

- a) uma primeira fase que atingiu localmente estágios de anatexia, reconhecida em campo, principalmente, por migmatitos de injeção de caráter sin-tectônico. Esta idéia encontra suporte em associações mineralógicas do tipo: microclínio + titanita + quartzo + plagioclásio + clorita + epidoto + biotita (JP-523 e JP-525).
- b) As seguintes associações mineralógicas: biotita + sericita + quartzo + magnetita (JP-524, em formação ferrífera), biotita + quartzo + plagioclásio + epidoto + titanita + apatita + microclínio + opacos (JP-525, em gnaiss) e biotita + clorita + quartzo + feldspato K + plagioclásio + epidoto + titanita + opacos (JP-523, em gnaiss) têm como elemento comum a biotita e caracterizam bem a zona da biotita de Barrow (in Winkler, 1976).
- c) a última fase de metamorfismo observada tem caráter retro-metamórfico. Está representada pela clorita que segundo Winkler (op. cit.) é diagnóstica do grau fraco. Como se pode observar nas paragêneses supra-relacionadas a clorita é muito comum e considera-se aqui que a mesma seja de origem diaforética, visto os efeitos observados de cloritização das biotitas, corroborados por efeitos de saussuritização, sericitização e epidotização dos feldspatos. Postula-se, portanto, um último evento atuante em condições de P e T da zona da clorita.

A grande participação em volume de rochas cataclásticas dentro do Complexo Pré-Setuva, exige uma discussão a parte. Faz-se abaixo uma breve exploração sobre processos formadores e principalmente sobre as condições metamórficas de formação dessas rochas.

Sibson (1977) menciona que "em milonitos derivados de uma rocha quartzo-feldspática sob condições do fácies xisto verde, o feldspato tipicamente sobrevive como pórfiro-

clastos ovóides, altamente resistentes à deformação". Este marcado contraste em comportamento mecânico entre componentes minerais diferentes, origina as texturas características "anastomosadas" da série milonito. Esta consideração é necessária devido as dificuldades enfrentadas na diferenciação de rochas cataclásticas e augen-gnaiss. Na maioria das vezes não se conseguiu estabelecer estas diferenças (a não ser em análise microscópica), devido ao alto grau de recristalização e semelhança textural apresentadas por estas rochas.

Quanto ao metamorfismo sofrido por estas rochas, o modelo de Sibson (1977), quantifica-o e busca respostas para os processos geradores de rochas cataclásticas. Extraiu-se deste modelo, que as rochas da série milonito são geradas por processos "quasi-plastic" em zonas de cisalhamento, dúcteis abaixo da isoterma de 300°C, marcando a temperatura nas vizinhanças das condições xisto verde. Este limite, para gradientes geotérmicos normais (20° à 30° C/Km) situa-se no intervalo de 10 à 15 km de profundidade. Segundo o mesmo autor, deve haver disponibilidade de água, caso contrário os efeitos metamórficos acima se manifestarão só em profundidades maiores. Com isso, a formação e o metamorfismo das rochas cataclásticas parecem ser efeitos concomitantes. As condições de metamorfismo das mesmas necessariamente não ocorrem associadas a metamorfismo regional dinamotermal. No entanto, não se descarta a hipótese de que tenha havido este tipo de metamorfismo simultaneamente ou posteriormente à formação das rochas cataclásticas em questão.

A temperatura em que as rochas da Série Milonito foram submetidas está relacionado ao grau geotérmico somado ao calor originado pelo falhamento. A pressão é de 2,5 à 3,8 kb, que corresponde a P_{H_2O} ; supõe-se que a pressão parcial dos fluídos seja igual a pressão de carga (P_c) e que esta última tenha caráter hidrostático (Winkler, 1976).

Os claros efeitos de sericitização e epidotização dos feldspatos verificados nestas rochas cataclásticas (JP-536 e JP-532) se prestam bem para mostrar as condições de T e P do "fácies xisto verde" em que se formaram, corroborando assim com o modelo de Sibson.

Granito Rapakivi (JP-550)

Segundo descrição petrográfica de Coutinho (1983), a rocha possui coloração cinza, apresenta estrutura maciça e granulação heterogênea. Destacam-se na rocha cristais de feldspato de hábito ovóide, leucocráticos. A matriz possui coloração cinza escura. Segundo o mesmo autor a rocha mostra traços primitivos de um granito rapakivi. Os ovóides são compostos de feldspato alcalino contornados por massa granítica e o conjunto se acha imerso em uma matriz um tanto máfica. Os ovóides cristalizados inicialmente como microclíneo sódico encontram-se fortemente albitizados (pertita de substituição) e os plagioclásios de sua coroa se transformaram em massas microcristalinas essencialmente epidóticas. Na matriz distinguem-se cristais de quartzo em diversas granulações e graus de deformação. Abundantes placas de biotita (igualmente deformadas) e grãos idiomórficos de epidoto também estão presentes. Cristais de magnetita acham-se parcialmente deformados.

Baseado na epidotização sofrida pelo plagioclásio, verifica-se que a rocha foi submetida a metamorfismo, em uma fase no mínimo. Acredita-se que seja correspondente a zona da clorita.

Unidade Quartzítica (I)

As rochas existentes nesta unidade possuem composição desfavorável para o registro das fases metamórficas, que transcorreram. Os litotipos desta unidade são quartzitos em geral bem recristalizados, que assumem em certos lugares aspecto de metachert. A exemplo disto, ver a seção delgada JP-547 (quartzito) cuja associação mineralógica: muscovita/biotita/zoisita/quartzo, que reflete condições metamórficas na parte superior do grau fraco, para o seu desenvolvimento. Este dado é fornecido pela presença de biotita em mica-quartzoxisto dessa unidade.

A seguir faz-se uma discussão sobre a formação da biotita, visto que a mesma é elemento muito comum entre as rochas abordadas tanto na Unidade I, quanto na maior parte da área.

São várias as reações conhecidas para a formação da biotita em rochas meta-pelíticas, entretanto, carece-se de dados para as reações que conduzem à sua primeira formação.

Rochas pelíticas com volumes adicionais de feldspato-K, em metamorfismo de grau fraco, na presença de clorita, originam biotita + stilpnomelana + quartzo + água (Frey, in Winkler, 1976).

Thompson e Morton (1969, in Winkler, op. cit.) sugerem a formação da biotita pela reação da dolomita (ou ankerita) em presença de feldspato-K. Nas mesmas condições a reação da fengita com stilpnomelana, e a reação desses minerais com actinolita originam biotita + clorita + quartzo + H₂O para a 1^a reação e biotita + clorita + epidoto + H₂O na 2^a reação. As reações que envolvem a stilpnomelana só ocorrem em metassedimentos de grau fraco, ricos em ferro ou glauconita. Portanto, como as reações acima só ocorrem em rochas de composição especial, não são representativas das reações que ocorrem em rochas comuns.

Winkler (op. cit.) sugere a reação da clorita e fengita formando biotita + clorita rica em Al + quartzo, como reação que responde pelo grosso da biotita em rochas pelíticas, visto que os minerais reagentes são dominantes nessas rochas.

No contato da Unidade I com o Granito do Cerne, nas margens do rio Conceição, observou-se um gnaiss (JP-520 A e C) com a seguinte mineralogia: quartzo + microclínio + plagioclásio + epidoto + clorita + titanita + biotita + hornblenda (actinolítica). A hornblenda é formada, segundo Winkler (op. cit.), como produto da reação: actinolita (pobre em ferro) + clorita + clinozoisita + quartzo = hornblenda, em temperaturas de mais ou menos 500°C em amplo intervalo de pressão. Isto corresponde à parte superior do grau fraco, fato este corroborado pela biotita presente.

Quanto à primeira formação de biotita, sabe-se que ocorre em grau fraco, porém o seu campo de estabilidade estende-se à frente do grau médio; isto é perfeitamente possí-

vel para a paragênese acima, que sofreria modificações neste grau (até certa P e T). A paragênese supracitada também foi afetada por processos retrometamórficos, como epidotização e saussuritização dos feldspatos, cloritização das biotitas e anfibólios.

Na lâmina JP-519, observa-se um clorita-xisto, constituído por clinocloro/sericita/quartzo/opacos, que é típica de grau fraco de metamorfismo.

Winkler (1976) cita que clorita-xistos derivados de rochas pelíticas, têm muito mais quartzo e menos clorita do que aqueles derivados de rochas básicas. Este fato é um razoável argumento para considerar a rocha da lâmina JP-519, como derivada de rocha ígnea básica, com base unicamente nos dados petrográficos.

Grupo Setuva

Estão claros dois eventos metamórficos:

a) paragênese em rochas metapelíticas do tipo granada/biotita/quartzo/clorita (JP-545), clorita/tremolita-actinolita/granada/biotita/quartzo (JP-548 e JP-546 A), quartzo/muscovita/biotita/clorita/granada denotam condições de P e T reinantes na parte superior do grau fraco (Winkler, op. cit.).

As rochas metabásicas apresentam as seguintes paragêneses: hornblenda(actinolítica)/quartzo/epidoto/penina (JP-548)/plagioclásio e na seção delgada JP -533 obteve-se a seguinte associação: hornblenda (actinolítica)/plagioclásio/biotita/epidoto.

Faz-se a seguir uma discussão quanto a consideração de hornblenda actinolítica existente nas rochas metabásicas e sua relação com o grau de metamorfismo

Winkler (op. cit.) menciona que a actinolita muda para a hornblenda em rochas metapelíticas em torno de 500 °C, à pressões médias e altas. Segundo o autor não existem dados com relação a esta complexa reação metamórfica (hornblenda para actinolita) porém sabe-se que nas metabásicas

ocorrem em temperaturas pouco abaixo do "salto" do plagioclásio (An_{17} para An_5). Nessas condições a hornblenda fica instável e os anfibólitos passam a não mais existir. Isto porque os anfibólitos são definidos como rochas metamórficas à base de plagioclásio e hornblenda.

Winkler (1976) cita que: "a distinção entre hornblenda e actinolita só é fácil, quando se forma uma actinolita pobre em ferro, incolor ou verde pálida, que contrasta com a hornblenda de coloração verde mais escura.

Como se pode notar a distinção entre os dois tipos de anfibólito, em geral, não é fácil de se fazer, restando somente o caminho da análise química. Portanto, a denominação de hornblenda (actinolítica) encontra suporte pelo que está acima exposto.

Problemas desta ordem não permitem separar o metamorfismo de grau fraco na zona da albita-hornblenda-clorita da zona da albita-actinolita-clorita, que correspondem a parte superior e inferior do grau fraco, respectivamente. Dados como estes corroboram a hipótese de ser válida a zona da biotita para a 1ª fase tectonometamórfica atribuída às rochas metapelíticas supramencionadas.

Na tentativa de se aproximar os dados de P e T para esta 1ª fase metamórfica, chegou-se aos seguintes dados: - a estabilidade da tremolita alcança temperaturas em torno de 320°C e 1 kb até 650°C e 5 kb, quando então na presença de quartzo e calcita origina diopsídio, CO_2 e água (Winkler, op. cit.). A associação mineralógica calcita/tremolita-actinolita/clorita/granada/quartzo/biotita (JP-548 e JP-546 A) permite que se considere esses dados de P e T como limite superior desta faixa de estabilidade, enquanto que o limite inferior é balizado pela formação da biotita que acontece em torno de 440°C em um intervalo muito amplo de pressão (formação a partir da stilpnomelana).

b) extensivos efeitos de uma segunda fase metamórfica de menor grau foram observados associados a uma fase deformativa regional e são denotadas por: cloritização de granadas e

biotitas (JP-545, JP-548 e JP-535); desenvolvimento de cloritas sin-tectônicas na foliação S_{n+1} (JP-546 A); saussuritização, sericitização e epidotização dos feldspatos (JP-546 B, JP-518 e JP-533) e epidotização do anfibólio (hornblenda actinolítica) (JP-518 e JP-533).

Hyndman (1972, in Martins de Sá e Legrand, 1983) considera o processo de saussuritização como originado em condições de fácies xisto verde, representado pela reação: plagioclásio + biotita + H_2O = epidoto + mica branca + albita + quartzo. Tem-se portanto um último evento metamórfico regional na zona da clorita.

Grupo Açungui

Generalizadamente as rochas clásticas (finas) deste grupo, apontam as seguintes paragéneses: muscovita/quartzo/opacos (JP-543), clorita/sericita/quartzo/opacos/calcita (JP-540 B) e quartzo/plagioclásio/muscovita/clorita/zircão/opacos (JP-537).

Na seção delgada JP-541 A tem-se um filito com a seguinte paragénese: cloritóide/sericita/clorita/quartzo.

Os cristais de cloritóide apresentam-se como porfiroblastos em meio a uma matriz fina, composta de quartzo, sericita e clorita. Tais cloritóides comportam inclusões de quartzo e outros minerais, que no conjunto descrevem a típica feição em "hour-glass" (fotos nº 22 e 23).

Nessa lâmina observa-se uma foliação bem desenvolvida dada pela orientação de quartzo e mica e uma segunda foliação que em alguns pontos crenula a anterior. Pela ausência de orientação de minerais planares, conforme esta última foliação, a mesma é considerada como clivagem de fratura. O caráter pós-tectônico, em relação a 1^a fase, dos cloritóides está muito evidente. Spry (1969) afirma que o cloritóide tipicamente ocorre como prismas subidioblásticos, aleatoriamente orientados, os quais cortam a clivagem e possuem todas as características de cristais pós-tectônicos.

"Cloritóide sin-tectônico parece ser desconhecido, e conseqüentemente não há evidência de alguma relação entre a cristalização do cloritóide e o stress" (Spry, 1969).

Harker (1939) inclui o cloritóide entre os minerais de stress, ou seja, é um mineral que tem sua formação favorecida sob pressão dirigida.

Conforme Winkler (1976) o cloritóide forma-se em pelitos de composição especial, ou melhor, devem ter alta razão Fe/Mg, teor relativamente alto de Al e simultaneamente baixos teores de K, Na e Ca. Estas restrições químicas implicam na não coexistência com stilpnomelana, biotita, albita e /ou feldspato K.

A primeira aparição do cloritóide deve-se à seguinte reação: pirofilita + clorita rica em ferro = cloritóide + quartzo + H_2O . Entretanto, as condições de P e T desta reação ainda não são bem conhecidas e podem estar acima, abaixo ou no limite entre o grau incipiente e grau fraco (Winkler, op. cit.). O mesmo autor cita que a paragênese cloritóide/muscovita/quartzo/clorita são típicas do metamorfismo de grau fraco e permanecem estáveis por toda a faixa de metamorfismo deste grau. Portanto, a paragênese não é diagnóstica de zona específica.

Por outro lado, Deer et al. (1978) mencionam: "O cloritóide frequentemente primeiro se desenvolve como pequenos porfiroblastos na zona da biotita e alcança seu máximo desenvolvimento na zona da granada ...". Esses autores argumentam que o grau metamórfico de formação do cloritóide (e desenvolvimento) dentro do grau fraco, levando em consideração a cristalinidade do mesmo; caminho este já não usado por Winkler.

Ainda, segundo esses autores pode-se considerar que o cloritóide possa ter alcançado a zona da biotita (para seu desenvolvimento total), visto que desenvolveu grandes porfiroblastos, com dimensões de 2 mm.

Quanto às condições de P e T, La Tour et al. (1980) determinaram que o cloritóide na presença de clorita mais quartzo indica uma temperatura de equilíbrio abaixo de $590^{\circ}C$.

Enfim, com base no acima exposto, considera-se condições metamórficas de P e T no mínimo na parte inferior do grau fraco, para a 1^a fase metamórfica do Grupo Açungui, com concomitante deformação plástica em estilo isoclinal.

Quanto à 2^a fase não se detectou indícios de metamorfismo, somente deformação refletida por dobras e clivagem de fratura.

O metamorfismo termal causado pela intrusão ígnea do Granito do Cerne, está registrado na forma de cornubianitos encontrado em resto de teto. Dentre as rochas afetadas tem-se rochas carbonáticas impuras do Nível A (Grupo Setuva). A associação mineralógica neste cornubianito: granada/diopsídio/hornblenda/clorita/carbonato/quartzo aponta condições de P e T de metamorfismo termal no grau médio, conforme Winkler (1976). Pela composição mineralógica supõe-se que a rocha original tivesse composição carbonática, em parte dolomítica.

PETROLOGIA DO GRANITO RAPAKIVI

Os dados petrográficos já referidos e os dados de campo, permitiram uma fácil classificação do granito, visto que possui típicas e inconfundíveis características. No entanto, tais dados não permitiram especificar a variedade a que pertence, dentro da série rapakivi, proposta por Simonem e Vorma (1969).

Os granitos rapakivi caracterizam-se por largos ovóides de feldspato-K, capeados por oligoclásio (Sederholm, 1891; in Savolahti, 1962). Esta textura típica tem causado muita controvérsia, pois parece contradizer a ordem de cristalização das rochas ígneas.

Salienta-se que a presença de textura rapakivi não classifica a rocha, em que se apresenta como granito rapakivi.

Pode até existir variedades de granito rapakivi com ovóides de feldspato-K sem a manta de plagioclásio.

Savolahti (op. cit.) descreve que os ovóides são geralmente elipsóides em forma, com diâmetro comum de 3 à 4 cm.

Simonem e Vormá (1969) salientam que os minerais: feldspato-K, plagioclásio e quartzo são os principais minerais contidos em todas as variedades de rapakivi, e somente variações suaves ocorrem em seus teores relativos. Hornblenda e biotita são os mais comuns dentre os minerais máficos componentes do rapakivi. Esses granitos são em geral escuros, devido a presença de minerais máficos.

A ocorrência de quartzo de no mínimo duas gerações têm sido considerada como característica inerente dos granitos rapakivi (Vorma, 1971). Fluorita e zircão são acessórios comuns e estão ausentes quaisquer foliações ou lineações (Turner e Verhoogen, 1960).

Savolhati (1962) e Hibbard (1981) citam importantes associações dos granitos rapakivi com rochas básicas, de caráter co-magmático.

Quanto às relações de contato: Savolahti (op. cit.) observou que são nítidos e achou brechas ao longo das suas margens.

Quanto a composição do magma rapakivítico: Saha-ma (1945, in Vormá, op. cit.) menciona que comparativamente com outras rochas graníticas, o magma em questão contém mais SiO_2 e K_2O e menos MgO , CaO e Al_2O_3 .

A presença de fluorita em cavidades miarolíticas prova que o magma possui uma fase volátil (Vorma, op. cit.).

Savolahti (op. cit.) atribui à formação dos granitos rapakivi, processos de cristalização lento, temperatura relativamente alta e condições de extremo equilíbrio, estando envolvidos processos de metassomatismo e autometassomatismo.

Vários autores aceitam que o magma rapakivítico ascende de uma considerável profundidade para um nível relativamente alto, após o que o magma se cristaliza sob condições extremamente tranquilas.

Savolahti (op. cit.) assinala a associação dos granitos rapakivi com zonas de falhamento, através das quais houveram injeções múltiplas.

GEOLOGIA ESTRUTURAL

Complexo Prê-Setuva

Na evolução tectônica das rochas do Complexo Prê-Setuva, podem ser distinguidos claramente dois eventos:

- (Fx₁) A primeira fase corresponde à uma tectônica plástica compressiva que originou dobras isoclinais, evidenciadas pela xistosidade paralela à variação composicional quartzitos/xistos/gnaisses. A xistosidade desta primeira fase está disposta segundo N50°E/60° com mergulhos ora para o quadrante SE, ora para NW, representando já o dobramento da segunda fase.
- (Fx₂) De maneira semelhante esta fase é de caráter plástico com formação de dobras pouco mais abertas, inclinadas desenhadas pela xistosidade Sx₁ da 1ª fase, cujos eixos Bx₂ estão orientados N58°E com caimento de 30°NE (variável para SW) (foto nº 3) (diagrama G). Não se verificou foliação plano axial, devido a litologia desfavorável para tal.

Estas duas fases estão claramente associadas a eventos metamórficos regionais.

- (Fx₃) Com base em dados de lineações e eixos de dobra da 2ª fase determinou-se uma possível 3ª fase de deformação, visto que tais estruturas exibem duplo caimento (diagrama G): tais dados são corroborados pelo diagrama H. Nesta última fase de deformação ter-se-iam formado dobras bem abertas de direção próxima a N35°W com caimento de 8° para o mesmo quadrante.

Constatou-se no mínimo uma fase de migmatização nesse complexo, denotada por migmatitos de injeção (fotos nº 1 e 2) e bolsões de caulim (possivelmente pegmatitos). Supõe-se que esta fase de migmatização aproveitou a implantação da primeira fase de dobramento.

Unidade Quartzítica (I)

- (Fx₁) As rochas desta unidade possuem orientação flutuante no intervalo N10°E/60°S e N35°E/18°SE dada por xistosidade paralela à variação composicional quartzito/mica-quartzo-xisto.

- (Fx_2) Doze polos de eixos de crenulação e lineações mineralógicas determinaram uma concentração maior em $45^\circ/5^\circ$, supostamente originados por uma segunda fase de deformação. Os poucos dados obtidos não permitiram a caracterização desta fase deformativa.

- (Fx_3) A dispersão dos polos da xistosidade da primeira fase (Sx_1) (diagrama F) em parte é atribuída a um dobramento flexural com dobras de magnitude decamétrica, direção $N83^\circ E$ e caimento de 15° (até 20°) para NE. Esses valores foram obtidos em campo.

A evidente composição litológica desfavorável à impressão de deformações impossibilitou a correlação das fases dessa unidade quartzítica com as das outras unidades, constituindo-se um dos motivos de seu duvidoso posicionamento estratigráfico.

Grupo Setuva

Distingue-se claramente dois eventos neste grupo:

- (F_n) Uma fase de dobramento enérgico, isoclinal, cuja foliação é paralela à variação composicional, comprovada como xistosidade nos afloramentos MT-050 (seção delgada JP-544) e MT-049 (JP-534) através de análise microscópica. Charneiras desta fase não foram constatadas provavelmente pela desfiguração causada pela própria foliação plano axial.

- (F_{n+1}) Superimposta à fase isoclinal tem-se dobras mais abertas com ângulos de 60° a 120° (aproximadamente) entre os flancos, com desenvolvimento extensivo de foliação plano axial. Tais dobras possuem seus eixos com atitudes variando de $5^\circ/30^\circ$ a $34^\circ/20^\circ$ (diagrama D), com flutuações do caimento para S-SW. Tal variação de quadrante provavelmente não reflete redobramento, mas sim o caráter não homogêneo do dobramento que originou estas dobras (ex. em Hasuy *et al.*, 1982).

Nos filitos e xistos da Unidade B, tal deformação manifesta-se somente como clivagem de crenulação (no máximo microdobras) que rotacionou a xistosidade para a direção

da xistosidade S_{n+1} ; esta clivagem é uma constante nos afloramentos desta unidade.

Em poucos pontos da área e em geral na Unidade C, detectou-se charneiras das dobras desta segunda fase (fotos nºs 6 à 10); destes pontos, o MT-052 apresenta uma sinforme inclinada, com caimento para NE ($28^{\circ}/22^{\circ}$) e foliação plano axial segundo $N30^{\circ}E/70^{\circ}SE$ (foto nº 11). Tal fase desenvolveu forte crenulação (fotos nºs 16 e 17), como foliação plano axial que secciona a própria charneira (como uma mesofalha de pequeno rejeito), possuindo a mesma, então, caráter deformativo duplo: dúctil e cisalhante. Estas características permitem classificar estas dobras como "shear folds" (segundo Hobbs et al., 1976). As foliações desenvolvidas concomitantemente a este tipo de dobramento estão sendo classificadas imprecisamente como foliação de transposição, por muitos autores.

Algumas características estruturais atribuídas à 2ª fase do Setuva (por outros autores) tais como:

- 1) dobramento similar (ex: Núcleo do Tigre/Anta Gorda, em Fritzsons et al., 1982 e Pontes, 1982);
- 2) Concordância estrutural com as rochas do Complexo Pré-Setuva (regiões de Anta Gorda, Ouro Fino e alguns setores do Anticlinal do Setuva em Fritzsons et al., op. cit.). Batolla et al. (1981) detectaram contatos concordantes entre os metasedimentos do "Grupo Açungui" e as rochas subjacentes. Segundo Schöll (1982) essas rochas denominadas de Grupo Açungui apresentam caracteres metamórficos e estruturais das rochas do Grupo Setuva.

As características "1" podem perfeitamente se formar por este tipo de dobramento, sem que haja a necessidade de fluxo material para as charneiras (Hobbs et al., op. cit.). No contato entre as unidades geológicas diferentes como as do Grupo Setuva e Complexo Pré-Setuva, quando do desenvolvimento das "shear folds", pode-se observar um engranzamento das litologias, colocadas lado a lado por pequenos deslocamentos em sucessivos planos de foliação.

Este processo supracitado resulta em concordância estrutural através da foliação entre unidades diferentes, quando atingidas por este tipo de deformação; podendo ocorrer em situações mais extremas o paralelismo entre foliação e acamamento sedimentar.

Cogita-se que as "shear folds" estejam relacionadas ao desenvolvimento dos grandes falhamentos NE da área, visto que em uma delas constatou-se camadas de mármore intercaladas com calcoxisto de aspecto convoluto, aleatório; aspecto este conferido por falhamento, bem como sinais de brechação observados próximo a este local. Estes dados aliados ao paralelismo da foliação desenvolvida por "shear folds" corroboram esta hipótese. No entanto os dados expostos não permitem que se pense em um evento único, mas sim em várias fases temporais diferentes.

- (F_{n+2}) A grande variabilidade das atitudes dos elementos estruturais da 2ª fase deformativa (diagrama E) delineou uma guirlanda, considerada como reflexo de uma 3ª fase que teria originado dobras de grande amplitude, cujos eixos ($22^\circ/32^\circ$) estariam sub-paralelos aos da 2ª fase. A foliação desenvolvida concomitantemente à estas dobras é incipiente (JP-534) aparecendo em restritos afloramentos como lineações de crenulação.

Não se conseguiu avaliar e abstrair da análise estrutural os efeitos mecânicos deformativos originados pelas falhas transcorrentes, pois conforme o modelo de Moody e Hill (1956) a estas se associam falhas de cavalgamento e "drag-folds".

A oeste da Falha de Morro Agudo afloram rochas da Formação Água Clara, que conforme Fritzsons et al. (1982), são correlacionáveis com as rochas carbonáticas que afloram no Rio Capivara. Porém, falta continuidade física entre ambas, fato já assinalado por Schöll et al. (1982).

Pontes (1982) estudou estas rochas que bordejam o maciço granítico Três Córrego e constatou três episódios de deformação na Formação Água Clara: 1) uma primeira fase isoclinal evidenciada por dobras do tipo similar; 2) uma segunda

fase de deformação que produziu dobras apertadas, localmente quase isoclinais, e 3) a última fase corresponde a dobras abertas concêntricas, com clivagem de fratura incipiente.

Sómente a primeira e a segunda fase estão associadas a eventos metamórficos regionais.

Esse autor manteve a Formação Água Clara como unidade basal do Grupo Açungui, e salientou, porém, a possibilidade desta ter sofrido a ação de Ciclo Geotectônico anterior ao referido grupo.

Adota-se neste trabalho a proposta de que a Formação Água Clara pertença ao Grupo Setuva (Fritzsons et al., op. cit.) frente a complexidade estrutural e grau metamórfico mais elevado.

Os dados obtidos neste trabalho, corroboram os obtidos por Pontes (1982), para as rochas do Grupo Setuva, a semelhança de uma primeira fase isoclinal, uma segunda mais aberta e uma terceira de maior amplitude cujos eixos estão próximos aos da 2ª fase. Entretanto, não foi possível correlacionar as fases de deformação do Grupo Setuva com as do Grupo Açungui, visto que as possíveis fases correspondentes mostram elementos estruturais morfológicamente e com intensidade diferentes, não havendo portanto subsídios para uma correlação mais segura.

Grupo Açungui

Duas fases de deformação estão claras:

- (F_{n+1}) Uma fase isoclinal determinada em seção delgada pela variação composicional da rocha paralela à orientação de minerais placóides, originados por metamorfismo de expressão regional (diagrama A).
- (F_{n+2}) Representando a 2ª fase tem-se dobras abertas, suas cujos eixos de direção $N40^{\circ}E$ possuem caimento de 30° (ver diagrama B). Tais dobras possuem amplitude centimétrica a decimétrica, com foliação bem desenvolvida em postura plano axial, conforme $N34^{\circ}E/75^{\circ}NW$ (planos de clivagem de fratura). Tal foliação desenvolveu-se com maior intensidade na porção NE da

área (diagrama B), porém, falhamentos de mesma direção (N30°E) obscurecem estes dados. A dispersão dos polos de foliação desta fase (diagrama B) em parte se atribui à intrusão ígnea do Cerne, ficando-se, no entanto, no campo das suposições, visto que é pequena a extensão aflorante das rochas do Grupo Açungui na área estudada. Não se detectou fase de metamorfismo associada a esta fase deformativa.

Falhas e Juntas

A Falha da Lancinha, também denominada de Lineamento Cubatão (Hasuy et al., 1980) secciona o canto SE da área estudada. Lineamentos secundários desta falha se alinham na direção NE.

Hasuy et al. (op. cit.) atribuem ao grande Lineamento Cubatão, ativações em partes já no Arqueano, com subseqüentes reativações, sendo que a última deve ter ocorrido durante a lineagênese Eofanerozóica.

Schöll (1981) estima em aproximadamente 25 km o rejeito da Falha da Lancinha, ressaltando que tal valor não necessariamente representa todo o rejeito da falha. Postulou em 4 à 5 km o deslocamento de uma falha subsidiária da Lancinha, que na área faz o contato entre o Complexo Pré-Setuva e o Grupo Açungui. Fritzsons et al. (1982) aventam a possibilidade de caráter inverso para parte desta falha.

Admite-se que o sistema de falhamento secundário possa estar relacionado à 2ª fase de deformação do Grupo Setuva, com ativações posteriores e atuações em níveis diferentes.

Esse sistema de falhamentos NE causou um generalizado fraturamento nas rochas, com densidades diferentes segundo a distância as mesmas e conforme a competência das rochas.

Próximo ao contorno norte do Granito do Cerne, constatou-se a presença de veios de quartzo de dimensões centimétricas a decimétricas, bem como pequenas falhas de caráter inverso. Associa-se tais estruturas à intrusão ígnea. Observou-se também que diques e veios graníticos aproveitaram ou originaram em parte um sistema de fraturas de atitudes mé-

médias $N37^{\circ}E/30^{\circ}SE$ (foto nº 7).

Faturas de direção $N40^{\circ}-50^{\circ}W$ subverticais, localmente estão bem desenvolvidas com espaçamento muito pequeno gerando praticamente uma clivagem de fratura. A esta direção associam-se as rochas básicas de idade Juro-cretácicas (reativação Wealdeniana, in Almeida, 1981).

AMBIENTE

Com base, principalmente, em composição dos tipos litológicos e escassos relictos de estruturas primárias, fez-se uma tentativa de interpretação do ambiente de deposição das rochas da área.

O início da sedimentação sobre as rochas polimetamorfizadas e polideformadas da Unidade I, têm caráter arenoso. Ocorreu em ambiente nerítico, com flutuações do nível do mar, quando então se depositaram (em águas mais profundas) argilas, representadas atualmente por mica-quartzito xisto.

Esses períodos de aumento de profundidade ocorreram em ciclos regulares, acusados em alguns afloramentos pelas intercalações regulares dos xistos. O relativo espesso pacote de quartzitos denotam uma subsidência progressiva, compensada por sedimentação. Em análise mais cuidadosa destas rochas verifica-se grãos mais grosseiros de quartzo, que indicam épocas de aumento de energia no ambiente.

Inseridas nos quartzitos, observou-se camadas centimétricas de possível chert. Caso comprovada sua classificação, esta litologia caracteriza uma época de deposição química nesta sequência.

Em alguns afloramentos de quartzito, verificou-se a presença de cristais (2 à 3 mm de comprimento) de turmalina, que segundo Deer et al. (1980) a mesma seria reflexo da presença do elemento boro no antigo ambiente marinho.

Posteriormente seguiu-se a deposição das rochas carbonáticas do Grupo Setuva. A grande variedade litológica aflorante as margens do rio Capivara, representada por mármore impuros e puros e metamargas, permite enquadrar a maior parte das litologias da Unidade A, no esquema proposto por Henson (1950). Essas rochas exibem aleitamento pronunciado, milimétrico a centimétrico, resultado da intercalação de camadas ricas em carbonato com níveis mais argilosos. Essas rochas enquadram-se na zona de transição denominada de "fore reef", enquanto os termos carbonáticos mais impuros (metamargas) se-

riam "fácies" do denominado "open basin". Este último "fácies" já se situa fora dos limites do complexo recifal enfocado por Henson; contudo não se quer aqui admitir a presença de recifes próximos, mas sim aproveitar a "paisagem deposicional" em plataforma rasa, esquematizada pelo autor. Uma característica do ambiente "fore-reef" é apresentar uma mistura de elementos detríticos aloctígenos e indígenos (isto é, formado in situ), geralmente arredondados. Considera-se que as rochas carbonáticas desta unidade se depositaram em ambiente de transição, de mares rasos para mares profundos, sendo que os termos carbonáticos mais pelíticos se depositaram abaixo da base das ondas, enquanto que os termos mais carbonáticos se acumularam acima da base das ondas, porém ainda em mar aberto (Heckf, 1972).

Conforme Crosby (1972) é um ambiente nerítico/batial de baixa à média energia.

Conforme Friedman & Sanders (1978) a precipitação de CaCO_3 (assim como o chert) sofre controle de pH, por isso o grande volume (86% do sedimento) de carbonato de cálcio em sedimentos marinhos ocorre até 1000 m de profundidade.

A partir disso há uma progressiva dissolução do carbonato, principalmente porque aumenta a quantidade de CO_2 . Este acréscimo é principalmente observado no intervalo de 4.000 à 6.000 metros.

No rio Capivara constatou-se camadas (+/- 5-6 cm) de metachert escuros supostamente ferruginosos e camadas carbonáticas com nódulos de metachert (+/- 1 cm de diâmetro maior). Henson (1950) detectou horizontes de chert em meio a rochas carbonáticas, que para o autor correspondem a atividades vulcânicas próximas, mais precisamente efusão de "pillow-lavas" submarinas ou a distribuição de cinzas vulcânicas que teriam enriquecido a água do mar em sílica, permitindo a formação destas camadas ou nódulos. Friedman e Sanders (op. cit.) citaram que "a sílica que constitui os cherts provém de alguma maneira de atividades vulcânicas. Um mecanismo alternativo, considerado por muitos, ser pouco provável, é que a sílica precipitou diretamente da água". Este último processo, se comparado aos ambientes modernos, são improváveis, visto que

estes últimos contêm somente 4 ppm de sílica. Schöhl (1981) discute o problema genético dos felsitos existentes nesta unidade (Unidade A), provando que são na realidade metamargas, mas admite a possibilidade de existirem rochas ígneas nesta sequência (em seu sub-compartimento AI). Identifica-se muito as descrições realizadas por este autor com as observadas no rio Capivara, no que se refere aos felsitos (tremolita/actinolita felsito), portanto essas considerações feitas, são válidas para esta unidade.

Inserido ainda na Unidade A, observou-se mármores calcíticos róseos, numa espessura centimétrica, intercalados com camadas decimétricas de calcoxisto. Schöhl (1981) estudando mármores semelhantes, atribui a coloração a presença do elemento Mn, na forma de rodocrosita ou englobado na calcita.

Pingitore Jr. (1978) afirma que durante a diagênese do sedimento carbonático, o M_{n+2} pode substituir o Ca^{+2} na calcita. Krumbein & Sloss (1963) citam que a rodocrosita se forma em condições de pH acima de 7,0; Eh valendo 0,0, quando pH é neutro e diminuindo acentuadamente com o aumento deste último. Em soluções muito salinas o Eh atinge valores em torno de 0,3. De Dean & Ghosh (1978) extrai-se condições físico-químicas semelhantes.

Schöhl (op. cit.) estimou em 200 à 300 metros a espessura do pacote carbonático aflorante no rio Capivara (corresponde as Unidades A e C, juntas). Avalia-se portanto, espessura não superior a 200 m para a Unidade A. Essa cifra implica numa progressiva subsidência da bacia concomitante à deposição, que se acentuou, resultando na formação de espesso pacote de rochas pelíticas (Unidade B) de exclusivo caráter clástico.

Supostamente a deposição desta unidade se deu em ambiente marinho profundo. Horizontes grafitosos detectados nessa unidade refletem condições especiais de formação: a morte de microorganismos cujos restos em parte alcançaram um fundo de mar euxínico, sobrevivendo aos efeitos de oxidação, foram incorporados aos sedimentos. Essas acumulações refletem "camadas" grafitosas.

Os mármore silicosos da Unidade C apresentam-se em bancos métricos até níveis milimétricos a centimétricos, intercalados com níveis mais pelíticos, formando em conjunto, acamamento pronunciado. Apresentam coloração cinza escura e usualmente pontuações de pirita disseminada. Friedman & Sanders (1978) comentaram que esta cor pode ter origem na presença de sulfetos de ferro finamente granulados e amplamente dispersos, podendo também estar relacionada a presença de matéria orgânica. Schöll (1981) estudando as mesmas rochas em questão, atribui a coloração escura a presença de matéria orgânica ou grafite finamente disperso. Ainda conforme Friedman & Sanders (op. cit.) sulfetos em ambiente de mar raso ou profundo são formados pela ação de bactérias. Abaixo da interface água/sedimento estas substâncias se transformam posteriormente em pirita.

Marini e Bigarella (1967) estudando calcarenitos (semelhantes aos existentes na Unidade C) consideram a sua formação em plataformas marinhas rasas, de mares quentes. Baseados na grande esfericidade e arredondamento dos constituintes destas rochas, sugerem um processo de precipitação acrescionária e aglutinação, produzindo grãos individuais e compostos, formado in situ e em águas movimentadas. Heckel (1972) considera que os calcarenitos, em origem, possuem o mesmo significado ambiental que um arenito (à base de quartzo), constituindo a proveniência e a mineralogia as principais diferenças entre eles. Formaram-se em zonas de águas agitadas acima da base das ondas. Tais zonas podem ser inteiramente submarinas, porém são comuns manifestações sub-aéreas no regime detrítico.

Sobre as rochas carbonatadas do Grupo Setuva, depositaram-se as rochas clásticas do Grupo Açungui, supostamente compartimentadas em bacias por falhamentos (ver Hasuy, 1980 e Schöll et al., 1980). São filitos e quartzitos finamente granulados (alguns exibindo bandeamento claro/escuro, milimétrico/centimétrico, respectivamente); constatou-se alguns quartzitos com baixo teor em carbonato e raras intercalações de mármore na base do grupo em questão. A sedimentação inicia em bacia pouco profunda acompanhada de progressiva subsidência,

quando então se depositou o maior volume de sedimentos em profundidades maiores.

POTENCIAL ECONOMICO DA ÁREA

A região do Sistema Apiaí (Hasui et al., 1975), tem sido frequentemente objeto de trabalhos, principalmente, versando sobre suas ocorrências minerais metálicas e não metálicas. De maneira resumida, tem-se como principais recursos: a) metálicos: Cu, Pb, Zn, Ag e Au e b) não metálicos: barita, calcário, talco, água mineral, fluorita, etc.

Ao reportar-se a estes trabalhos, verifica-se que muitos controles das mineralizações estão presentes na área aqui estudada. Por exemplo: Cordeiro da Silva et al. (1981) estudando as fluoritas do Vale do Ribeira, estabelecem: a) "zonas de lineamentos e falhas, notadamente de direção ENE/EW e b) zona com presença de rochas ricas em Ca: metassedimentar carbonática, carbonatitos, etc.", como guia de prospecção desse mineral, dentre outros; Fritzsens et al. (1982) conclui que muitas ocorrências metálicas associadas, posicionam-se em um horizonte estratigráfico: - na base dos metassedimentos com contribuição de carbonatos, localizada imediatamente acima de unidade quartzítica (horizonte estratigráfico das mineralizações do Ribeirão do Perau); Hutchinson (1977 a e b, in Borges da Silva et al., 1982) cita como características para identificação de mineralizações exalativas-sedimentares, a ocorrência de formação ferrífera - sobreposta à mineralização; Pontes (1982) e Borges da Silva et al. (op. cit.) citam os carbonatos de águas rasas como favoráveis a jazimentos; etc.

Os dados bibliográficos supracitados relacionam-se diretamente com aqueles encontrados neste mapeamento, que são: - generalizada presença de disseminações de sulfeto (pirita) em rochas carbonáticas do Grupo Setuva; - presença de formação ferrífera, intercalada à rochas da Unidade A, do Grupo Setuva; - unidade metassedimentar com contribuição carbonática, localizada imediatamente acima de unidade quartzítica (Unidade A do Grupo Setuva); - a área é cortada por extensas falhas transcorrentes, inclusive a Falha da Lancinha, com a produção de uma zo-

na de cisalhamento; e - grande quantidade de carbonatos (Unidade C) de água rasa, testemunhado pela presença de calcarenito, que representa um retrabalhamento sub-aéreo dos carbonatos subjacentes.

Embora não se tenha conhecimento de ocorrências minerais importantes na área, os dados bibliográficos aliados aos de campo, conferem-na grande potencialidade para mineralizações e torna-a importante alvo para prospecção. Este fato é corroborado pelo levantamento geoquímico (geoquímica de sedimentos de corrente e concentrado de bateia, em semidetalhe), efetuado pela Mineropar S. A., onde são apontadas anomalias para alguns elementos metálicos, principalmente, nos Núcleos do Betara, Alto Açungui e Tigre (Ramos, 1982), onde a área deste trabalho está incluída.

Baseado neste levantamento foram delimitadas zonas anômalas, que dentro da área, são: Zona 10C-Zn, Zona 11A-Cu,Co; Zona 12B-Cu; Zona 13B-Co, Fe e Zona 16B-Ni, Co, As e Fe.

Ainda dentro do potencial do Grupo Setuva, encontra-se grande variedade de rochas carbonatadas, que apesar de não analisadas quimicamente, ou outra análise, podem prestar a muitos usos, como: na fabricação do cimento e cal; como corretivo de solo; em metalurgia, etc..

Importante ocorrência de água mineral é encontrada imediatamente ao sul da área estudada, que é a Estância Hidromineral Ouro Fino.

Na faixa do Complexo Pré-Setuva foi encontrado um bolsão de caulim, onde verificou-se a ausência de minerais ferromagnesianos e quartzo. Isto torna esse caulim interessante para sua utilização na cerâmica.

Dados bibliográficos sobre o granito rapakivi estimulam um estudo mais detalhado desta litologia, visto que ostentam potencial para a concentração hidrotermal, principalmente de fluorita. Por exemplo: Savolahti (1962) menciona a presença de veios de "fluorspar" de coloração violeta, preenchendo foliações das rochas encaixantes e as tingindo. Este autor

ainda constatou "fluorspar" e calcita preenchendo cavidades miarolíticas. Vorms (1961) cita que a variedade biotita-granito rapakivi é a mais rica em fluorita dentre as rochas da série rapakivi.

O granito com seu padrão de cor e textura (pórfiros claros em meio a uma matriz fina e escura) apresenta, também, amplas possibilidades de aproveitamento como rocha ornamental.

O quartzito da Unidade I e Complexo Pré-Setuva é o único recurso mineral que efetivamente é explorado na área. É utilizado na macadamização de estradas, em pequena escala e próximo a sua extração.

Baseado nos dados apresentados os autores propõem que seja realizado um detalhamento (mapeamento de detalhe) nas zonas anômalas apontadas pela geoquímica; no mármore piritoso (análise química JP-534) e gnaiss piritoso (análise química JP-520 C) visto que outros metais acompanham a pirita, num zoneamento das mineralizações.

Dentre as unidades estratigráficas, merece destaque, num plano de prospecção, a Unidade A do Grupo Setuva, que seria correlacionável ao horizonte estratigráfico das mineralizações polimetálicas, e também não metálicas, do Ribeirão do Perau.

Especificamente para o granito rapakivi sugere-se que seja feito litoquímica de vários locais, pouco espessados, para fluorita e metais (Cu, Pb, Zn, Mo, Ag, etc.).

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Em cumprimento as metas propostas no Plano Operacional " Mapeamento Geológico na Região dos Rios Capivara/Conceição/Meia Lua" os autores propõem para a área, baseado em critérios litoestratigráficos, a seguinte coluna, com as respectivas fases tectonometamórficas:

Complexo Pré-Setuva: é a unidade mais antiga da área. Apresenta três fases deformativas, sendo que a primeira é acompanhada por injeções graníticas ao longo da xistosidade. Esta xistosidade está dobrada abertamente, com eixos NE. Finalmente ocorreu a flexão dos eixos. Esta última fase é caracterizada em diagramas estruturais.

Observa-se nesta unidade, evidências de três fases metamórficas: uma primeira de médio a alto grau, com posterior retrometamorfismo, primeiramente grau fraco zona da biotita e posteriormente zona da clorita.

Unidade I (quartzítica): encontra-se bordejando o "stock" granítico do Cerne. Está dobrada isoclinalmente pela primeira fase e redobrada por uma segunda, que originou eixos de direção e caimento NE. Uma terceira fase observada, têm caráter flexural, com eixos de direção e caimento para leste.

Grupo Setuva: sobrepõe-se aos quartzitos da Unidade I. Adotou-se uma subdivisão estratigráfica particular deste grupo, para a área: Unidades A - clasto-química, Unidade B - clástica e Unidade C - química, respectivamente da base para o topo.

A primeira fase tectonometamórfica deste grupo, está representada por dobramento isoclinal acompanhado de metamorfismo progressivo regional, na zona da biotita; a segunda fase, por dobramento do tipo "shear fold", com eixos de direção e caimento NE, com simultâneo retrometamorfismo na zona da clorita. Postula-se que esta segunda fase esteja relacionada ao desenvolvimento dos falhamentos NE.

A partir de diagrama Schmidt-Lambert concluiu-se uma terceira fase de dobramento, de maior amplitude (aberta), cujos eixos estão subparalelos aos da segunda fase.

Grupo Açungui: sobrepoõe-se ao Grupo Setuva por discordância tectonometamórfica. Os metassedimentos deste grupo estão dobrados isoclinalmente, segundo a primeira fase, acompanhado de metamorfismo na parte inferior do grau fraco.

Da segunda fase de dobramento, observa-se eixos de caimento preferencial para NE.

O potencial mineral da área torna-a importante alvo e viável para projetos de prospecção. Destaca-se com maior probabilidade a Unidade A do Grupo Setuva, que é correlacionável à sequência mineralizada do Ribeirão do Perau. Alguns litotipos, como os mármore e demais carbonatadas das Unidades A e C e o granito rapakivi, colocam-se como prioridades numa exploração. Contudo de maneira global a área apresenta aspectos positivos para estudos prospectivos.

A Mineropar detêm Alvará de Pesquisa 820.646/81 e Requerimento de Pesquisa 820.670/82, que juntos perfazem grande parte ao centro e centro-norte da área.

Estas áreas do alvará e requerimento estão colocadas sobre grande parte da Unidade C e partes do Complexo Pré-Setuva, Unidade A e Unidade B. Recomenda-se a empresa, a área de afloramentos da Unidade C, que estende-se numa faixa ao sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. de (1981): Síntese sobre a tectônica da Baía do Paraná. Atas do 3º Simp. Reg. Geol., Vol. 1: 1-20 pg.. Curitiba.
- BIGARELLA, J. J. & SALAMUNI, R. (1956): Estudos preliminares na Série Açungui. Estruturas organógenas nos dolomitos da Formação Capirú (Estado do Paraná).- DUSENIA: VII, 6, 317-323. Curitiba.
- BIGARELLA, J. J. & SALAMUNI, R. (1958): Estudos preliminares na Série Açungui. VIII- Formação Votuverava. Inst. Hist. Nat. Bol. Geol. 2, 6 p., Curitiba.
- CORDEIRO DA SILVA, D.; FELIPE, R. da S. & PONTES, J. B. (1981): Notas sobre as ocorrências de fluorita do Vale do Ribeira (PR). Atas do 3º Simp. Reg. Geol., Vol. 1: 21-35 pg.. Curitiba.
- COUTINHO, J. M. V. (1983): Relatório de consultoria petrográfica. Interno da Mineropar S.A.. Inédito.
- CROSBY, E. J. (1972): Classification of sedimentary environments in recognition of ancient shallow marine environments. Soc. of Econ. Paleont. and Mineralogy nº 16, 4-11, 340 pg.
- DEAN, W. E. & GHOSH, S. K. (1978): Factors contributing to the formation of ferromanganese nodules in Olneida Lake, New York. Journ. Research. V. 6, nº 2, 231-240 pg.
- DEER, W. A.; HOWIE, R. A. & ZUSSMAN, J. (1980): An introduction to the rock-forming minerals. Longman Group Limited. London.
- EBERT, H. (1971): Observações sobre a litologia e subdivisão do Grupo Setuva no Estado do Paraná, com sugestões à tectônica geral do "Geossinclíneo Açungui". - Anais XXV Cong. Bras. Geol., 131-165 pg., São Paulo.

- ESKOLA (1930): On the disintegration of rapakivi. - Bull. comm. géol. Finlande 92, pg. 96-105.
- FIORI, A. P.; WERNICK, E. & ARTUR, A. C. (1981): Caracterização de migmatitos e anatexitos da região nordeste do Estado de São Paulo e sul de Minas Gerais. Atas do 3º Simp. Reg. de Geol., Vol. 1: 310-322 pg.. Curitiba.
- FRIEDMAN, G. M. & SANDERS, J. E. (1978): Principles of sedimentology. John Willey & Sons, New York, U.S.A. 792 pg.
- FRITZSONS Jr., O.; PIEKARZ, G. F. & FALCADE, D. (1982): Geologia e potencial econômico do Grupo Setuva (PR). Anais do XXXII Cong. Bras. Geol., Vol. 3: 987-1001 pg. Salvador (Ba).
- FUCK, R. A.; MARINI, O. J. & TREIN, E. (1967): Contribuição ao estudo das rochas graníticas do Estado do Paraná. In. "Geologia do Pré-Devoniano e Intrusivas Subsequentes da Porção Oriental do Estado do Paraná". Bol. Paran. de Geociências, nº 23 e 25: 183-220 pg.
- GOODWIN, A. M. (1982): Distribution and origin of precambrian banded iron formation. Revista Brasileira de Geociências, setembro/82. Salvador (Ba). Anais do ISAP, Vol. 12: 457-462 pg.
- HARKER, A. (1939): Metamorfism. Methuen, Londres.
- HASUI, Y.; ALMEIDA, F.F. M. & BRITO NEVES, B. B. (1978): As estruturas brasileiras.- Anais XXX Cong. Bras. Geol., 6, 2423-2437 pg.. Recife.
- HASUI, Y.; CARNEIRO, C. R. & BISTRICHI, C. A. (1980): Estruturas e tectônica do Pré-Cambriano de São Paulo e Paraná. An. Acad. Bras. Ciênc., 52, 1, 61-76 pg., Rio de Janeiro.
- HASUI, Y.; CARNEIRO, C. R. & COIMBRA, A. M. (1975): The Ribeira Folded Belt. Revista Brasileira de Geociências, 5(4): 257-266 pg.
- HASUI, Y. et alli (1982): Geology and copper mineralization of Curaçá Rivver Valley, Bahia. Rev. Bras. Geol. 12(1-3): 463-474 pg., Mar/Set., São Paulo.

- HECKEL, P. H. (1972): Recognition of ancient shallow marine environments. In. Recognition of ancient shallow marine environments. Soc. of Econ. Paleont. and Mineralogy, nº 16, 226-276 pg., 340 pg.
- HENSON, F. R. S. (1950): Cretaceous and Tertiary reef formations and associated sediments in Middle East. Bull. of the Amer. Assoc. of Petrol. Geolog., V. 34, nº 2: 215-238 pg.
- HIGGINS, M. W. (1971): Cataclastic rocks. U. S. Geol. Survey. Profess. Paper, 687, 97 p., Washington.
- HOBBS, B. E., MEANS, W. D. & WILLIAMS, P. F. (1976): An outline of structural geology. Wiley, New York, 571 pg.
- LA TOUR, T. E.; KERRICH, R.; HODDER, R. W. & BARNETT, R. L. (1980): Chloritoid stability in very iron-rich altered pillow lavas. Contr. Mineral. Petrol. 74, 165-173 pg.
- LOPES, J. A. V. (1966): Nota explicativa da folha geológica de Curitiba. Bol. Univ. Fed. Paraná, Geol., 20, 20 pg., Curitiba.
- MARINI, O. J. (1970): Geologia da folha de Rio Branco do Sul (PR). Rio Claro, Fac. Fil. Ciênc. Letras, 190 pg., tese inédita, Rio Claro.
- MARINI, O. J. & BIGARELLA, J. J. (1967): Rochas calcárias do Grupo Açungui. In. "Geologia do Prê-Devoniano e intrusivas subsequentes da porção oriental do Estado do Paraná". Bol. Par. Geoc. nº 23 e 25: 105-149 pg.
- MARINI, O. J.; FUCK, R. A. & TREIN E. (1967): Intrusivas básicas Jurássico-Cretáceas do Primeiro Planalto do Paraná. In. "Geologia do Prê-Devoniano e intrusivas subsequentes da porção oriental do Estado do Paraná". Bol. Par. Geoc. nº 23 e 25: 307-324 pg.

- MARINI, O. J.; TREIN, E. & FUCK, R. A. (1967): O Grupo Açungui no Estado do Paraná. In. "Geologia do Pré-Devoniano e intrusivas subsequentes da porção oriental do Estado do Paraná". Bol. Paran. de Geociências, nº 23 e 25: 43-103 pg.
- MOODY, J. D. & HILL, M. J. (1956): Wrench-fault tectonics. Bull. Geol. Soc. America, V. 67, 1207-1248 pg.
- MURATORI, A. (1966): Nota explicativa da folha geológica de Campo Largo. Un. Fed. Paraná, Inst. Geol; v.21, 29 p. Curitiba.
- OLIVEIRA, E. P. (1925): Mapa geológico do Estado do Paraná, (escala 1/1000.000). Serv. Geol. Min. do Brasil, Rio de Janeiro.
- PIEKARZ, G. F. (1981): Reconhecimento de unidades correlacionáveis à sequência mineralizada do Perau, Estado do Paraná. Atas 3º Simp. Reg. Geol.; 1, 148-154, Curitiba.
- PINGITORE Jr., N. E. (1978): The behavior of Zn^{+2} and Mn^{+2} during carbonate diagenesis: theory and applications. Journ. Sedim. Petr. v.48, nº3, 799-814.
- PONTES, J. B. (1980): Investigação geológica preliminar na área de Itaiacoca-Pr. Relatório Interno-MINEROPAR - Inédito.
- PONTES, J. B. (1982): Geologia e potencialidades econômicas da Formação Água Clara (PR). Anais do XXXII Congr. Bras. Geol. vol.3: 1.002-1.016. Salvador (Ba).
- POPP, J. H.; ANGULO, R. & BIGARELLA, J. J. (1979): Geologia. Em BIGARELLA, PASSOS, POPP, ANGULO Recursos Naturais, Folha Ouro Fino, COMEC, 22-26, Curitiba.
- KRUMBEIN, W. C. & SLOSS, L. L. (1963): Stratigraphy and sedimentation, 2nd ed.; San Francisco and London, W. H. Freeman and Co.; 660 pp.
- RAMOS, M. M. (1982): Levantamento geoquímico semi-detalhe das áreas do Núcleo Alto Açungui, Betara e Tigre - Sequência Perau - PR. Relatório interno da Mineropar. Inédito.

- SAVOLAHTI, A. (1962): The rapakivi problem and the rules of idiomorphism in minerals. Bull. Comm. géol. finl. 204: 33-111.
- SCHÖLL, W. U. (1981): Geologia do Grupo Açungui na região a NW de Rio Branco do Sul, Paraná. Anais do 3º Simp. Reg. de Geol., Vol. 1. Curitiba.
- SCHÖLL, W. U.; ANDRADE E SILVA, A. C. G. de & MONASTIER, M. S. (1982): A Formação Setuva do Pré-Cambriano do Estado do Paraná - Uma revisão crítica. An. XXXII Cong. Bras. Geol., Vol. 1: 55-63 pg.. Salvador - Ba.
- SCHÖLL, W. U.; LOPES, O. F.; ANDRADE E SILVA, A. C. G. & PROZZI, C. R. (1980): Geologia do Pré-Cambriano da região do Anticlinal do Setuva (Municípios de Bocaiúva do Sul e Rio Branco do Sul, Pr.). An XXXI Cong. Bras. Geol., 5, 3003-3012, Balneário de Camboriú, SC.
- SIBSON, R. H. (1977): Fault rocks and fault mechanisms. J. Geol. Soc. London, 133: 191-213.
- SIMONEN, A. & VORMA, A. (1969): Amphibole and biotite from rapakivi. Bull. Com. géol. Fin., 238, 1-28 pg.
- SPRY, A. (1969): Metamorphic textures. Pergamon Press: 350 pp.
- VEIGA, A. T. C. e SALOMÃO, E. P. (1980): A Formação São Sebastião e sua importância Econômica. Anais do XXXI Cong. Bras. Geol., Vol. 2: 826-831 pg.
- VORMA, A. (1971): Alkali feldspars of the Wiborg Rapakivi Massif in southeastern Finland. Bull. Com. géol. de Finlande, 246, 72 pg.
- WERNICK, E. e PENALVA, F. (1978): Contribuição ao conhecimento das rochas granitóides do sul do Brasil. Revista Bras. de Geoc., 8 (2): 113-133 pg.

WILLIAMS, P. F. (1970): A criticism of the use of style in the study of deformed rocks. Geol. Soc. of America. Bull. 81: 3283-3296 pg.

WINKLER, H. G. (1976): Petrogênese das rochas metamórficas. Ed. Edgard Bl"ucher Ltda., São Paulo. 254 pg.



Foto nº 1. Migmatito de injeção - Complexo Prê-Setu-
va.



Foto nº 2. Migmatito de injeção - À direita está em
contato com biotita-xisto.

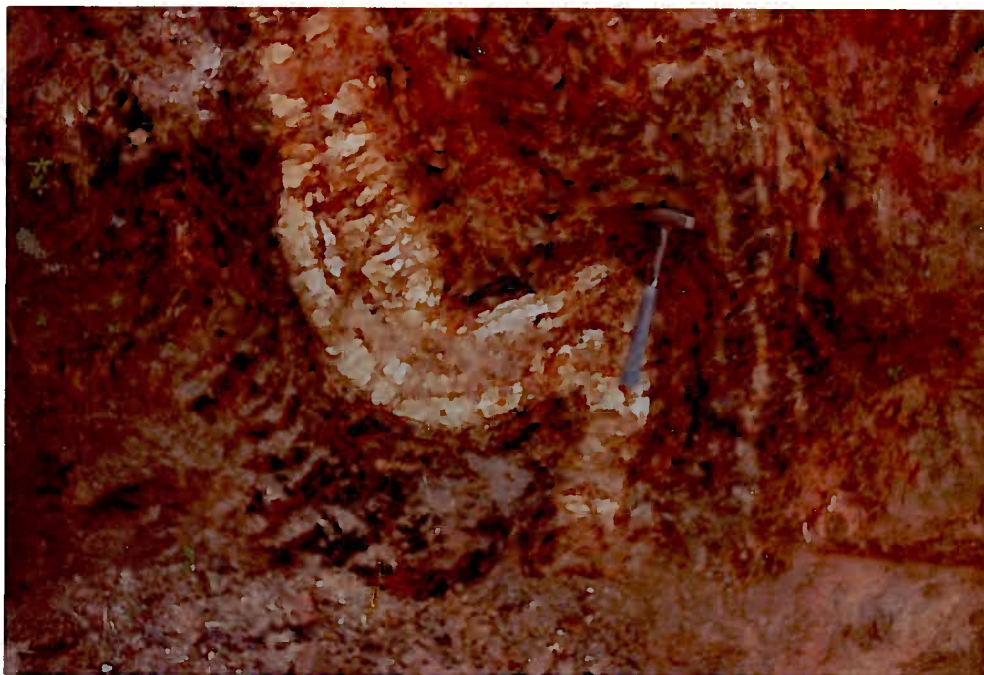


Foto nº 3. Dobra assimétrica da fase Fx_1 em paragnaisse do Complexo Prê-Setuva.



Foto nº 4. Dique granítico intrudido nos quartzitos da Unidade I.



Foto nº 5. Pedreira de quartzito (Unidade I).

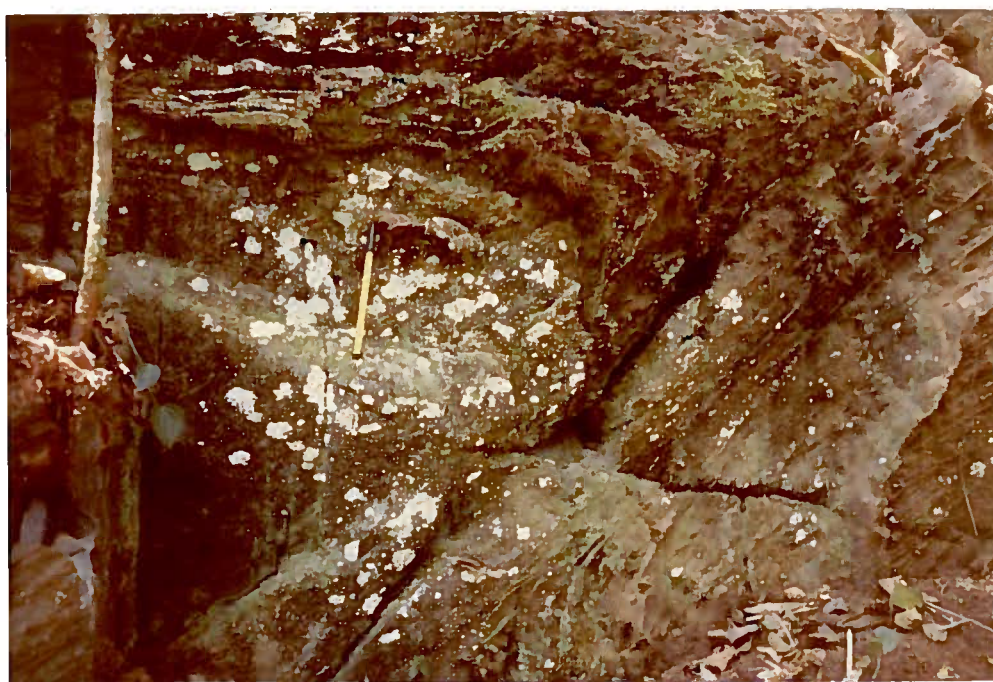


Foto nº 6. Mármore impuro da Unidade C, exibindo
"shear folds" (fase F_{n+1} do Grupo Setuva).



FOTO nº 7.



FOTO nº 8.

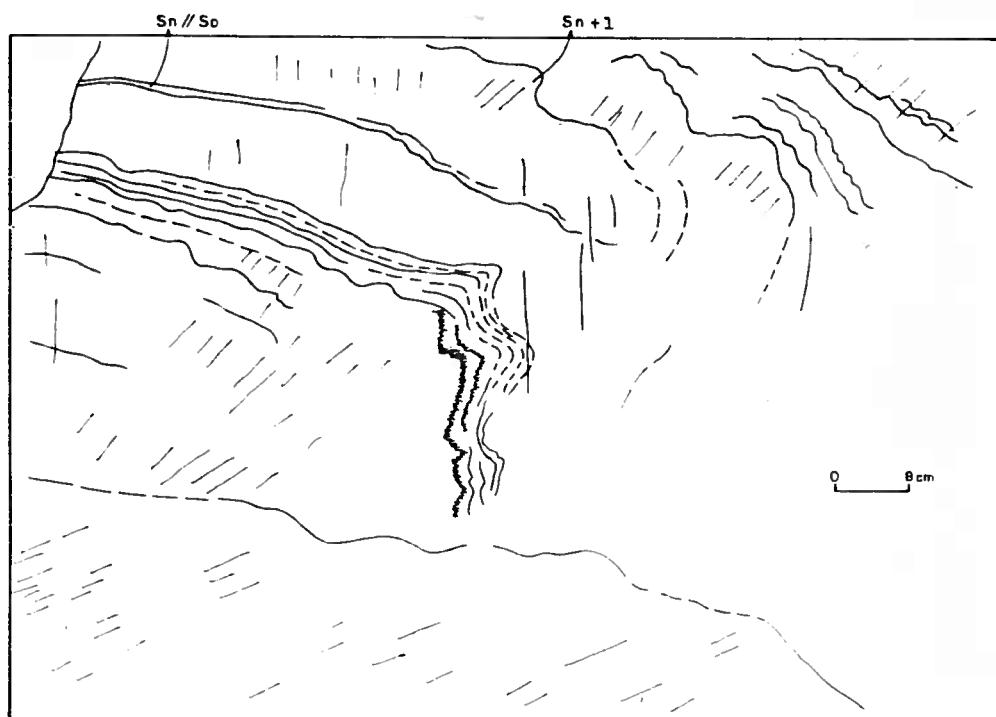


FOTO Nº 7

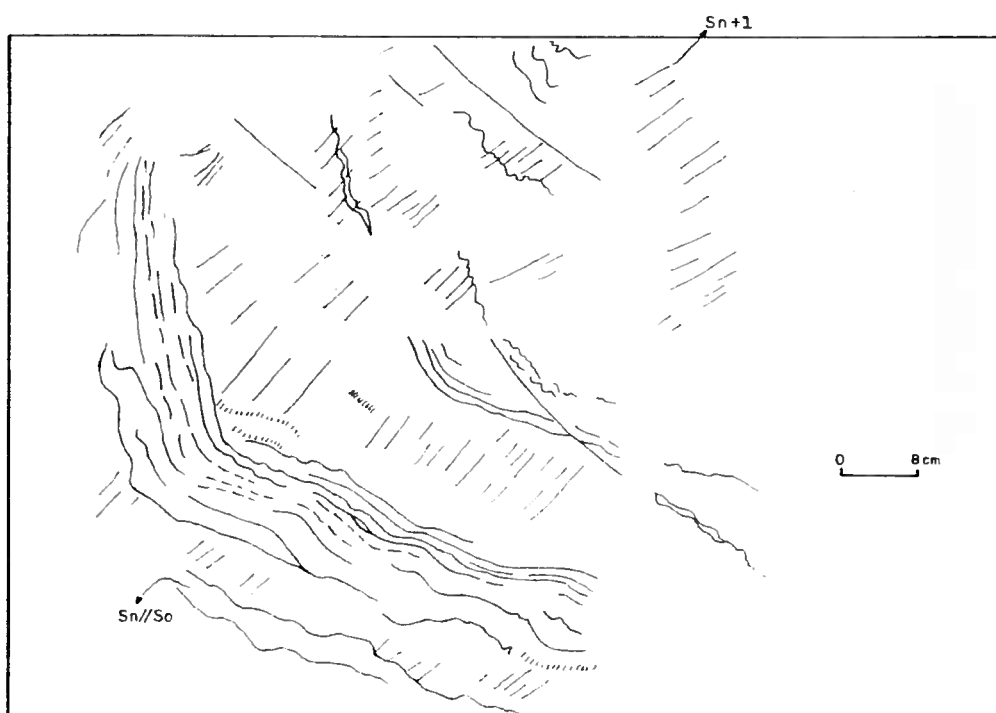
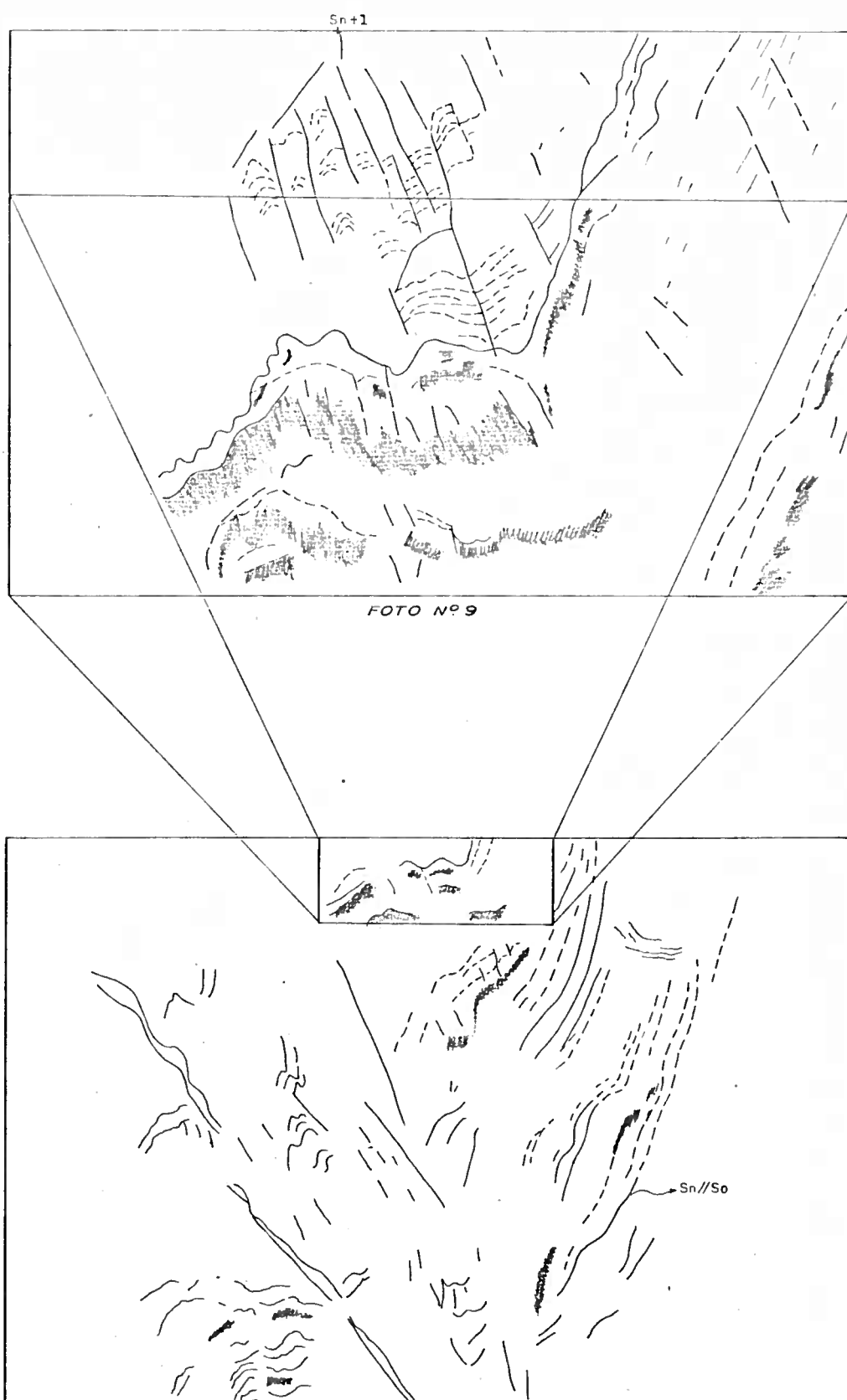
FOTOS Nº 7 e 8. MÁRMORES IMPUROS PERTENCENTES AO NÍVEL C EXIBINDO
SHEAR FOLDS



FOTO nº 9.



FOTO nº 10.



FOTOS Nº 9 e 10. DOBRA EM MÁRMORE DO NÍVEL C (GRUPO SETUVA) FORMADO NA FASE SHEAR FOLD (F_{n+1})



Foto nº 11. Charneira de dobra da fase F_{n+1} do Grupo Setuwa ("shear fold"). Mármore impuro pertencente à Unidade C.



Foto nº 12.



Foto nº 13. Forte crenulação desenvolvida em mármo-
res da Unidade C, através de "shear
fold".



Foto nº 14. Granito Rapakivi.



Foto nº 15. Mármore calcítico róseo pertencente à
Unidade A (Grupo Setuva) (amostra AB 61).

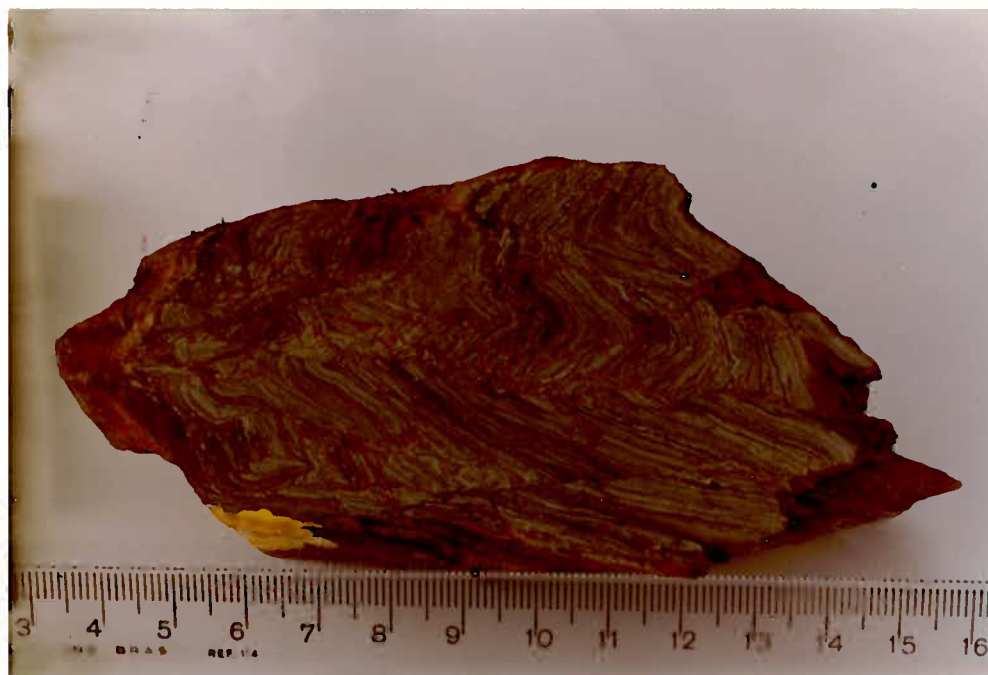


Foto nº 16. Filonito mostrando "drags". (JP-531)



Foto nº 17. Sericita-clorita-quartzo-filito exibindo dobras da fase F_2 do Grupo Acungui (seção delgada JP-548).

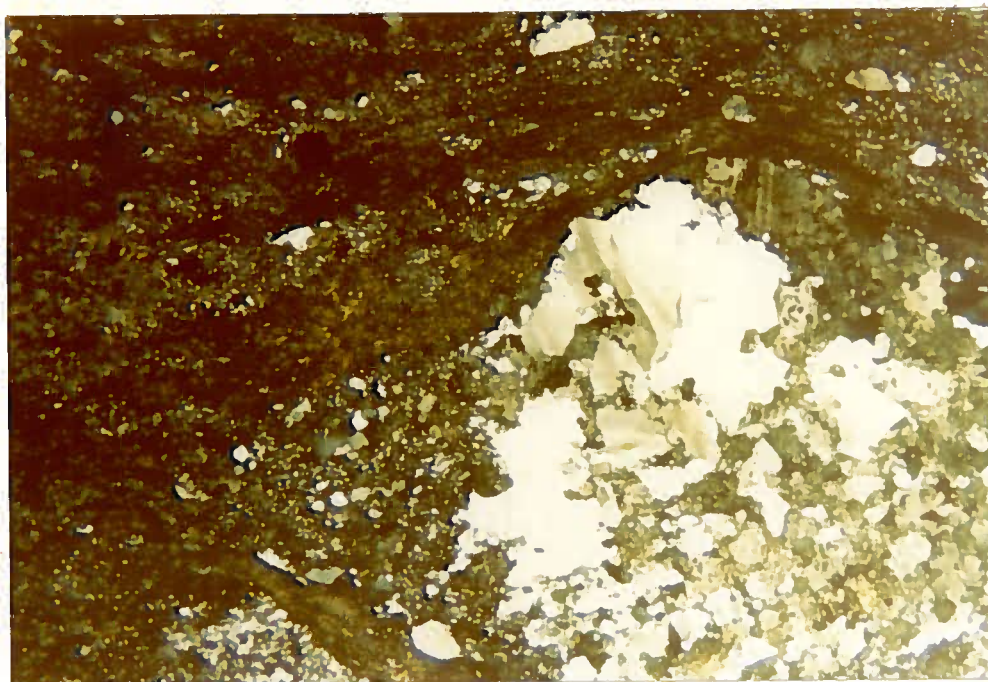


Foto nº 18. Fotomicrografia de protomilonito mostrando um porfiroclasto, composto de quartzo e feldspato (aumento 20 x, nicóis cruzados - JP-532).

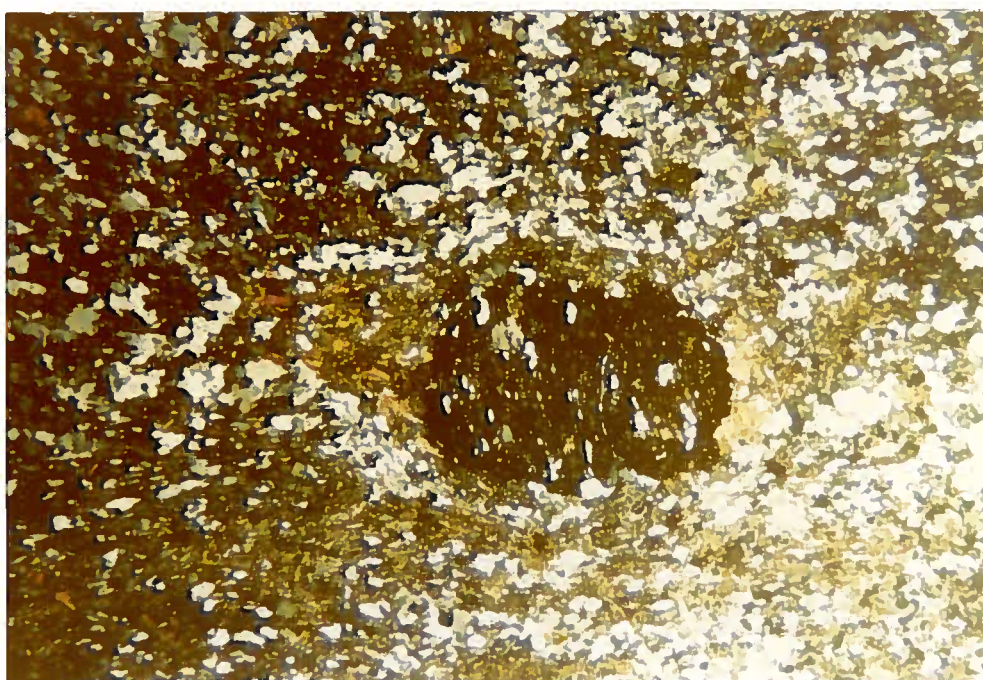


Foto nº 19. Fotomicrografia de mica-granada-clorita-quartzo-xisto exibindo textura helicítica em porfiroblasto de granada (aumento 20 x, nicóis cruzados - JP-534).

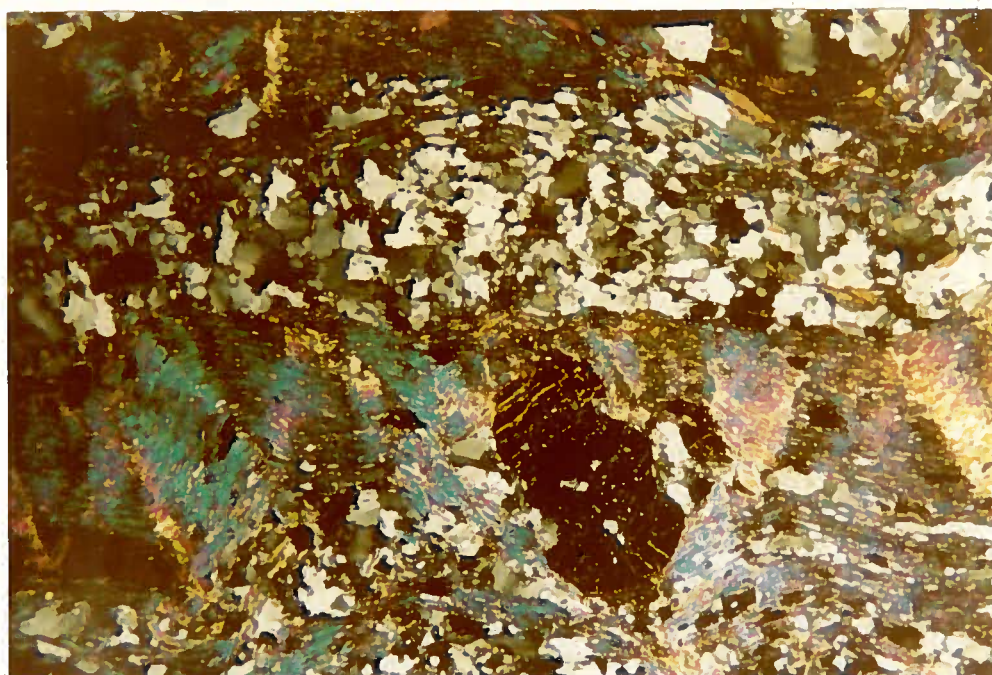


Foto nº 20. Fotomicrografia de granada-mica-xisto mostrando muscovita com "kinks" e um nível de segregação de quartzo (aumento 20 x, nicóis cruzados - JP-535).

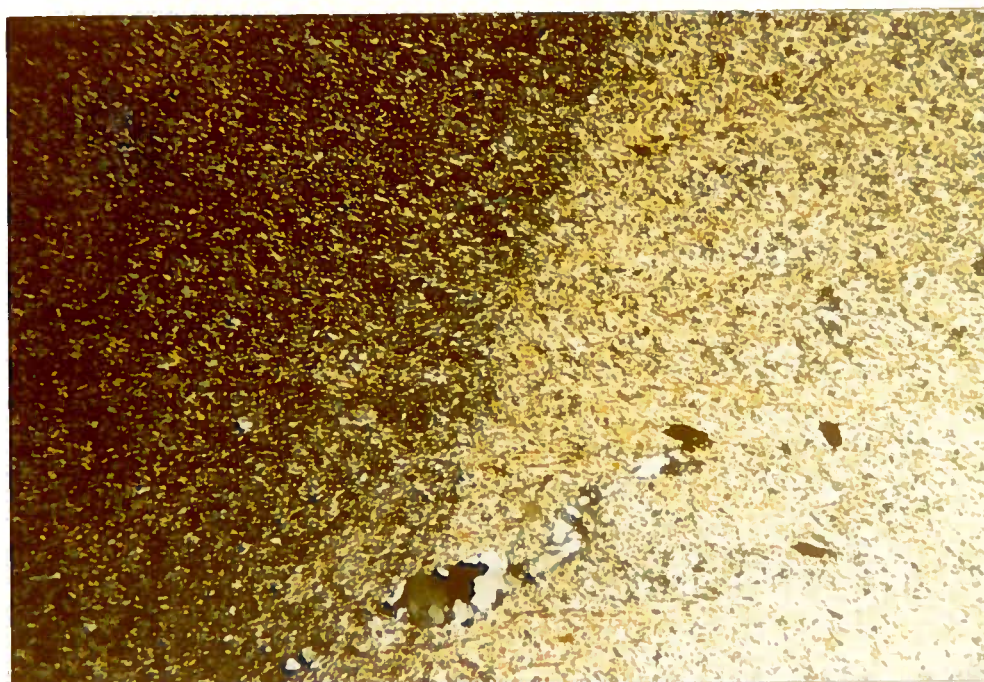


Foto nº 21. Fotomicrografia de sericita-clorita-quartzo-filito mostrando foliação paralela à variação composicional, sendo crenulada. O campo da foto mostra uma fração da dobra observada na foto nº 17 (aumento 20x, nicóis cruzados - JP-538).



Foto nº 22. Fotomicrografia de cloritóide-sericita-filito exibindo porfiroblasto de cloritóide com caráter pós-tectônico em relação à foliação que está crenulada. (aumento 20 x, nicóis cruzados - JP-541).

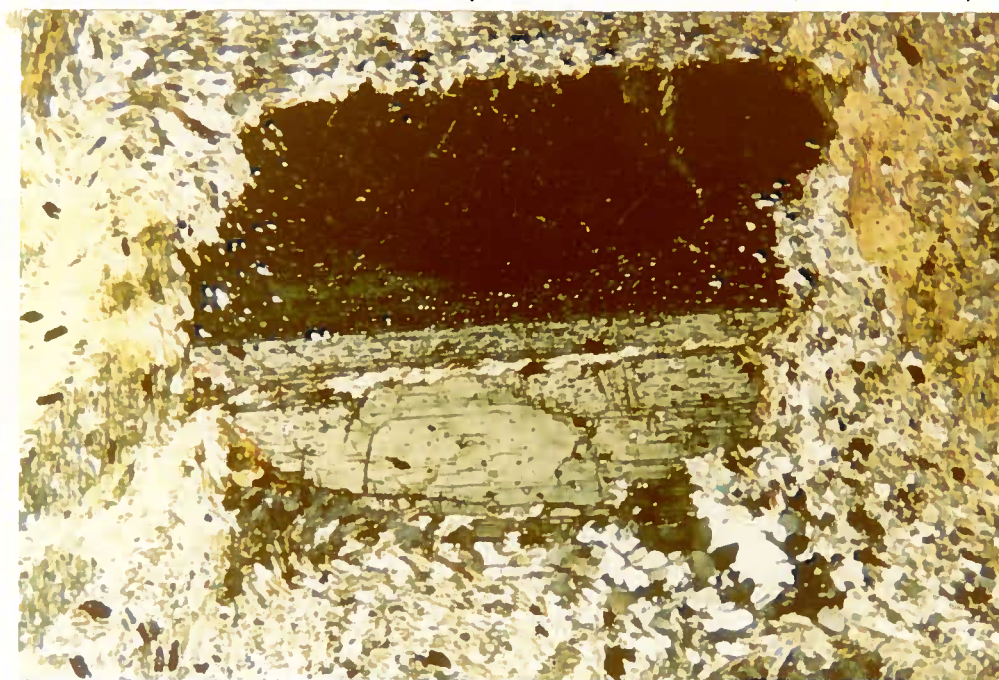


Foto nº 23. Fotomicrografia semelhante a foto nº 22. O porfiroblasto apresenta inclusões desenhando uma ampulheta. (aumento 20 x, nicóis cruzados - JP-541).

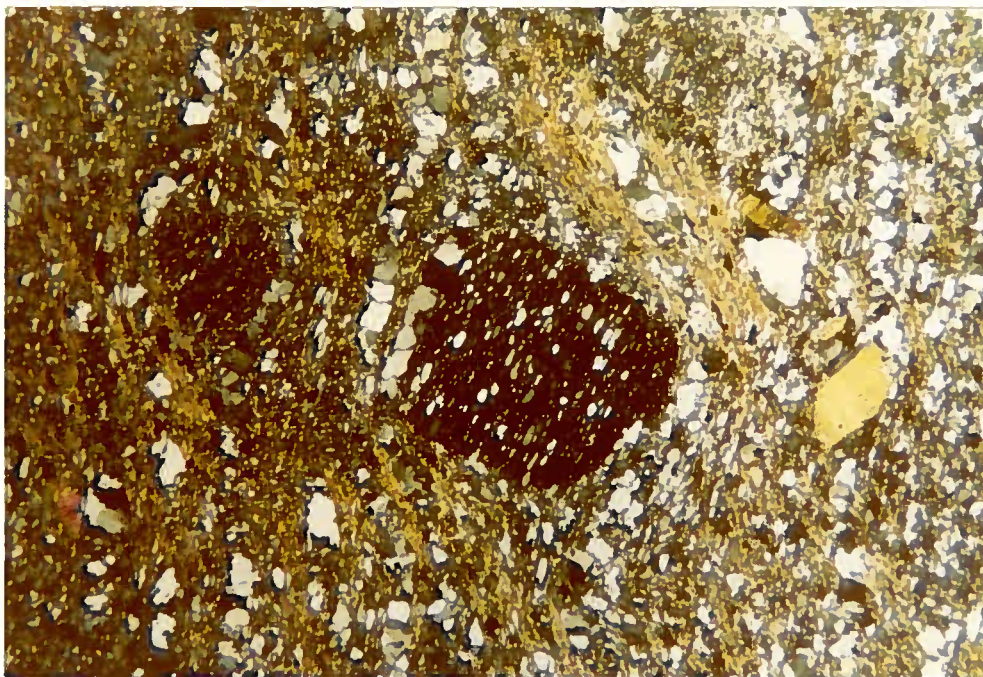


Foto nº 24. Fotomicrografia de granada-mica-quartzoxisto. Porfiroblasto com textura helicífica. (aumento 20x, nicóis cruzados -JP-545)

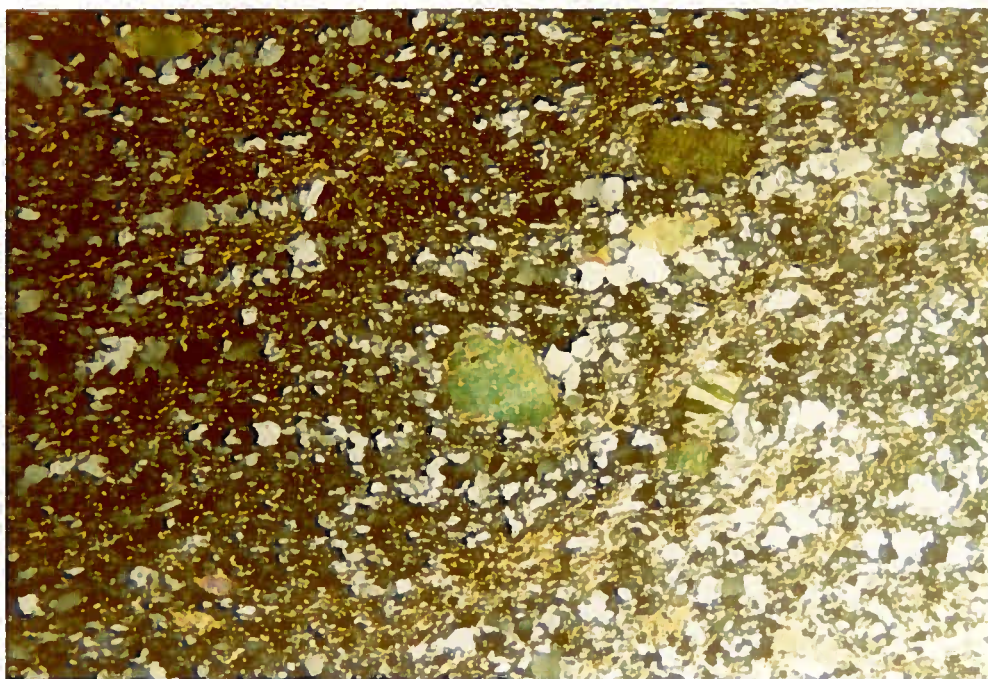


Foto nº 25. Fotomicrografia de granada-mica-quartzoxisto. Porfiroblastos de biotita. (aumento 20x, nicóis cruzados - JP-545)

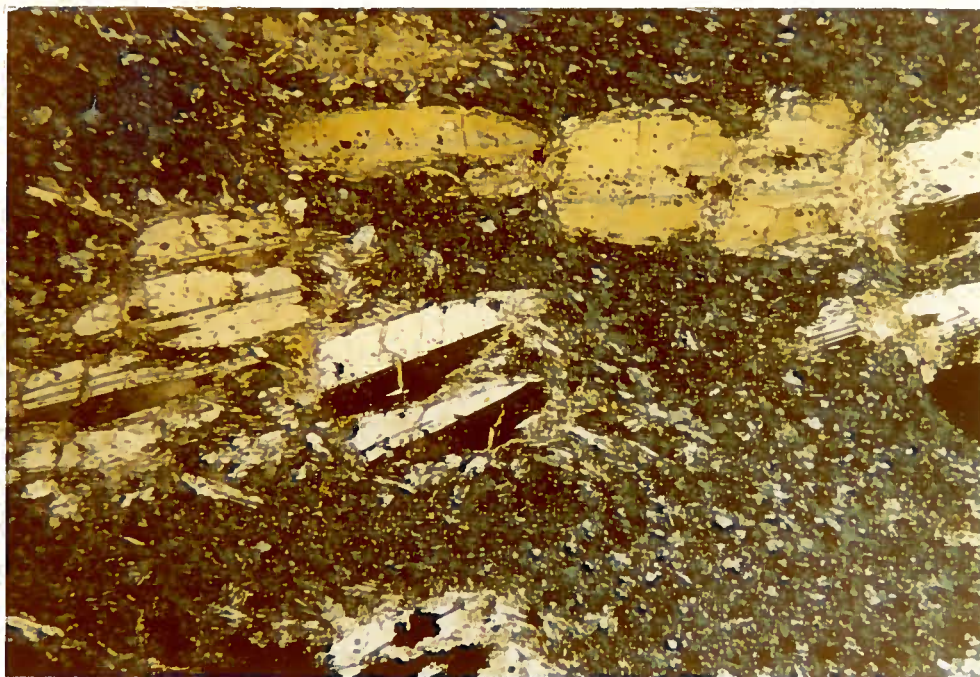


Foto nº 26. Fotomicrografia de biotita-tremolita/
actinolita-clorita-xisto. Porfiroblastos
de tremolita/actinolita mostrando-se ma-
clados e com inclusões de quartzo. (au-
mento 20x, nicóis cruzados - JP-546 A)

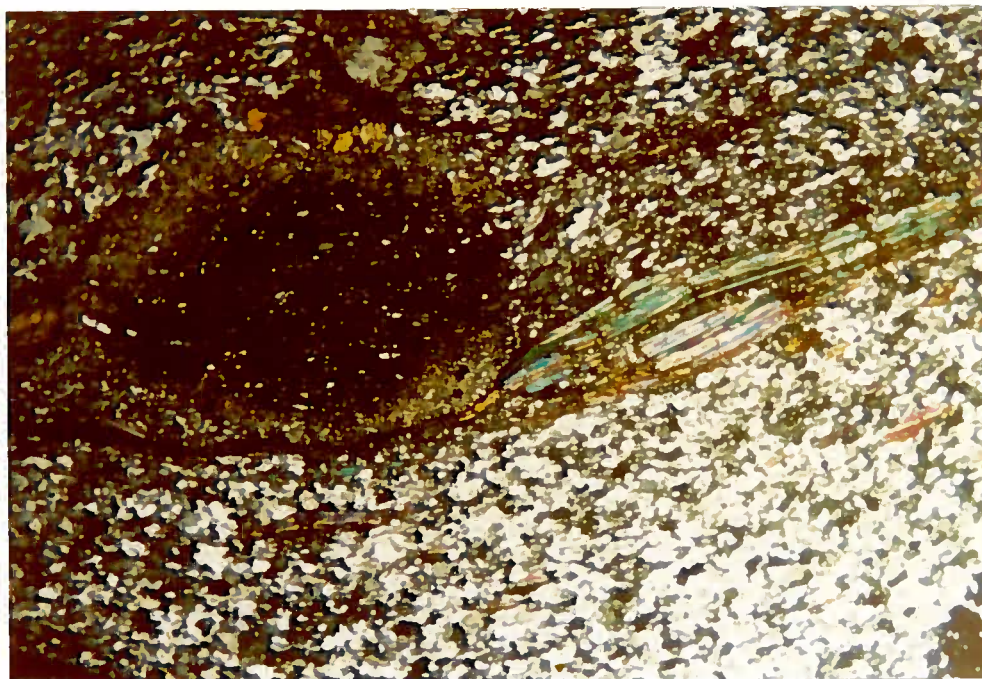
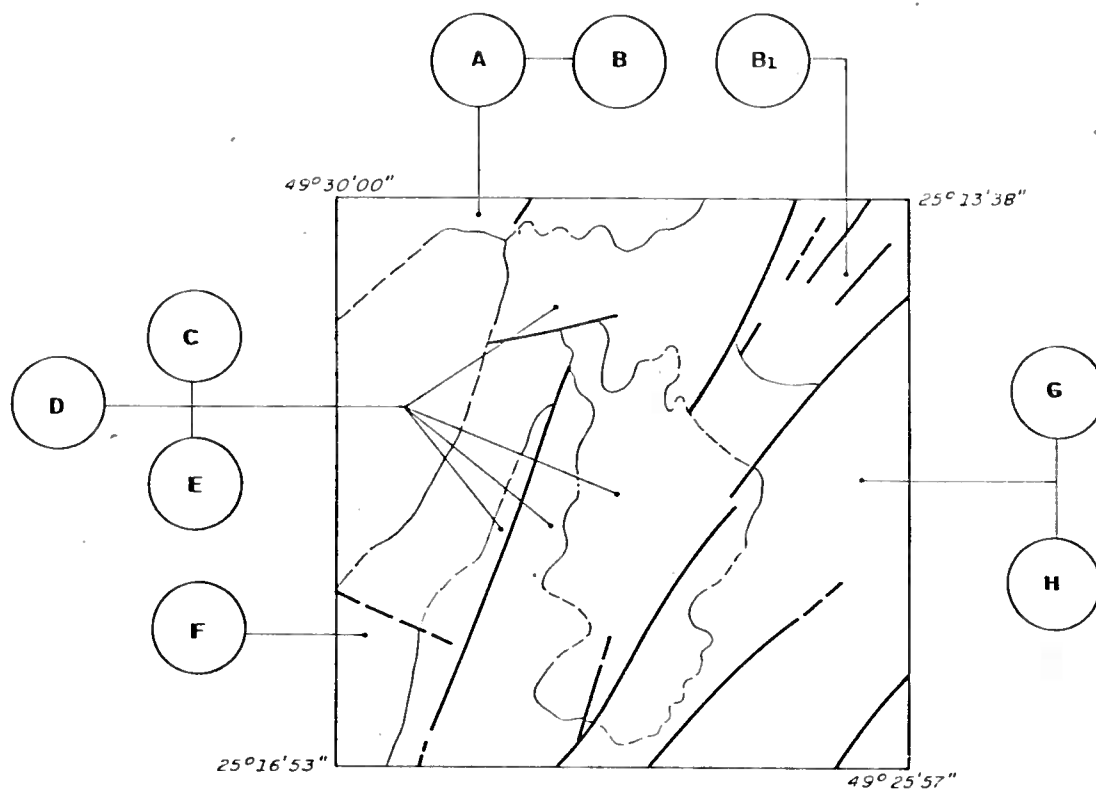


Foto nº 27. Fotomicrografia de clorita-tremolita/ac-
tinolita-granada-quartzo-xisto. Porfiro-
blastos de tremolita/actinolite e granada
com bordos cloritizados. (aumento 20x, ni-
cóis cruzados - JP-548)



Foto nº 28. Fotomicrografia mostrando porfiroblastos de tremolita/actinolita com hábito fibro-radiado. (aumento 20x, nicóis cruzados - JP-548).

E S B O C O E S T R U T U R A L



0 1 2 km

DIAGRAMA A

F_{n+1} { 42 polos de clivagem ardosião do Grupo Acungui (1ª fase)

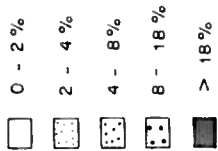


DIAGRAMA B

(F_{n+2}) { 24 polos de clivagem de fratura do 2ª fase do Grupo Acungui
6 polos de lineações de crenulação e eixos de microdobras

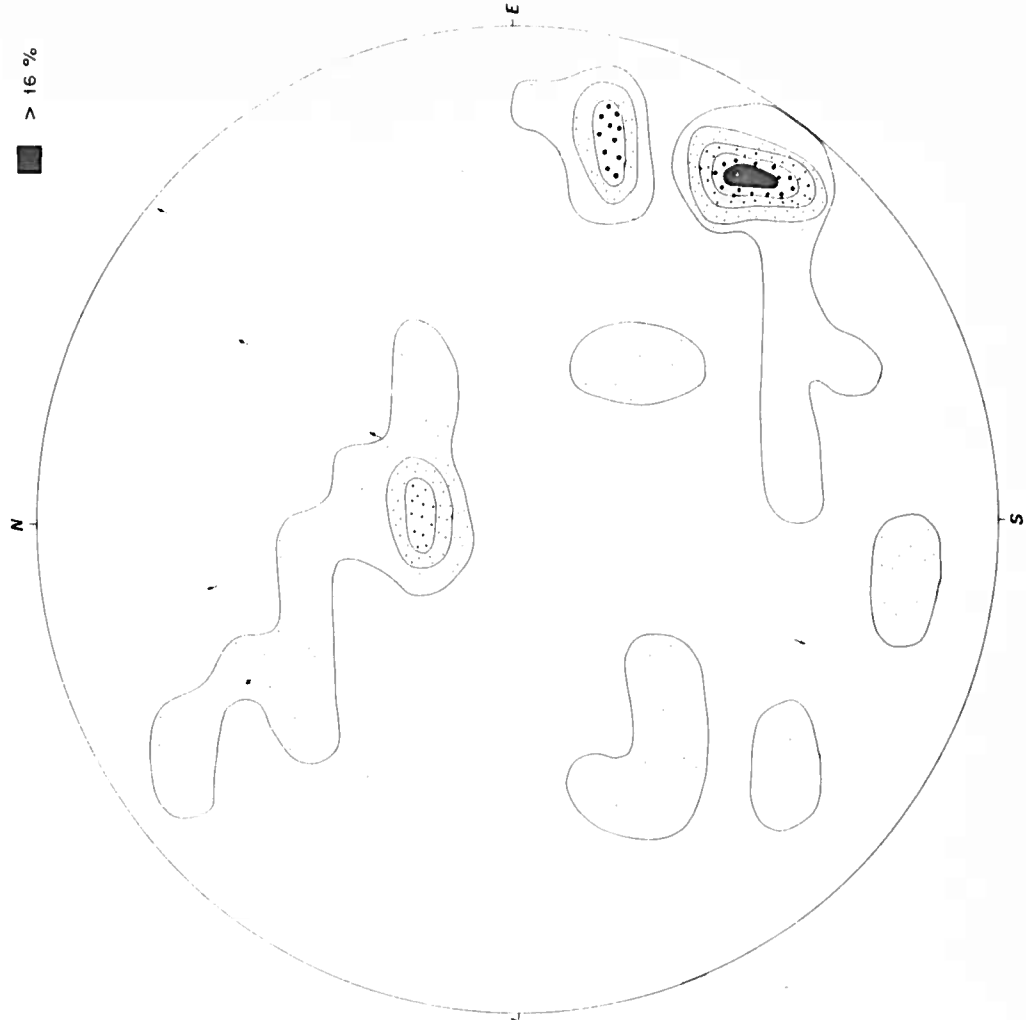
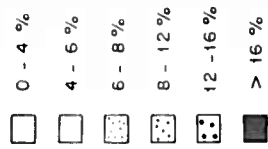
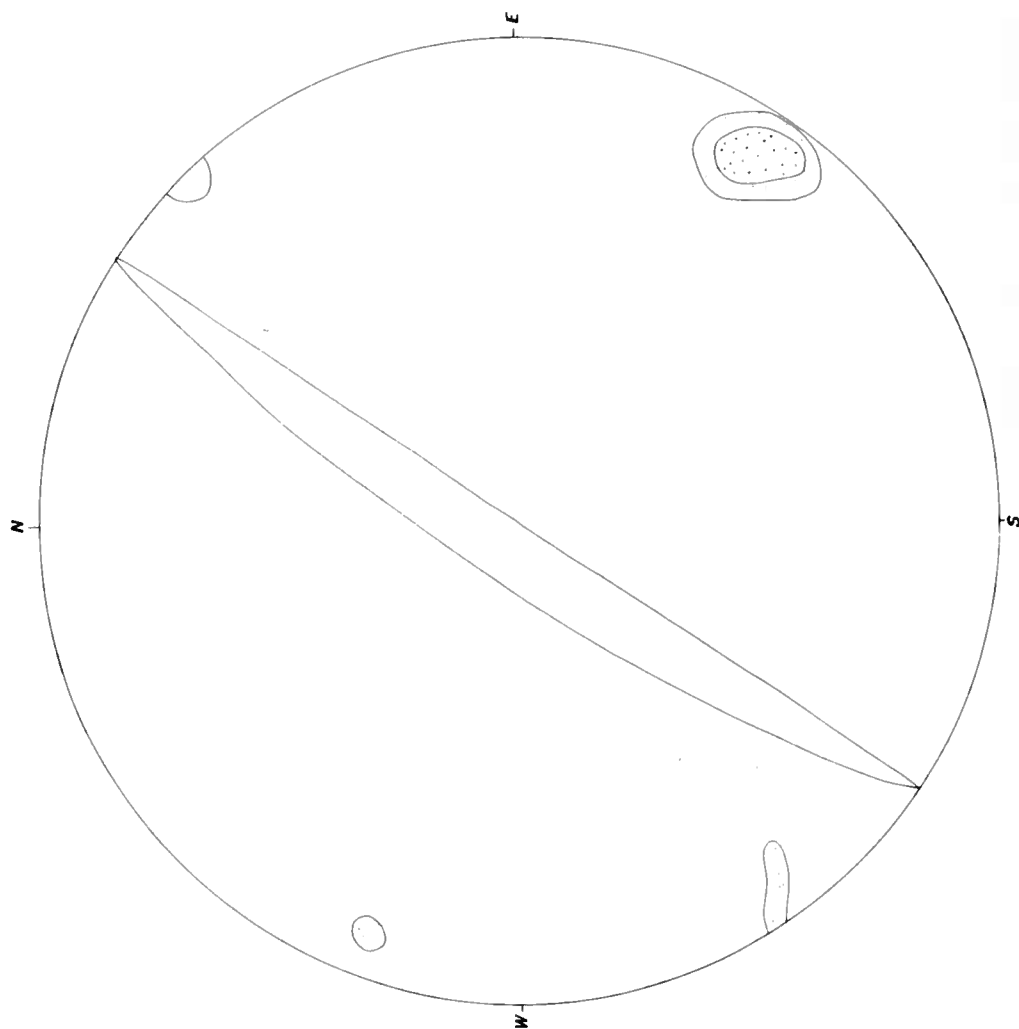


DIAGRAMA B₁

F_{n+1} [8 polos de clivagem ardósiana do
1ª fase do Grupo Acungui



☐ 0 - 12 %
☐ 12 - 62 %
☐ > 62 %

DIAGRAMA C

F_n [157 polos de xistossidade da
1ª fase do Grupo Setuá]

βF_{n+1} [eixo de dobra da 2ª fase]

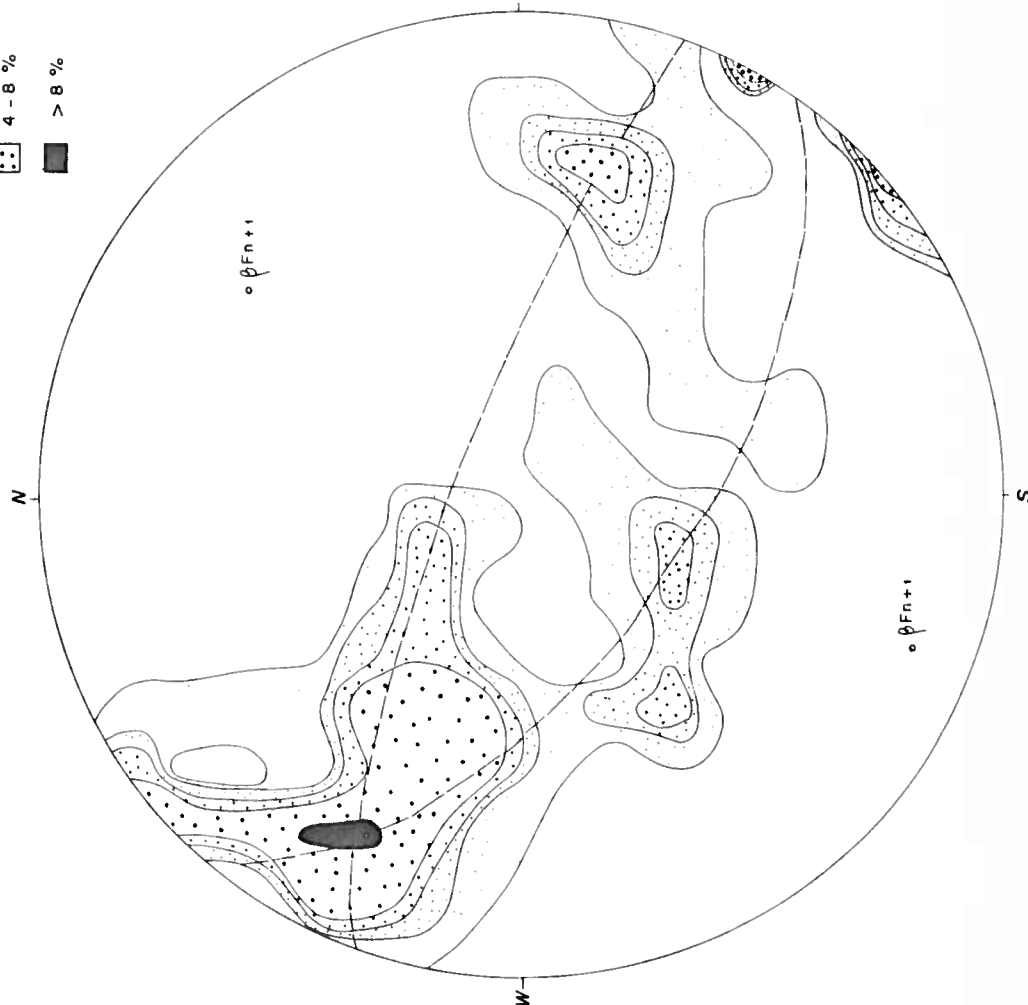
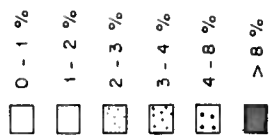


DIAGRAMA D

F_{n+1} [60 polos de lineações de crenulação e eixos de
microdobras da 2ª fase do Setuá]

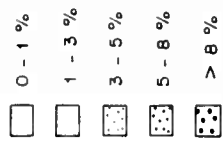


DIAGRAMA E

F_{n+1} { 43 polos de xistosidade da
2ª fase do Grupo Satuva

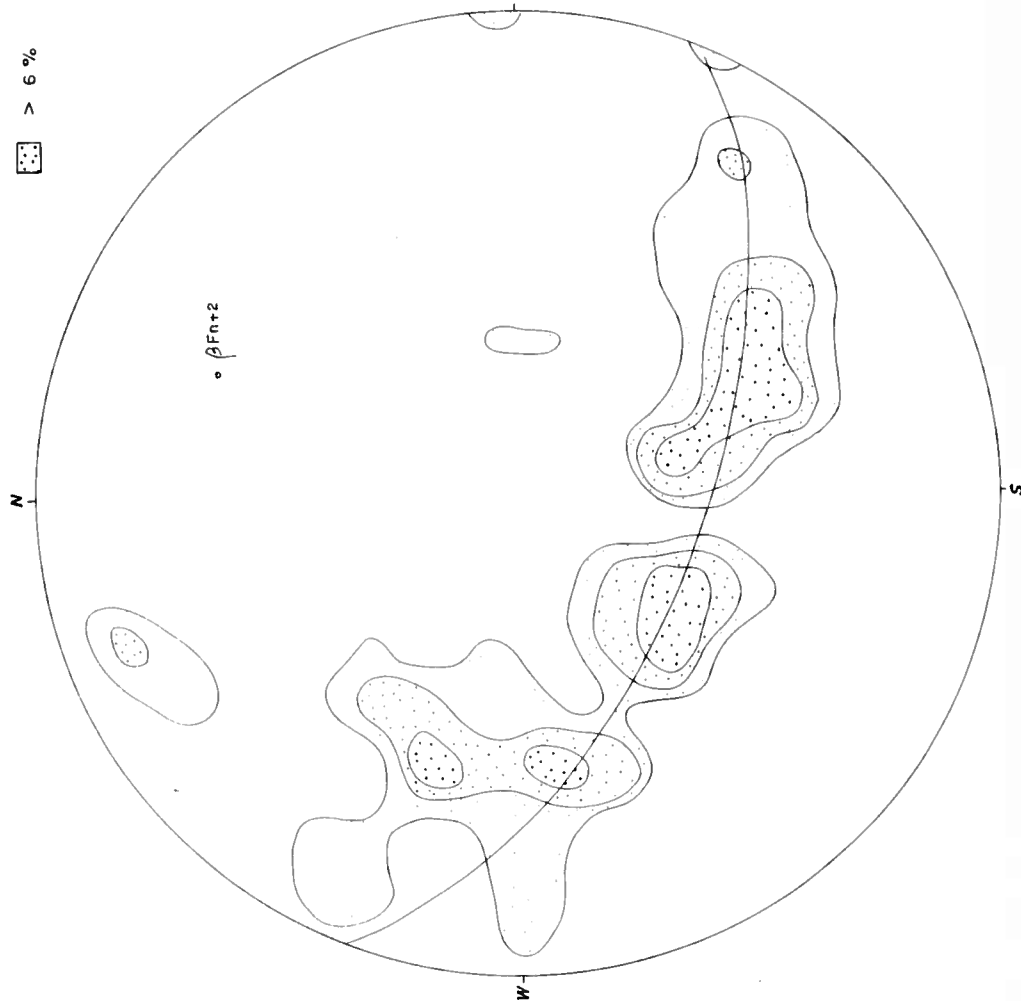
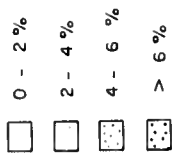


DIAGRAMA F

Unidade quartzítica pCi + pCi_q

$F_{x'1}$ { 55 polos de xistosidade ($S_{x'1}$)

$F_{x'2}$ { 12 polos de lineações de crenulação e mineralógicas ($\phi_{x'2}$)

$F_{x'3}$ { 1 polo de eixo de dobra

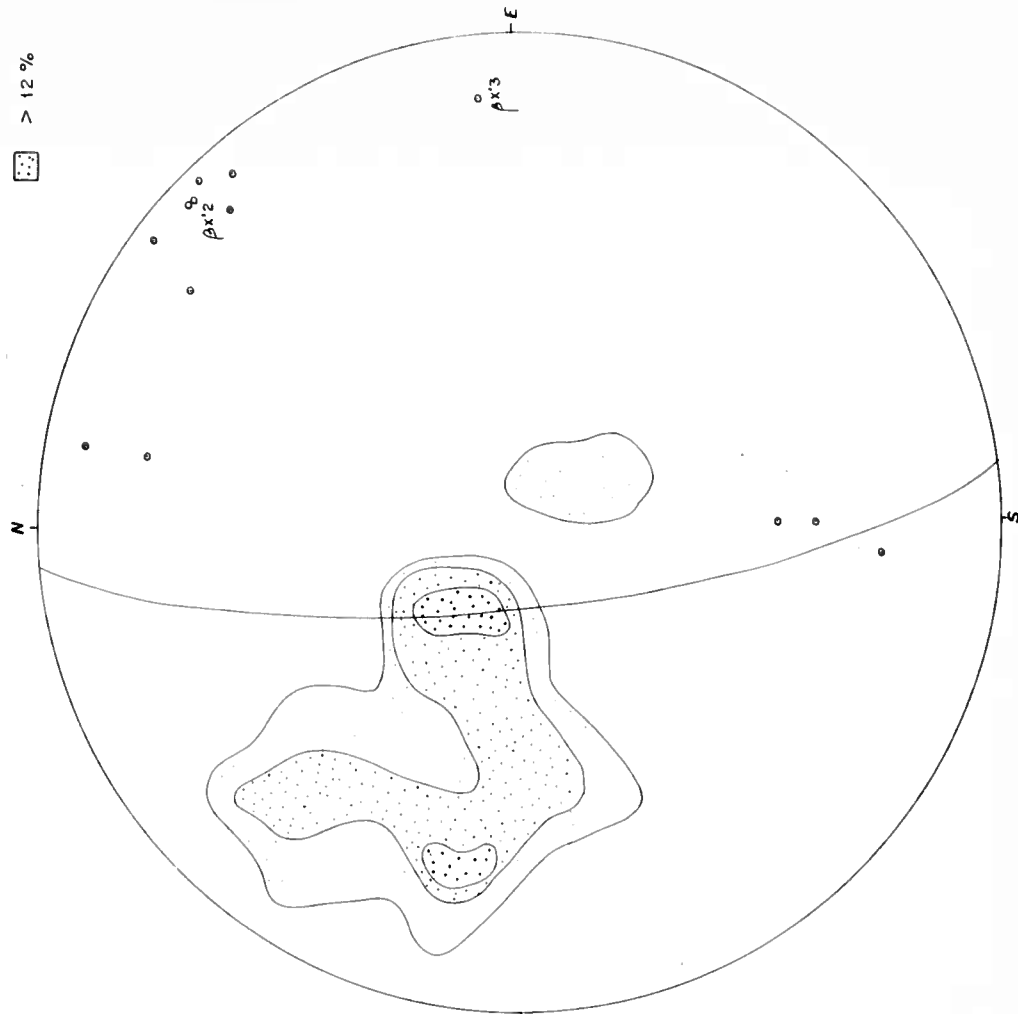
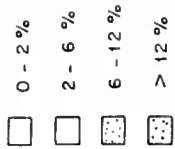


DIAGRAMA G

Fx2 { 22 polos de eixos de dobras e lineações de
 crenulação do complexo Pré-Satuva

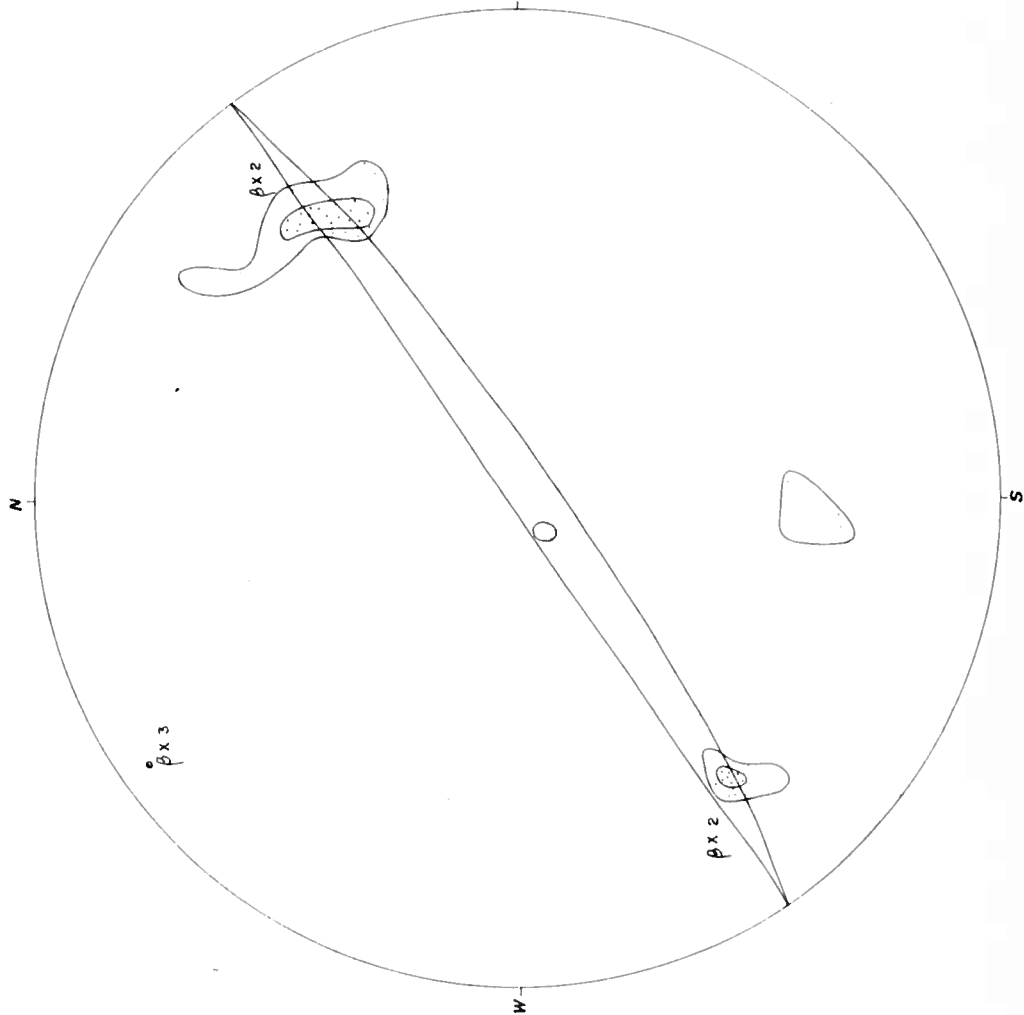
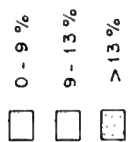
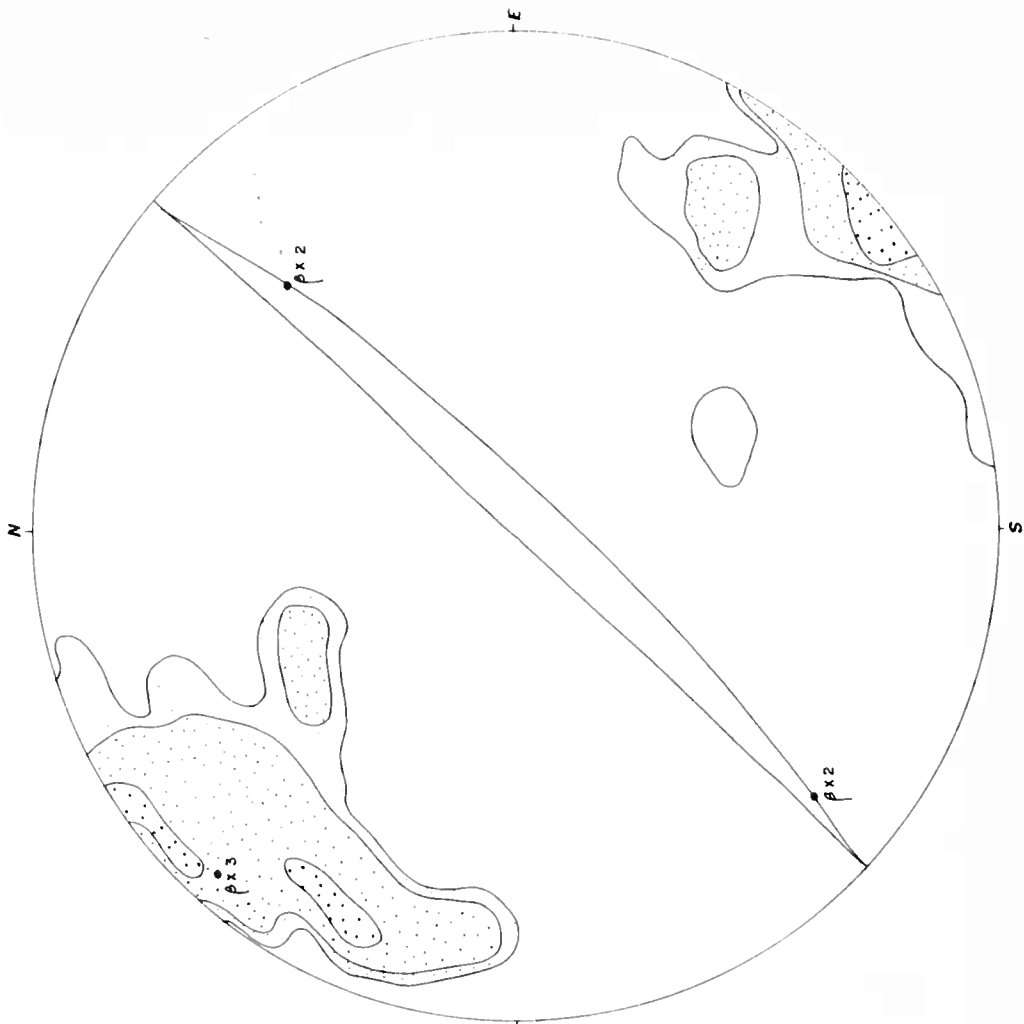
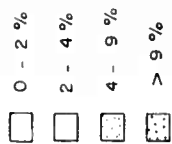


DIAGRAMA H

Fx1 { 63 polos de xistosidade do complexo
 Pré-Satuva (Sx1)



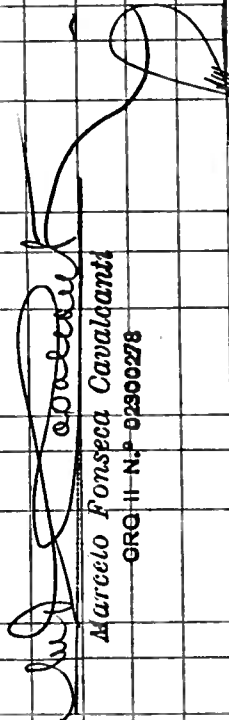


RE ALTADO DE AL L3 JO' 300

LABORATÓRIO GEOSOL MEMORANDO Nº 29/83

GERÊNCIA GEPRO PROJETO CAPINARA CONCEIÇÃO DA MEIA LUA DATA 07/03/83

Cu			Pb			Zn			Ag			Au			NP DE LABORATÓRIO										CARTÃO			NP DE CAMPO																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
01	1990	02	10	03	16	04	L	2	10	L	0,05	45	46	47	48	49	54	55	56	57	58	63	71	AAM 695										28	JP-520C																																												



Marcelo Fonseca Cavalcanti
ORG II - N.º 02900278

Marcelo Fonseca Cavalcanti
ORG II - N.º 02300278

PROJETO **GEPRO**PONTO N.º **AB-001** AMOSTRA N.º **JP-518** DATA **21/01/83**PROCEDÊNCIA **Conc. dos Correias (armazém)** TIPO DE AMOSTRA **rocha**COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **CURITIBA**FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha de estrutura homogênea, constituída essencialmente de feldspato e anfibólio (actinolita) com granada (de coloração rósea) secundariamente, e esparsas pontuações de sulfetos.

A granulometria do anfibólio varia de 6 mm até dimensões visíveis somente ao microscópio.

Aproximadamente a 50 metros deste ponto (já em frente ao armazém) encontra-se um filito granatífero, alterado, de coloração avermelhada, com sericita desenvolvida no planos S_1 conferindo-lhe um aspecto sedoso.

O afloramento do anfibolito não mostra qualquer relação de contato com as possíveis litologias metassedimentares descritas acima.

Obs: a presença de granada no metabasito não é constante.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor: **cinza escuro**Granulação: **grosseira**Textura: **granoblástica**Estrutura: **maciça**Grau de alteração: **rocha fresca**Reação: **não reage**Minerais: **actinolita, plagioclásio, granada e pirita.**Classificação: **Metabasito**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Afloramento

Em bloco (amostra de 10 cm)

Em lâmina (1 cm)

Em lâmina (1 cm)

Em lâmina (1 cm)

Mineral	%	Mineral	%
1) Hornblenda actinolítica	50	11)	
2) Oligoclásio	35	12)	
3) quartzo	5	13)	
4) epidoto + penina	10	14)	
5) Apatita	tr	15)	
6) Opacos	tr	16)	
7) Biotita	tr	17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais A rocha não apresenta qualquer orientação de seus minerais. Possui cristalinidade grosseira; é composta principalmente de cristais de actinolita hornblêndica. Igualmente bem desenvolvidos existem cristais de oligoclásio saussuritizados e com bordos irregulares; às vezes se mostram maclados. Como produto de alteração deutérica da hbdá percebe-se cristais granulares de epidoto. Contudo, o maior volume provem da alteração dos plagioclásios.

Esparsos pela rocha ocorrem cristais subidiomórficos de feldspato; alguns estão fraturados e com lamelas de biotita preenchendo fraturas.

Exibe ainda grãos de quartzo originados em duas fases de cristalização : uma composta de grandes cristais, fraturados, que comportam " ripas " de plagioclásio. Outra fase gerou cristais bem menores em meio de uma massa de plagioclásio saussuritizada. Boa parte dos grãos mostram contatos suturados entre si, revelando com isso a existência de esforços durante a sua cristalização.

A textura blastofítica está clara em muitos pontos da lâmina, conduzindo com isso ao nome de metabasito para a rocha.

Grau metamórfico : fraco

Textura : homófana

Metabasito

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **AB-003**

AMOSTRA N.º **JP-519**

DATA **23/02/83**

PROVENIÊNCIA **Conceição dos Varana**

TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER**

QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA **COM. CARTA GEOL. do PR.; 1:50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha coletada em colúvio, constituído de blocos de quartzito e xisto. A matriz é bastante pelítica.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **verde**

Granulação **média**

Textura **lepidoblástica**

Estrutura **Xistosa**

Grão de alteração **acentuado**

Reação **não reage**

Minerais secundários **clorita e quartzo (secundariamente)**

Outros minerais **Clorita-xisto**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Mineralogia

Mineralogia secundária

Em rocha alterada

Mineralogia

Mineral	%	Mineral	%
1) Clinocloro	85	11) _____	_____
2) Quartzo	12	12) _____	_____
3) Sericita + ox. Fe	3	13) _____	_____
4) _____	_____	14) _____	_____
5) _____	_____	15) _____	_____
6) _____	_____	16) _____	_____
7) _____	_____	17) _____	_____
8) _____	_____	18) _____	_____
9) _____	_____	19) _____	_____
10) _____	_____	20) _____	_____

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha apresenta cristalinidade média e estruturas lamelares (clorita + quartzo) de aspecto irregular. Isto é efeito da superimposição de mais de uma xistosidade, originando (também) feições de "kinks" e outras.

O quartzo apresenta-se ora em níveis irregulares, com dimensões diminutas, ora como cristais maiores de bordos angulares, irregulares, muito fraturados. A textura é claramente lepidoblástica.

Paragênese : clinocloro/quartzo/sericita/óx. de Fe

Grau metamórfico : fraco

Textura : lepidoblástica

Clorita-xisto

PROJETO **GEPRO**

PONTO Nº **AB-006**

AMOSTRA Nº **JP-520^(A)**

DATA **21/01/83**

PROVENIÊNCIA **Conceição dos Varana**

TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER**

QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. DO PR;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Sequência homogênea de rocha bandada; possui estrutura gnáissica. Coloração cinza escuro.

Possui bandas escuras, predominantemente, alternadas com bandas claras (quartzo + feldspato) com eventuais grânulos de epidoto e sutos disseminados.

Tal sequência se mostra muito fraturada.

Obs: dique de diabásio próximo.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **cinza escuro**

Granulação **finha**

Textura **granolepidoblástica**

Estrutura **gnáissica**

Grau da intemperismo **pouco alterado**

Reação **não reage**

Minerais encontrados **quartzo, anfibólio, sulfetos, epidoto e feldspato.**

Característica **gnaisse**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Em F

Em F

Em F

Mínimo de

Mapa

Mineral	%	Mineral	%
1) Microclíneo + plag.	50	11)	
2) Quartzo	35	12)	
3) Epidoto + zoisita	5	13)	
4) Titanita	2	14)	
5) Biot. + clorita + turm. +	1	15)	
6) apat. + hblada(actinol.)	10	16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

Em geral apresenta proeminente estrutura gnáissica, composta de cristais com generalizada cristalinidade fina. Os cristais de quartzo mostram bordos encurvados, retilíneos, em geral irregulares.

Os cristais de feldspato estão alterados (saussuritizados) bem como os prismas de anfibólio. Porfiroblastos de epidoto se destacam na massa de cristalinidade menor; esses minerais, juntamente com os grãos de quartzo compõem a textura granoblástica, que é representativa da rocha. Em geral existe igual distribuição de quartzo e feldspato, formando localizadamente um testura "equigranular".

A quantidade de titanita presente na rocha conduz à hipótese de ortognaisse para a mesma.

Paragênese : quartzo/microcl./epidoto/clorita/plag./biot./hornblenda (actinolítica).

Caso a rocha fosse originalmente sedimentar, a presença de hblada indicaria grau médio, com retrometamorfismo no grau fraco indicado pelas saussuritas, cloritas e epidoto.

Grau metamórfico : fraco (superior) com retrometam. também no grau fraco.

Gnaiss

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **AB-006** AMOSTRA N.º **JP-520** DATA **21/01/83**

PROCEDÊNCIA **Conceição dos Varana** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F: ☒ F2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO **Semelhante à ficha anterior**

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **cinza escura**

Granulação **fina-média**

Textura **granolepidoblástica**

Estrutura **gnáissica**

Grão da matriz **pouco alterado**

Reação **não reage**

Minerais **quartzo, feldspato, anfibólio, epidoto e sulfetos**

Característica **gnaisse**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Atividade

Características da matriz

Características da matriz

Minerais componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Actinolita (hornblêndica)	30	11)	
2) Microcl. + plag.	35	12)	
3) Quartzo	25	13)	
4) Biotita	2	14)	
5) Epidoto	3	15)	
6) Titanita + apatita + opacos	5	16)	
7) + turmalina		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exibe um bandamento dado por níveis mais grosseiros constituídos de quartzo + actinolita + feldspato em arranjo nematoblástico. Outros níveis são compostos de cristais idióblásticos de actinolita, quartzo e feldspato saussuritizado. Existem níveis quartzosos com pequenas pontuações de turmalina. Está muito evidente uma xistosidade oblíqua à variação composicional da rocha.

Paragênese : Biot./ actin./ microcl./ plag./ quartzo/ titan./ epid./ apat./ opacos.

Grau metamórfico : Grau fraco (superior) com retrom. na parte inferior do grau fraco.

Gnaiss

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **AB-038** AMOSTRA N.º **JP-521** DATA **28/01/83**

PROCEDÊNCIA **Capivara (prox. ao granito)** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha de cor verde escura a negra com porfiróblastos de granada (cor rósea), orientados, com dimensões entre 2 a 3 mm. A matriz é constituída de minerais muito pequenos, verde escuros (anfibólio), aparentemente sem orientação. Tal rocha está muito fraturada. Pequenas fraturas estão preenchidas por quartzo.

Esta rocha aflora em forma de blocos soltos. O contato com o Granito do Cerne está próximo.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **negra esverdeada**

Granulação **fina**

Textura **granoblástica**

Estrutura **maciça**

Gravidade específica **rocha fresca**

Reação **não reage**

Minerais **granada, quartzo, anfibólio(?), clorita(?)**

Associação **Granada-anfibólio(?)-hornfels**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. Textura

B. Porfiroblastos e outros minerais

C. Rocha matriz

D. Rocha base

E. Outros componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Granada	33	11)	_____
2) Quartzo	30	12)	_____
3) Diopsídio	20	13)	_____
4) Epidoto	5	14)	_____
5) Hornblenda	5	15)	_____
6) Clorita	1	16)	_____
7) Apatita	1	17)	_____
8) Carbonato	1	18)	_____
9) Plagioclásio+titanita+actin.	4	19)	_____
10) +opacos	_____	20)	_____

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha consiste predominantemente de porfiroblastos de granada, anédricas, com níveis irregulares de diopsídio e quartzo, em torno das mesmas. A textura preponderante é a porfionematoblástica. Os cristais de piroxênio e anfibólio apresentam tamanhos variáveis. Percebe-se pelas dimensões dos cristais de quartzo que os mesmos se formaram em duas fases de cristalização. Lamelas de clorita aparecem esparsamente pela rocha.

Pela composição mineralógica supõe-se que a rocha original tivesse composição carbonática, em parte dolomítica.

Paragênese : granada/diopsídio/hblnda/clor./apat./quartzo/carbonato.

A associação mineralógica supracitada aponta condições de P e T de metamorfismo termal no grau médio, conforme WINKLER (1976).

Hornblenda-epidoto-diopsídio-granada-hornfels

PROJETO **GEPRO** PONTO N.º **AB-039** AMOSTRA N.º **JP-522** DATA **24/02/83**
PROCEDÊNCIA **Conc. dos Correias(Serraria)** TIPO DE AMOSTRA **rocha**
COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **CURITIBA**
FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL.do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Sequência heterogênea muito fraturada, composta de gnaisses de composição granítica, clorita-xistos (metabásicas), biotita-xistos e intercalações de anfibolitos com espessura em torno de 0,5 metro.

Toda a sequência está muito alterada.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **negra esverdeada**

Granulação **finha**

Textura **nematoblástica**

Estrutura **xistosa**

Grau de intemperismo **rocha fresca**

Reação **não reage**

Minerais observados **anfibólio, feldspato**

Observações **Anfibolito**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Em Rocha (se for anfibolito, etc.)

Em rocha (se for anfibolito, etc.)

Em rocha (se for anfibolito, etc.)

Minerais componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Hornblenda (actinolítica)	60	11)	
2) Feldspato K e Ca -Na	15	12)	
3) Quartzo	10	13)	
4) Titanita	6	14)	
5) Biot.+clor.+apatita+epido-	10	15)	
6) to		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exhibe predominantemente cristais de anfibólio dispostos em textura nematoblástica, compartilhados com uma massa feldspática saussuritizada, xenomórfica. Existem grãos de quartzo de diversas granulações bastante fraturados, com bordos às vezes retilíneos, angulares, em geral irregulares. Aglomerados de cristais de titanita são constantes pela rocha, fato este que indica que a rocha original tivesse composição ígnea.

Paragênese : Hornblenda actinolítica/feldsp./quartzo/titan./biotita/clorita/epidoto

Metabasito

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **MT-020** AMOSTRA N.º **JP-523** DATA **24/02/83**

PROCEDÊNCIA **Margem esq. do rio Meia Lua** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Sequência intemperizada, homogênea, cortada por dique de diabásio. Possui composição granítica; apresenta bandas claras (quartzo-feldspáticas) intercaladas com bandas escuras mais finas (anfibólio), resultando numa estrutura gnáissica (ou é feição cataclástica?).

A sequência está bastante fraturada.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **rosa avermelhada**

Granulação **média**

Textura **granoblástica**

Estrutura **gnáissica**

Grão de metamorfismo **rocha alterada**

Reação **não reage**

Mineralogia **feldspato, quartzo e anfibólio(?)**

Classificação **Gnaisse**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

At. Lente

Localização

Estado de conservação

Observações

Outros comentários

Mineral	%	Mineral	%
1) Microcl, (princip) + plag.	60	11) _____	_____
2) Quartzo	20	12) _____	_____
3) Clorita	5	13) _____	_____
4) Opacos	3	14) _____	_____
5) Turmalina	2	15) _____	_____
6) Apatita + biot. + epidoto +	7	16) _____	_____
7) zircão + titan. + ox. Fe		17) _____	_____
8) _____	_____	18) _____	_____
9) _____	_____	19) _____	_____
10) _____	_____	20) _____	_____

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha é bandada com níveis de feldspato e quartzo se destacando numa textura porfiroblástica dada por porfiroblastos de microclíneo. Possui em geral cristalinidade grosseira.

Cristais de epidoto aparecem esparsos pela rocha, essencialmente associados à saussuritização dos feldspatos. Os grãos de quartzo estão alongados numa direção paralela à gnaissificação da rocha. O contato entre os cristais de quartzo são irregulares (suturados), enquanto que entre os cristais de feldspato é corroído, às vezes ondulado.

Paragênese : microclíneo/plag./quartzo/clorita/turmalina/biot.
/epidoto/titanita/opacos

Textura : Porfiroblástica

Grau metamórfico : Zona da Biotita

Augen-gnaiss

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **MT-021**

AMOSTRA N.º **JP-524**

DATA **23/02/83**

PROVENIÊNCIA **Campo Cascavel (rio Meia Lua)** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL.do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha inalterada, cuja mineralogia predominante é magnetita e quartzo. Possui os mesmos orientados paralelamente aos limites da camada.

Dimensões médias dos cristais de magnetita: 2 mm.

A camada possui aproximadamente 40 cm de espessura; está bastante fraturada; aparentemente concorda com as encaixantes, pois parcialmente está dentro de um colúvio.

A pouca alteração existente é de coloração avermelhada; pressupõe-se que seja martita.

Ao lado aparece uma rocha à base de clorita, não orientada, que suporta porfiróblastos de clorita (diâmetro de 3-4 mm), igualmente aleatórios. Possui cor amarela-amarronzada. Boa parte desta sequência é um xisto à base de clorita e de biotita. Existem pontuações amareladas dentro deste xisto, algumas vezes centimétricas, que podem representar sulfeto alterado (ou piroclastos alterados?).

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cer **cinza escuro**

Granulação **média**

Textura **nematoblástica**

Estrutura **bandada**

Grão de intemperismo **amostra inalterada**

Atividade **não reage**

Mineralogia **magnetita e quartzo**

Cor. campo **Formação Ferrífera - fácies óxido**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Atividade

Em bloco

Em amostra

Em bloco

Em amostra

Mineral	%	Mineral	%
1) Magnetita	60	11)	
2) Quartzo	30	12)	
3) Sericita	7	13)	
4) Biotita + Óxidos de Fe	3	14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha apresenta cristalinidade grosseira à média. Arran-
jados granoblásticamente ocorrem cristais anédricos alongados de mag-
netita.

Os cristais de quartzo mostram granulações variadas, com bor-
dos suturados do tipo serrilhado e dentado. Cristais de feldspato a-
parecem raramente exibindo bordos xenomórficos. Lamelas de sericita
supostamente são oriundos da alteração dos feldspatos. Algumas par-
tes da massa sericítica está impregnada por óxido de ferro.

Paragênese : biotita/sericita/ quartzo/magnetita.

Textura : granoblástica

Grau metamórfico : Zona da biotita

Formação Ferrífera - fácies magnetita

X

PROJETO **GEPRO**

PONTO Nº **MT-022**

AMOSTRA Nº **JP-525**

DATA **23/02/83**

PROCEDÊNCIA **Margem direita do rio Meia L.** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRÍCULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento homogêneo composto de gnaiss, não intemperizado, bastante fraturado e de composição granítica.

Possui pequenas fraturas preenchidas com epidoto.

Existem disseminações de sulfetos associados às partes máficas da rocha (anfíbólio + mica)

Obs: dique de diabásio próximo.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

C. cor **rosa avermelhada**

Granulação **média à fina**

Textura **granolepidoblástica**

Estrutura **gnássica**

Estado de conservação **amostra inalterada**

Reação **não reage**

Mineralogia **quartzo, feldspato e mica.**

Composição **Gnaiss.**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Em lâmina delgada

Em lâmina espessa

Mineralogia

Mineral	%	Mineral	%
1) Microclíneo	45	11)	
2) Quartzo	25	12)	
3) Plag.	10	13)	
4) Biotita	10	14)	
5) Epidoto	4	15)	
6) Titanita	3	16)	
7) Apatita	1	17)	
8) Opacos	1	18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha apresenta augens porfiroidais de feldspato, a maioria com a típica macla "quadrilé". Tais augens estão fraturados segundo duas direções principais. Mostram-se muito saussuritizados.

Os cristais de quartzo possuem dimensões variadas. Estão alongados segundo a xistosidade geral que é bem assinalada por minerais máficos.

Os cristais desta rocha acham-se arranjados em proeminente textura granoblástica. Os grânulos de titanita aparecem preferencialmente junto aos níveis de minerais máficos e algumas vezes dentro dos opacos. Fato curioso são os cristais opacos, sob a forma de prismas e estarem dispostos paralelamente entre si, algumas vezes em disposição radial.

Paragênese : biotita/quartzo/plag./epidoto/titanita/apatita/opacos/microclíneo.

Granolepidoblástica: textura.

Grau metamórfico : Zona da Biotita.

Biotita-augen-gnaiss

(A)

PROJETO **GEPRO**

PONTO Nº **MT-023** AMOSTRA Nº **JP-526** DATA **23/02/83**

PROCEDÊNCIA **Próximo ao Arm. dos Túlios** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 [

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de rocha metapelítica (gran. silte), coloração a vermelhada, composta principalmente de granada e sericita orientados nos planos da foliação principal (S_1). Tais planos apresentam-se crenulados devido a uma segunda foliação¹ (S_2).

No afloramento em questão ainda se pode notar uma terceira foliação (clivagem de fratura).

As litologias possuem coloração verde-acinzentada com cristais de granada, cujas dimensões variam desde alguns décimos de mm até 2 mm.

Toda a sequência está muito alterada e fraturada.

Aproximadamente a 30 m próximo a este local, aflora uma rocha bastante físsil, com muita clorita, possuindo em algumas partes cristais de biotita concordantes com a xistosidade. Possuem estas, parafetetas de biotita dimensões em torno de 2 mm.

Esses clorita-xistos (ou filitos ?) possuem pontuações pretas, foscas (às vezes metálicas) sugerindo a presença de opacos.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **verde acinzentado**

Granulação **fina**

Textura **lepidoblástica**

Estrutura **xistosa**

Grão de intermédio **acentuado**

Reação **não reage**

Minerais idiomórficos **sericita, granada e clorita**

Classificação **filito granatífero**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. Biotita

B. Clorita

C. Granada

D. Sericita

E. Opacos

Mineral	%	Mineral	%
1) Sericita (e musc. secundar.)	50	11) _____	_____
2) Quartzo	33	12) _____	_____
3) Óxidos de Fe	8	13) _____	_____
4) Granada	3	14) _____	_____
5) Opacos	3	15) _____	_____
6) Turmalina	2	16) _____	_____
7) Zircão	1	17) _____	_____
8) _____	_____	18) _____	_____
9) _____	_____	19) _____	_____
10) _____	_____	20) _____	_____

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais Essa rocha apresenta bandamento pronunciado dado por níveis quartzosos intercalados com horizontes bem mais espessos de sericita. Os cristais de quartzo são minúsculos e estão alongados na direção desta foliação. Destacam-se os porfiroblastos de granada, cujo caráter pré ou cedo-tectônico é demonstrado por sombra de pressão. Os níveis de sericita refletem duas foliações : uma paralela a variação composicional e outra que a crenula.

A rocha está muito alterada com óxidos de ferro "manchando" os minerais micáceos.

Paragênese : sericita/granada/quartzo

Grau metamórfico : parte inferior do grau fraco

Sericita-filito

PROJETO **GEPRO**PONTO N.º **MT-024** AMOSTRA N.º **JP-527** DATA **08/03/83**PROCEDÊNCIA **Campo Cascavel**TIPO DE AMOSTRA **rocha**COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **GURITIBA- Rio Branco do Sul**FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**F 1 ☒ F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de rocha carbonatada, provavelmente calcítica, de cor cinza, fina apresentando uma xistosidade bem definida que se apresenta crenulada por uma foliação não muito visível.

Apresenta também "box-works" de prováveis sulfetos.

Tal litologia está intensamente fraturada com calcita cristalizada nos planos destas juntas.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **cinza escuro**Granulação **fina**

Textura

Estrutura **xistosa**Grau de intemperismo **rocha inalterada**Reação **reage intensamente**Minerais principais **carbonato**Caráter **mármore calcítico**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. Textura

B. Estrutura

C. Minerais principais

D. Minerais secundários

E. Outros componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Carbonato	85-90	11)	
2) Quartzo	5-07	12)	
3) Sericita	5	13)	
4) Turmalina	tr.	14)	
5) Esfeno	tr.	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exibe nitidamente um liâtramento fornecido pela cristalinidade mais grosseira dos cristais de carbonato (ou seja, estão mais recristalizados) realçado pela orientação das lamelas de sericita nos planos de foliação Sn.

Superimposta à esta foliação ocorre outra que está realçada por lamelas de sericita.

A textura principal é a granoblástica.

Paragênese : calcita/quartzo/sericita/titanita/turmalina

Grau metamórfico : fraco

Mármore impuro

(A)

PROJETO **GEPRO** PONTO N.º **MT-025A** AMOSTRA N.º **JP-528** DATA **20/06/83**

PROCEDÊNCIA **Campo Cascavel** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **Rio Branco do Sul**

FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 |

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha cinza, calcítica, que ressalta na superfície intemperizada, os grãos da rocha.

Aparentemente não orientada.

Apresenta pontuações negras.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **cinza escuro**

Granulação **grossa**

Textura **granular (maciça)**

Estrutura **homogênea**

Grav de intemperismo **fresca**

Reação **reage**

Mineralog. da rocha **calcita**

Car. geral **calcarenito**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

An. Textura

Reação

Em lâmina delgada, corada

Em lâmina delgada, corada

Em lâmina delgada, corada

Em lâmina delgada, corada

Mineral	%	Mineral	%
1) Carbonato	90- 95	11)	
2) Quartzo	5- 10	12)	
3) Opacos	tr.	13)	
4)		14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exibe grãos arredondados de calcita, por vezes alongados mostrando uma orientação.

A cristalinidade da rocha é fina, porém às vezes existem cristais maiores, maclados (na matriz). Com os nicóis descruzados pode-se individualizar aglomerados de calcita. Estes aglomerados representam clastos de rocha carbonática (tamanho areia). Cristais de quartzo estão em geral aleatórios, possuindo os bordos irregulares, suturados.

Paragênese : calcita/quartzo/opacos.

Textura : granoblástica (ou blastopsamítica).

Meta-calcarenito

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **MT-025** AMOSTRA N.º **JP-528** DATA **20/06/83**

PROCEDÊNCIA **Campo Cascavel** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLÓGICA **COM. CARTA GEOL. DO PR; 1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Semelhante ao ponto MT-025 (A) - JP- 528 (A).

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **Amarelada com pontuações negras.**

Granulação **granular**

Textura **maciça**

Estrutura **homogênea**

Grão de intemperismo **pouco alterado**

Reação **reage**

Minerais id. **calcita e chert (?)**

Características **Mármore calcítico cataclasado.**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

At. T. Ampla

At. T. Pequena

Em relação ao tamanho

At. T. importantes

Mineral	%	Mineral	%
1) Calcita	30	11)	
2) Plagioclásio	25	12)	
3) Penina	15	13)	
4) Biotita	15	14)	
5) Quartzo	10	15)	
6) Óxidos de Fe + Opacos + tur-	5	16)	
7) malina + clorita		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exibe textura homogênea, sem qualquer orientação de seus componentes.

Diminutos cristais de carbonato estão dispostos pela rocha, juntamente com óxidos, turmalina e biotita.

Destaca-se nesta lâmina um porfiroblasto de quartzo em meio a uma matriz de cristalinidade fina, à base de calcita, plagioclásio, clorita e biotita.

Possui seus bordos corroídos, ondulados. Os contatos dos grãos que comportam são irregulares, por vezes retilíneos.

Lamelas de biotita estão presentes, irregulares, xenomórficas com sinais de deformação cataclástica.

Dentro destes minerais micáceos é constante a presença de inclusões de rutilo.

Paragênese : calcita/plagioclásio/penina/biot./quartzo.

Pela relativa abundância de quartzo poderia-se pensar em rocha original ígnea para esta litologia.

Textura : porfiroblástica.

Grau metamórfico : Superior do grau fraco.

Rocha original : metamarga (ou meta-ígneas?).

Plagioclásio-calcita-felsito (c/ clorita e biotita)

PROJETO GEPRO

PONTO N.º MT-029 AMOSTRA N.º JP-529 DATA 20/06/83

PROCEDÊNCIA Campo Cascavel TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR MANOEL TROMBINI GARRIDO QUADRICULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLÓGICA COM. CARTA GEOL. DO PR.: 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de uma rocha cinza-esverdeada passando a mais avermelhada. Rocha de granulação fina, bastante fraturada. Apresenta níveis milimétricos de quartzo.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor cinza-esverdeada à avermelhada.

Granulação fina

Textura compacta

Estrutura foliada

Grão de intemperismo pouco alterada

Amostra não reage

Classificação filito

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. 1. 1. 1.

Em 100x a 200x

Em 100x a 200x

Em 100x a 200x

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	50	11)	
2) Biotita	28	12)	
3) Muscovita	12	13)	
4) Sericita + turmalina + titanita (tr)		14)	
5) opacos (tr)	10	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha consiste de pequenos minerais (equigranulares) de quartzo e mica orientados fortemente para uma direção. A orientação é dada por grãos alongados de quartzo e palhetas de biotita. Aparentemente representa estar paralela ao acamamento dada por variação de níveis mais micáceos e silicosos. As lamelas de mica e os de quartzo grossieramente estão homogeneamente distribuídos (no campo da lâmina).

Paragênese : biotita/quartzo/muscovita.

Textura : granolepidoblástica;

Rocha original : pelítica

Grau metamórfico: fraco (zona da biotita);

Obs : A rocha está salpicada de pontuações minúsculas de óx.. de Fe.

Muscovita-biotita-quartzo-xisto.

X

PROJETO GEPRO

PONTO N.º AB-025 AMOSTRA N.º JP-530 DATA 20/06/83

PROCEDÊNCIA Região do Retiro

TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER

QUADRICULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLOGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1 : 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO Afloramento de uma rocha fina à média, de coloração preta-esverdeada.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor Preto esverdeada

Granulação fina à média

Textura maciça

Estrutura compacta (sem orientação mineralógica)

Grão de alteração inalterado

Reação não reage

Mineralogia Anfibólio, feldspato e quartzo

Diagnóstico Anfibolito

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A Textura

B Textura

C Textura

D Textura

Mineral	%	Mineral	%
1) Hornblenda (actinolítica)	50-60	11) .....	.....
2) Plagioclásio	25-30	12) .....	.....
3) Quartzo	5-08	13) .....	.....
4) Titanita	3-05	14) .....	.....
5) Epidoto	3	15) .....	.....
6) Opacos	tr.	16) .....	.....
7) .....	.....	17) .....	.....
8) .....	.....	18) .....	.....
9) .....	.....	19) .....	.....
10) .....	.....	20) .....	.....

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais A rocha mostra textura nematoblástica, onde os prismas de anfibólio estão fortemente orientados. Esses cristais estão fraturados e são subidioblásticos. Vê-se, dispersos pela rocha, cristais xenomórficos de plagioclásio, saussuritizados. Observa-se cristais de quartzo com bordos poligonizados, preenchendo fraturas. Esses possuem dimensões maiores que os cristais de quartzo dispersos pela rocha.

Cristais de esfeno são constantes na rocha; algumas vezes estão aglutinados.

Uma fase diafóretica é denunciada pela cloritização dos anfibólios e alteração dos feldspatos.

Esta fase metamórfica está associada a uma foliação grosseiramente perpendicular à orientação geral primeira da rocha. Pela quantidade de titanita, pelo relativo pouco volume de quartzo e pela composição da rocha, sugere-se que a mesma seja um metabasito.

Paragênese: Hbl da actinolítica/quartzo/epidoto/titanita/plagioclásio/opacos.

Grau metamórfico: fraco

Textura: nematoblástica.

Metabasito

PROJETO GEPRO

PONTO N.º AB-044 AMOSTRA N.º JP-531 DATA 04/07/83

PROCEDÊNCIA Conceição dos Correias TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER QUADRÍCULA CURITIBA

FOLHA GEOLOGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de rocha de granulometria muito fina, com bandamento fino de colorações diferentes (amarelo, verde acinzentado e avermelhado).

Possui aspecto filítico.

Está muito alterado e fraturado.

Possui veios de quartzo com espessura centimétrica.

Pode-se observar microdobras isoclinais.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor Verde acinzentado - Verbo data no 10

Granulação fina

Textura

Estrutura filítica

Grão de intemperismo incipiente

Reação não reage

Minerais de quartzo, clorita (?)

Cor Filito

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Afloramento

Localização

Intemperismo

Composições

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	45	11)	
2) Sericita	49	12)	
3) Clorita	5	13)	
4) Opacos	1	14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais Esta rocha apresenta como mineralogia principal quartzo e sericita. Estão arranjados em textura granolepidoblástica de cristalinidade muito fina.

Observam-se níveis delgados de quartzo sob a forma de veios, alguns boudinados.

Estas características enquadram o quartzo em uma segunda fase de geração. Percebe-se outros níveis de quartzo de dimensões menores, ondulados e não paralelos.

Existe em geral uma distribuição relativamente homogênea de quartzo e sericita.

Percebe-se que a foliação geral está sendo incipientemente crenulada.

Paragênese: sericita/quartzo/clorita (foto nº 16).

Grau metamórfico: fraco.

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **AB-45**

AMOSTRA N.º **JP-532** DATA **04/07/83**

PROCEDÊNCIA **Afluentes direito do R. Conceição** DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA **COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 [

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de rocha cinza escura, inalterada. Possui bandamento milimétrico. Existem filmes de quartzo brancos.

Erraticamente se observa porfiroclastos de quartzo e feldspato-k, alongados conforme a direção geral.

Ao lado desta rocha aflora um dique de diabásio.

Trata-se provavelmente de um blastomilonito.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor. **Cinza escuro**

Granulação **Fina**

Textura

Estrutura **orientada**

Estado de alteração **rocha inalterada.**

Reação **há reação somente em torno dos porfiroclastos.**

Minerais **Epidoto, quartzo, feldspato, magnetita, etc.**

Alteração **Blastomilonito.**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Altera

Em relação a

Mínimo de

Mínimo de

Mineral	%	Mineral	%
1) Plagioclásio	65	11)	
2) Quartzo	25	12)	
3) Opacos	5	13)	
4) Clorita	2	14)	
5) Epidoto+apatita+turmalina	3	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha apresenta porfiroclastos de quartzo + plagioclásio que estão envoltos por uma matriz muito fina à base de feldspato e quartzo, intensamente moídos por cataclase. As lamelas de clorita aparecem em meio a essa massa; supostamente é de origem retrometamórfica.

O plagioclásio exibe geminação múltipla, polissintética; possui bordos irregulares, xenomórficos, estando sericitizados e epidotizados.

A rocha está impregnada de óxidos de ferro e minerais opacos que juntamente com os plagioclásios saussuritizados conferem um aspecto "sujo" à textura.

Paragênese: plag./quartzo/opacos/clorita/epidoto/apatita/turm.

(Foto nº 18.)

Protomilonito

PROJETO **GEPRO**

PONTO Nº **AB-048** AMOSTRA Nº **JP-533** DATA **04/07/83**

PROCEDÊNCIA **Região de Conceição dos Túlios** DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

FOLHA GEOLOGICA **Curitiba**

F 1 ☒ F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO **Rocha de coloração verde escura, granulação média, fraturada e intemperizada.**

Nota-se uma leve orientação dos minerais da rocha.

Trata-se provavelmente de um metabasito, (está próximo a um dique de diabásio de espessura de centenas de metros).

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **verde escura**

Granulação **média à fina**

Textura **nematoblástica. A rocha é bastante homogênea.**

Estrutura **Orientada incipientemente.**

Grado de intemperismo **semi-alterado**

Reação **não reage**

Minerais principais **plagioclásio e anfibólio.**

Diagnóstico **Metabasito.**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A 30x

Em R. e J. (reagentes) (reagentes)

Em R. e J. (reagentes) (reagentes)

Em R. e J. (reagentes)

Mineral	%	Mineral	%
1) Hornblenda (actinolítica)	55	11)	
2) Plagioclásio (oligoclásio)	35	12)	
3) Epidoto + zoisita	5	13)	
4) Biotita	3	14)	
5) Opacos	2	15)	
6) Apatita	Tr.	16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

~ Rocha de cristalinidade fina. Predominam cristais de hblnda (actinolítica), prismáticos; às vezes estão arranjos fibro-radialmente. Estes minerais são os que mais contribuem para a proeminente foliação que se apresenta.

Cristais idiomórficos de oligoclásio são frequentes, mostrando claramente a textura blastofítica.

A maioria dos feldspatos estão saussuritizados, formando cemo alteração epidoto e zoisita, enquanto a biotita provem da alteração dos anfibólios. Os seguintes minerais estão em paragéneses:

Hblnda (actin.)/oligoclásio/epidoto/biotita.

Textura: nematoblástica

Metabasito

y (B)

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **AB-49**

AMOSTRA N.º **JP-534**

DATA **04/07/83**

PROCEDÊNCIA **Campo Cascavel**

TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER**

QUADRICULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha de cor acinzentada; possui bandamento centimétrico, ressaltados por níveis mais escuros granatíferos.

Está bastante fraturada, irregularmente.

É de composição silicosa e carbonática.

Vê-se fraturas preenchidas com calcita.

Existem sulfetos disseminados por toda a rocha, (pirita); às vezes estão concentrados como nódulos e ao longo de fraturas.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **cinza**

Granulação **finha**

Textura **maciça**

Estrutura **compacta**

Grão de intemperismo **inalterada**

Reação **reage bastante**

Minerais identificados **quartzo, calcita e minerais máficos (?)**.

Classificação **Metamarga**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Em lâmina delgada

Imagens em colorido

Ampliação

Região componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	45	11)	_____
2) Sericita	19	12)	_____
3) Clorita	25	13)	_____
4) Carbonato	5	14)	_____
5) Biotita	1	15)	_____
6) Plagioclásio+opacos+turmalina	3	16)	_____
7) +apatita+titanita	_____	17)	_____
8)	_____	18)	_____
9)	_____	19)	_____
10)	_____	20) <i>Vide foto 29</i>	_____

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais Essa rocha exibe porfiroblastos de granada com textura poiquiloblástica, representada por inclusões de quartzo (principalmente), clorita, biotita e opacos. Estes porfiroblastos apresentam-se orientados segundo uma xistosidade paralela à variação composicional da rocha. Estas inclusões às vezes estão orientadas formando então uma provável textura helicítica, e as granadas passam a ter um caráter ceto-tectônico em relação a esta fase tectono-metamórfica. (Sn).

O quartzo predomina na rocha e aparece distribuído em níveis ora micáceos ora mais quartzosos. Em geral possui cristalinidade fina como a massa restante. Existem níveis milimétricos de quartzo, oriundos de processo de segregação metamórfica. Possuem estes cristais de quartzo engranzamento suturado entre si. Em geral as lamelas de clinocloro são pequenas; aparecem às vezes cristais maiores com inclusões.

A maioria deste tipo de mineral (algumas vezes deformados formando "kinks") está orientada segundo a foliação da fase F_{n+1} , sem sinais de deformação, indicando que são no mínimo sin- F_{n+1} .

Existem claramente dois eventos tectono-metamórficos e um terceiro evento supostamente só deformativo.

1) Fase isoclinal ($S_n // S_0$) cujas paragéneses são: biot./quartzo /sericita/plagioclásio, sugerem formação em condições de P e T situadas na Zona da Biotita.

2) Uma segunda fase que crenula a anterior associada a evento retr metamórfico na Zona da Clorita.

3) Superimpressa à fase F_{n+1} tem-se uma tênue foliação (clivagem de fratura).

Paragénese: quartzo/biotita/clorita/carbonato e outros (foto nº19)
Textura: porfirolepidoblástica. Grau metamórfico: fraco (superior)

Calcita-biotita-sericita-granada-clorita-quartzo-xisto

PROJETO GEPRO

PONTO N.º AB-051 AMOSTRA N.º JP-535 DATA 04/07/83

PROCEDÊNCIA Afluente esq. Rio Capivara TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER QUADRICULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLÓGICA COM.CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO Rocha de coloração marrom, medianamente alterada; encontra-se pouco fraturada.

Em certas partes, tal rocha apresenta-se bastante fraturada e quartzosa.

Em certas porções apresenta níveis grafitosos. Nem sempre se vê mica desenvolvida, apresentando nestas partes aspecto filítico.

Observa-se duas fases de deformação; uma caracterizada pela xistosidade principal que é crenulada por uma segunda.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor marrom

Granulação média

Textura lepidoblástica

Estrutura xistosa

Grão de alteração semi-alterada

Reação não reage

Minerais biotita, quartzo e clorita

Grãos Biotita-Xisto

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Localização

Escala

Microscópio

Componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	45	11)	
2) Muscovita	25	12)	
3) Biotita	10	13)	
4) Clorita	10	14)	
5) Granada	7	15)	
6) Opacos	3	16)	
7) Turmalina	tr.	17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exibe proeminente bandamento devido a processos de segregação metamórfica de quartzo. Quanto à dimensão dos grãos: tanto as lamelas de muscovita quanto os cristais de granada são porfiroblásticos em relação ao resto dos minerais.

Os cristais de granada são subidioblásticos, contendo inclusões de quartzo (formando textura poiquiloblástica). Estão fraturadas.

A penina apresenta-se em pequenas "manchas" associadas à biotita; supostamente é retrometamórfica da última. Observa-se ainda uma pequena "lente" constituída de penina, com curioso hábito vermicular.

Duas fases deformativas estão claras:

- uma que desenvolveu os seguintes minerais: biotita, muscovita, granada e segregações de níveis delgados de quartzo. Tal fase está associada a um evento metamórfico na Zona da Biotita.

Uma segunda crenula fortemente a anterior; supostamente está associada a um evento retrometamórfico em relação ao anterior.

Textura: porfiroblástica.

Granada-biotita-clorita-muscovita-xisto

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **AB-054** AMOSTRA N.º **JP-536** DATA **04/07/83**

PROCEDÊNCIA **Retiro**

TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRÍCULA **CURITIBA**

FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000**

F 1 ☒ F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha avermelhada de composição quartzo-feldspática.
Possui bandas escuras de minerais ferro-magnesianos.
A rocha tem aspecto gnáissico, sendo a parte máfica bastante fina.

Nos "augens" de feldspato-k e quartzo, observa-se um intenso quebramento.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **Avermelhada**

Granulação **grosseira (feldspato e quartzo) e fina (máficos).**

Textura **gnáissica = granoblástica + nematoblástica**

Estrutura **gnáissica**

Grau de intemperismo **inalterado**

Ataque **não reage**

Minerais **quartzo, feldspato e outros**

Classificação **Protomilonito.**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Ataque

Reação

Intemperismo

Intemperismo

Minerais

Mineral	%	Mineral	%
1) Microclíneo+ortoclásio+plagiocl. 45			
2) Quartzo	25	12)	
3) Sericita	10	13)	
4) Epidoto + zoisita	8	14)	
5) Biot.+apat.+clor.+opacos	7	15)	
6) Titanita	5	16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha apresenta cristais de cristalinidade média, representada por ortoclásio, microclíneo, plagioclásio e quartzo. Os feldspatos estão intensamente sericitizados e epidotizados. Grande volume da matriz sericítica parece que foi mobilizada por deformações cataclásticas, formando uma estrutura de fluxo de aspecto anastomosado. Junto a essa foliação existem grandes cristais idioblásticos de epidoto, principalmente zoisita. Percebe-se duas granulações diferentes de quartzo: uma compartilhando com os cristais de feldspato e outra de granulação menor oriunda da trituração dos cristais maiores. Estes últimos possuem bordos suturados entre si e estão alongados segundo a direção da estrutura de fluxo.

A quantidade de clorita é pouca e se restringe às imediações dos cristais de epidoto. Muitos cristais de titanita apresentam hábito navicular típico.

Paragênese: microcl./plag./ortocl./biot./seric./epid./quartzo/titanita/opacos/clorita/apatita.

Grau metamórfico : fraco

Rocha original : ortogneisse

Protomilonito.

PROJETO **GEPRO** PUNTO N.º **AB-057** AMOSTRA N.º **JP-537** DATA **19/07/83**

PROCEDÊNCIA **Freguesia dos Laras** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**
FOLHA GEOLÓGICA **COM. CARTA GEOL. do PR.: 1: 50.000**

F 1 ☒ F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Sequência de quartzito, granulometria média à fina. Cor verde inalterada, com intenso fraturamento e brechação.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **verde**

Granulação **média à fina**

Textura **compacta**

Forma **maciça**

Estado de conservação **inalterado**

Reação **não reage**

Mineralogia **quartzito**

Nome **Quartzito**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Em Rota de produção normal

Em Rota de produção

Em Rota de teste

Em Rota de controle

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	70	11)	
2) Plagioclásio	10	12)	
3) Muscovita	15	13)	
4) Clorita	4	14)	
5) Zircão + opacos	1	15)	
6) Biotita	Tr.	16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha possui cristalinidade fina. Os interstícios dos grãos de quartzo estão preenchidos por muscovita, essencialmente.

Textura: granoblástica.

Paragênese: plag./musc./quartzo/clorita/biotita.

Grau metamórfico : fraco (superior?)

Plagioclásio-muscovita-quartzito

PROJETO **GEPRO**

PONTO Nº **AB-058**

AMOSTRA Nº **JP-538**

DATA **19/07/83**

PROCELÊNCIA **Freguesia dos Laras**

TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER**

QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha compacta, verde escura, com bandamento dado por camadas centimétricas (escuras) intercaladas com bandas mais claras.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **Verde escura**

Granulação **fina**

Textura

Estrutura **planar**

Estado de conservação **pouco alterado.**

Reação **não reage**

Classificação **Filito**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Emulsão de resina

Emulsão de resina

Emulsão de resina

Emulsão de resina

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	50	11)	
2) Clorita	30	12)	
3) Sericita	19	13)	
4) Opacos	1	14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

vide foto 21

A rocha em geral possui cristalinidade fina. É homogênea, isto é, em geral há um igual compartilhamento mineralógico na rocha.

Alguns níveis de quartzo são maiores, em cristalinidade, em relação aos existentes na massa fina da rocha. Parecem estar dobrados e representam em alguns pontos possuírem charneira rompida.

A foliação que está bem destacada (clivagem ardosiana) na lâmina, é paralela ao plano axial da provável dobra.

Esta foliação parece estar sendo tênueamente crenulada por uma segunda foliação.

Paragênese: sericita/clorita/quartzo

Grau metamórfico: Inferior do grau fraco.

Textura: granolepidoblástica.

Sericita-clorita-quartzo-filito

PROJETO **GEPRO** PONTO N.º **AB-059** AMOSTRA N.º **JP-539** DATA **19/07/83**

PROCEDÊNCIA **Freguesia dos Laras** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO **Rocha esverdeada, inalterada, com bandas rítmicas de diferentes tonalidades da coloração citada (claras/escuras) .Rocha fina.**

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor. **esverdeada**

Granulação **fina**

Textura

Estrutura **planar**

Grão de intemperismo **pouco alterado**

Reação **não reage**

Mineralogia

Composição **Filito**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Observações

Mineralogia

Mineralogia

Mineralogia

Mineral	%	Mineral	%
1) Sericita	35	11)	
2) Quartzo	30	12)	
3) Clorita	25	13)	
4) Turmalina + opacos	9	14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha apresenta uma textura fina, muito homogênea, com pequenas variações composicionais. Ora mais quartzosas ora mais micáceas. Apresenta uma foliação paralela à esta variação composicional ($S_1//S_0$) e outra crenulando-a, formando pequenos micrólitos.

Textura: lepidogranoblástica.

Paragênese: sericita/quartzo/clorita/turmalina/opacos.

Grau metamórfico: Inferior do grau fraco.

Clorita-sericita-filito (c/turmalina).

PROJETO **GEPRO** PONTO N.º **MT036 A** AMOSTRA N.º **JP540 A** DATA **29/07/83**

PROCEDÊNCIA **Afluentes dir. do Capivara** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLÓGICA **COM. CARTA GEOL. do PR.: 1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de rocha compacta, esverdeada, quartzo-carbonatada, com as seguintes estruturas: acamamento e microxistosidade.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **Verde**

Granulação

Textura

Estrutura **Acamamento e foliação**

Grav. da impressão **fresco**

reage

Quartzo e calcita

Cor **Mármore impuro**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. T. e

1

Im. fot. a 100x, 200x, 400x, 600x, 800x, 1000x

Im. fot. a 100x, 200x, 400x, 600x, 800x, 1000x

Im. fot. a 100x, 200x, 400x, 600x, 800x, 1000x

Im. fot. a 100x, 200x, 400x, 600x, 800x, 1000x

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	60	11)	
2) Carbonato	20	12)	
3) Sericita + penina + biot.(?)	19	13)	
4) Turmalina	1	14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha é invariavelmente fina em todo o seu contexto.

Apresenta uma variação composicional não muito marcada; ou seja, há uma passagem gradativa de níveis bastante quartzosos (pouco carbonáticos) até níveis bastante carbonáticos.

Existe uma foliação bem desenvolvida; parte destas estão reorientadas segundo uma 2ª foliação.

Em certas porções da rocha vê-se a biotita(?) passando a clorita; em caso positivo haveria um retrometamorfismo(?).

Paragênese: Sericita/biotita(?)/clorita/quartzo

Acredita-se que os traços de biotita talvez possam ser cristais de clorita em ferro.

Clorita-sericita-carbonato-quartzo-filito.

PROJETO GEPRO PONTO N.º MT036 B AMOSTRA N.º JP540 B DATA 29/07/83

PROVENIÊNCIA Afluente dir. Capivara TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR MANOEL TROMBINI GARRIDO QUADRICULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLOGICA COM. CARTA GEOL. do PR.: 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO O mesmo do MT-036 A - JP-540 A

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor De branco à um pouco esverdeada.

Granulação

Textura

Estrutura Acamamento e fina xistosidade (foliação).

Grav da interpenetração inalterada

Alcali reage

Minerais formados calcita e quartzo

Qualidade Mármore impuro

DESCRIÇÃO MICROSCÓFICA

Alcali

Reação

Reação com HCl

Reação com HNO₃

Reação com base

Mineralog. componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Calcita	60	11)	
2) Quartzo	28	12)	
3) Sericita	10	13)	
4) Opacos	1	14)	
5) Clorita	1	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais A rocha apresenta cristalinidade fina. Paralelamente ao maior comprimento da lâmina, vê-se variações nas porcentagens dos minerais componentes, ou seja, níveis bastante quartzosos à pouco quartzosos: níveis micáceos a pouco micáceos, ocorrendo o mesmo com o carbonato. Esta variação composicional, que também é acompanhada por uma variação textural, indica a estratificação original da rocha.

Secantes a este acamamento, existem fraturas preenchidas por calcita, principalmente. Estes cristais carbonáticos apresentam-se com cristalinidade maior em relação aos outros minerais.

OBS: As micas estão orientadas segundo uma direção paralela ao acamamento; estão crenuladas também por uma clivagem de fratura.

Paragênese: Sericita/clorita/calcita/quartzo/opacos

Grau metamórfico: Inferior do fraco.

Textura: granolepidoblástica.

Sericita-quartzo-calcita-filito.

PROJETO **GEPRO**

PONTO N.º **MT-039** AMOSTRA N.º **JP-541** DATA **29/07/83**

PROCEDÊNCIA **Afluente dir. Capivara** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLOGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO **Afloramento de rocha fina, cinza-escura à cinza claro e amarelada. Apresenta porfiroblastos de cristais negros(?); parecem estar alongados segundo uma direção. A rocha apresenta uma foliação que parece estar paralela ao acamamento e uma outra que a crenula.**

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **cinza escuro à cinza claro.**

Granulação **fina (pelítica).**

Textura

Estrutura **foliada**

Grão de intemperismo **inalterado**

Reação **não reage.**

Mineralogia **sericita, quartzo e provavelmente cloritóide.**

Classificação **Filito**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. Rocha

Mineralogia

Em rocha intemperizada

Matriz de base

*Linha de componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	35	11)	
2) Sericita	30	12)	
3) Cloritóide	10	13)	
4) Clorita (penina)	20	14)	
5) Opacos	5	15)	
6) Turmalina	Tr.	16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20) na folio 22-23	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais Destacam-se nesta rocha porfiroblastos de cloritóide em meio a uma massa fina de quartzo, sericita e clorita.

Os cristais de cloritóide comportam inclusões de quartzo (principalmente) e outros, que no conjunto descrevem a típica feição relógio-de-areia. Estas inclusões estão orientadas segundo S_2 (textura poiquiloblástica).

Preenchendo fraturas no cloritóide existe a muscovita, quartzo e penina, sendo que a penina é produto de alteração do próprio cloritóide.

Próximo aos porfiroblastos do cloritóide, os cristais de quartzo, mica e outros estão granulometricamente mais desenvolvidos; o que poderia ser uma sombra de pressão destruída parcialmente pela 2ª fase.

Observa-se uma foliação bem desenvolvida, dada pela orientação de quartzo e mica, e uma segunda foliação que em alguns pontos crenula a S_1 e chega até a reorientar os minerais.

Textura: porfiroblástica.

Paragênese: Cloritóide/seric./clorita/quartzo/

Grau metamórfico: fraco.

-cloritóide-penina-sericita-filito.

PROJETO **GEPRO**

PONTO N. **MT-040**

AMOSTRA Nº **JF-542** DATA **29/07/83**

PROCEDÊNCIA **Afluente do Rio Capivara** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha cinza, inalterada, com uma foliação sendo seccionada por uma clivagem de fratura.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **cinza**

Granulação

Textura

Estrutura **planar**

Grau de intemperismo **pouco alterado**

Reação HCl **não reage**

Minerais id. **quartzo e sericita**

Características **Quartzito impuro**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A Textura

Minerais principais

Minerais acessórios

Matriz de base

Minerais secundários

Mineral	%	Mineral	%
1) Sericita	60	11)	
2) Quartzo	34	12)	
3) Clorita	4	13)	
4) Opacos	1	14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais Rocha de cristalinidade fina; existe um bandamento composicional dado por níveis ora mais micáceos, ora mais quartzosos.

Existe uma foliação paralela ao acamamento, caracterizando um dobramento isoclinal.

Esta foliação está crenulada por outra (praticamente em direção perpendicular). Este efeito é bem observado nas porções mais micáceas, pois nas quartzosas quase não se faz sentir.

Textura: lepidogranoblástica

Grau metamórfico: Inferior do grau fraco.

Paragênese: Sericita/quartzo/clorita.

Sericita-filito.

F 1 ☒ F 2 ☐

Mass components

Mineral	%	Mineral	%
1) Muscovita	54	11)	
2) Quartzo	30	12)	
3) Opacos	15	13)	
4)		14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

Rocha de cristalinidade média. É homogênea.

Apresenta uma orientação dada pela muscovita (xistosidade) sendo crenulada por uma 2ª fase.

O quartzo e a muscovita já se apresentam segregados em bandas.

Textura: lepidogranoblástica.

Paragênese: Muscovita/quartzo/opacos.

Muscovita-xisto.

PROJETO **GEPRO** PONTO N.º **MT-051** AMOSTRA N.º **JP-544** DATA **15/08/83**
PROCEDÊNCIA **Campo Cascavel** TIPO DE AMOSTRA **rocha**
COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRÍCULA **RIO BRANCO DO SUL**
FOLHA GEOLÓGICA **COM.CARTA GEOL. do PR.;1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO **Afloramento de rocha cinza-clara, com núcleos brancos de quartzo. A rocha reage com HCl.**

As estruturas são ressaltadas pela erosão diferencial, mostrando charneiras de dobras, foliações, clivagem de fratura e acamada-mento.

As charneiras aparecem "transpostas" por uma foliação da 2ª fase ("shear folds").

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor **Cinza claro**

Granulação

Textura **afanítica**

Estrutura **foliada**

Grav da intemperismo **fresca**

Ataque HCl **reage**

Minerais id. visíveis **quartzo e carbonato.**

Classificação **Mármore.**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

At. Textura

Gr. Granulação

Em Rocha: onde predominam os cristais

Em Rocha: onde predominam os cristais

Matriz ou base

Principais componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Carbonato	59	11)	
2) Sericita	20	12)	
3) Quartzo	15	13)	
4) Muscovita	5	14)	
5) Opacos	1	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais *Ver foto 24025*

A rocha em geral possui cristalinidade fina, com bandamento composicional e granulométrico. As bandas são homogêneamente constituídas de porções variáveis de quartzo, carbonato e sericita. Nota-se concentração de muscovita na interface das bandas, realçando o acamamento da rocha.

Paralelamente a esta foliação, está o acamamento significando um dobramento isoclinal.

Reorientando e crenulando essa xistosidade anterior tem-se uma 2ª, havendo uma relação angular de 75° entre si.

Textura principal: granolepidoblástica.

Paragênese: muscovita/calcita/quartzo /opacos.

Mármore Impuro

PROJETO GEPRO PONTO N.º AB-063 AMOSTRA N.º JP-545 DATA 15/08/83

PROCEDÊNCIA Afluentes esq. Capivara TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER QUADRICULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLOGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO Afloramento de rocha esverdeada, orientada.
Possui porfiroblastos de granada rosada e biotita, em matriz
 fina.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor Verde escura

Granulação Fina com porfiroblastos

Textura Inequigranular

Estrutura Orientada

Grão de intemperismo fresca

Atividade Não reage.

Mineralogia granada e biotita.

Classificação xisto

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A Textura

Em Rocha (aproximadamente da granada e biotita)

Em Rocha (aproximadamente da granada e biotita)

Muito componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	55	11)	
2) Biotita	15	12)	
3) Penina	30	13)	
4) Granada	5	14)	
5) Sericita	Tr.	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

Rocha de cristalinidade média com pronunciado bandamento, em parte resultante de segregação metamórfica. A estrutura predominante é porfiroblástica, enquanto que a matriz mostra arranjo granoblástico. Os porfiroblastos de granada possuem inclusões de quartzo orientadas, provavelmente conforme a primeira xistosidade constatada. Por tanto as granadas têm caráter pós ou tardi cristalino em relação a esse elemento estrutural. Estas feições constituem uma textura helicítica, onde as granadas foram rotacionadas pela clivagem de crenulação superimposta (fotos nºs 24 e 25).

Em destaque existem porfiroblastos de biotita sin-cristalinos em relação a 1ª fase de metamorfismo; apresentam "kinks" e corrugações atribuídas à 2ª fase de deformação.

Vê-se efeitos de esforços cisalhantes, principalmente nos porfiroblastos de biotita.

Observa-se que os cristais de biotita e granada mostram seus bordos cloritizados, indicando uma fase retrometamórfica.

Paragênese: biotita/gran./clor./quartzo.

Grau metamórfico: Superior do grau fraco, com retrometamorfismo na parte inferior do grau fraco.

Granada-biotita-clorita-quartzo-xisto

PROJETO GEPRO PONTO N.º AB066 A AMOSTRA N.º JP546 A DATA 15/08/83

PROCEDÊNCIA Margem direita do Capivara TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER QUADRICULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLÓGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Rocha verde escura, com porfiroblastos de biotita e granada
Possui níveis de mineral fibro-radiado, provavelmente tremolita.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor Verde escura

Granulação Fina com porfiroblastos de tremolita

Textura

Estrutura orientada - xistosa

Grão de intemperismo Pouco alterado

Al. 3 HCl reage

Minerais id. Biotita, granada, tremolita e clorita.

Class. Macrósc. xisto

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. Textura

Im. Ref. orientada e xistosa

Im. rock microgranular

Matriz ou base

Faixa compoentes

Mineral	%	Mineral	n _D
1) Penina	38	11)	—
2) Tremolita/actinolita	20	12)	—
3) Quartzo	20	13)	—
4) Biotita	15	14)	—
5) Carbonato	4	15)	—
6) Opacos	3	16)	—
7) Apatita	Tr.	17)	—
8) Epidoto	Tr.	18)	—
9)	—	19)	—
10)	—	20)	—

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

Ver foto 26

A rocha exibe porfiroblastos de tremolita/actinolita (foto nº 26) com hábito fibro-radiado. Esses cristais estão em meio a uma massa de cristalinidade fina, esverdeada, composta basicamente de penina e quartzo.

Observa-se um nível constituído predominantemente de biotita. Já bastante desfigurada, vê-se uma xistosidade dentro deste nível (ou melhor bem realçada dentro desse nível), que parece ser paralelo à variação composicional. Portanto, tem-se um dobramento isoclinal atribuído à 1ª fase.

Superimposta a esta, vê-se uma 2ª xistosidade, formada principalmente por lamelas de clorita que seccionam a 1ª xistosidade.

Considera-se os anfibólios e as biotitas como sendo sin-cristalinas à 1ª fase deformativa e as cloritas, de modo geral, como sin-cristalinas à 2ª fase. Com isso não se quer dizer que boa parte das cloritas já não pertençam à 1ª fase.

Paragênese: Biotita/trem.-actinol./clorita/quartzo.

Textura: porfiroblástica

Biotita-tremolita/actinolita-clorita-xisto

PROJETO **GEPRO** PONTO N.º **AB066 B** AMOSTRA N.º **JP546 B** DATA **15/08/83**

PROCEDÊNCIA **Margem direita do Capivara** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **ANDRÉ ADRIANO BENDER** QUADRICULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLOGICA **COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000**

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO **Afloramento de aproximadamente 10 m, homogêneo, bastante fraturado e alterado. As rochas possuem coloração marrom (côr de alteração).**

Não se percebe nenhuma orientação.

Intercalado nesta sequência vê-se uma camada de $\pm$ 5 cm de espessura, constituída de quartzo criptocristalino (metachert?). Possui coloração escura, provavelmente devido a presença de minerais de Fe.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Côr **Marrom claro**

Granulação **média**

Textura

Estrutura **homogênea**

Grão de metamorfismo **semi-alterado**

Reação **não reage.**

Mineralogia **Quartzo**

Composição **(?)**

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Amostra

Em Pl. (seção plana) e em Pol. (seção polida)

Em Pl. (seção plana) e em Pol. (seção polida)

Matriz de base

Outras componentes

Mineral	%	Mineral	%
1) Feldspato	55	11)	
2) Quartzo	30	12)	
3) Opacos e Óxidos de Fe	14	13)	
4) Biotita	1	14)	
5)		15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exibe grandes porfiroclastos de feldspato e quartzo envolvidos por uma matriz bastante fina, composta de sericita e quartzo, com orientação cataclástica.

A rocha acha-se impregnada por óxidos de Fe que estão difusos pela rocha, às vezes concentrados em delgados níveis. Os porfiroclastos mostram contornos corroídos.

A textura é muito irregular. A lâmina mostra um fragmento (de ± 3 mm), constituído por grandes cristais de quartzo, internamente fraturados, com porções finamente moídas que evidenciam a deformação cataclástica.

Predominam cristais de feldspato, intensamente sericitizados e epidotizados.

Pelo grau de recristalização, tamanho e volume dos porfiroclastos (em relação a matriz), classifica-se esta rocha como protomilonito, segundo Higgins (1971).

Paragênese: Musc./biot./quartzo.

Grau metamórfico: fraco

Textura: protomilonítica

Protomilonito

PROJETO GEPRO PONTO N.º AB-068 AMOSTRA N.º JP-547 DATA 15/08/83

PROCEDÊNCIA Afluentes esq. Capiwara TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER QUADRÍCULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLOGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO Sequência de rochas alteradas, bastante fraturada, de coloração amarelada. Preenchendo as fraturas encontram-se óxidos de Fe e pirita concentrada. A rocha parece perturbada por falha.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor Amarelada

Granulação Fina

Textura

Estrutura Orientada (perturbada).

Estado de intemperismo alterada

Atividade não reage.

Minerais principais Quartzo e óxidos de Fe

Classificação Rocha cataclástica

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A. Rocha

Em Rocha exposta, mostra

Em rocha indurada

Módulo de base

Módulo compósitos

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo	85	11)	
2) Opacos e Óxidos de Fe	8	12)	
3) Muscovita	5	13)	
4) Zoisita	2	14)	
5) Biotita	tr.	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha compreende cristais de quartzo de granulações variadas (a variação é seriada). Possuem bordos suturados, irregulares. A trama granular de quartzo acha-se manchada por óxidos de Fe e minerais opacos. Às vezes tais opacos estão preenchendo fraturas, porém no geral estão nos interstícios dos grãos.

Observa-se uma aparente associação da biotita com óxidos de Fe.

Paragênese: Muscovita/biotita/zoisita/quartzo.

Textura: granoblástica

Grau metamórfico: fraco.

Muscovita-zoisita-quartzito

PROJETO **GEPRO** PONTO N.º **MT-059** AMOSTRA N.º **JP-548** DATA **23/08/83**

PROCELÊNCIA **Jacuzal** TIPO DE AMOSTRA **rocha**

COLETOR **MANOEL TROMBINI GARRIDO** QUADRÍCULA **RIO BRANCO DO SUL**

FOLHA GEOLOGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Sequência decamétrica composta de rochas alteradas de coração negra (as porções mais inalteradas) à amarelada.

Tais rochas são compostas essencialmente de quartzo e tremolita, seguidas subordinadamente por biotita e granada. A tremolita e a granada se apresentam como porfiroblastos em meio a uma matriz fina. Há grande variação na porcentagem dos minerais constituintes da rocha, indicando o acamamento (285/35 N). Aparecem veios de quartzo cortando esta litologia.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor: cinza escuro (quase negra). - Foto N: 17

Granulocao

Textura: Nematogranoblástica.

Estrutura: xistosa

Estado de alteração: semi-alterado

Reação: não reage

Minerais: Tremolita, granada e quartzo.

Associação: Granada-tremolita-xisto.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Altera

Em

Em Rocha: aproximadamente 10% quartzo, 10% biotita, 10% granada, 10% tremolita, 10% xisto.

Em rocha: inegavelmente, 10% biotita, 10% granada, 10% tremolita, 10% xisto.

Em rocha: inegavelmente, 10% biotita, 10% granada, 10% tremolita, 10% xisto.

Mineral -	%	Mineral	%
1) Quartzo	40	11)	
2) Granada	25	12)	
3) Tremolita/actinolita	20	13)	
4) Clorita	15	14)	
5) Opacos+biotita+carbonato	Tr.	15)	
6)		16)	
7)		17)	
8)		18)	
9)		19)	
10)		20)	

D) Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha apresenta textura porfiroblástica dada pelos cristais de anfibólio e granada em meio a uma matriz de quartzo e clorita, ambos de pequena cristalinidade. Os porfiroblastos apresentam textura poiquiloblástica representada por inclusões de quartzo, biotita e clorita; apresentam ainda bordos suidioblásticos. Os cristais de tremolita apresentam hábito fibro-radiado (foto nº 28). Em algumas porções vê-se o anfibólio com forma "octaédrica" e maclado, porém, em geral em seção longitudinal exibem maclas múltiplas. Uma fase retrometamórfica está evidente pela cloritização das bordas das granadas.

O caráter pré-tectônico das granadas é indicado pela xistossidade circundante (foto nº 27). e "sombra-depressão".

Os traços de carbonato e a composição dos minerais, reforçam o caráter cálcico do anfibólio.

Paragênese: Calcita/clorita/tremolita-actinolita/granada/quartzo/biotita.

Textura: porfiroblástica.

Grau metamórfico: fraco (superior) com retrometamorfismo.

Clorita-tremolita/actinolita-granada-quartzo-xisto.

PROJETO GEPRO

PONTO N.º AB-077

AMOSTRA N.º JP-550

DATA 23/08/83

PROCEDÊNCIA Afluente esq. Capiyara

TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER

QUADRÍCULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLÓGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de dimensões decamétricas de rocha escura, fina. Sob a ação intempérica tal rocha ressalta ovóides de coloração clara, de composição feldspática. Em geral são centimétricos, porém o diâmetro dos mesmos é muito variável, bem como a densidade pela rocha.

Em porções restritas do afloramento vê-se o feldspato "difuso" pela rocha, não formando cristais definidos.

Esparadamente vê-se cristais de quartzo de coloração azulada; podem ser abundantes na rocha. Igualmente de maneira errática observa-se porfiroblastos de biotita.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor negra esverdeada da matriz com manchas brancas (de formato ovoidal)

Granulação em geral fina (da matriz)

Textura Porfiroblástica

Estrutura Homogênea

Grau de alteração Inalterado

Reação reage só, e pouco, nas fraturas.

Minerais plagioclásio, quartzo, biotita e anfibólio.

Composição Quartzo-biotita-feldspato-felsito.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

CERTIFICADO DE ANÁLISE PETROGRÁFICA

Interessado . MONTEQPAR..... Endereço
 Amostra nº . JP.-550..... Tipo de amostra . Manual e lâmina.....
 Classificação e/ou relações de campo (outras informações do interessado) . Rocha com
 ovóides, Afluente esquerdo do rio Capivara, Município de Rio Branco do Sul, PB..

MACROSCOPIA

Cor .Cinza..... Estrutura Maciça..Ovóides.....
Granulação .heterogênea..... Grau de intemperismo S_u.superficial.... Ataque HCl ...
Observações Na superfície intemperizada e em corte, são visíveis ovóides feldspá-
ticos cinza claros, alguns com até 2,5 cm. de diâmetro maior. Matriz cinza escura,
.....

MICROSCOPIC: A

A) Textura ~~Rapakivi~~, modificada.....

B) Granulação: Em rocha aproximadamente equigranular

Em rocha inequigranular: Matriz ou base $0,2-1,5\text{ mm}$

Mega componentes $3-25\text{ mm}$

C) Composição modal (2 vol.): Estimada visualmente X Calculada

Mineral	%	Mineral	%
1) Quartzo.....	20	8) Apatita, zircão.....	1
2) Feldspato alcalino (pertita)...	25	9) Hornblenda.....	tr
3) Plagioclásio.....	20	10) Carbonato.....	tr
4) Epidoto.....	15	11)	—
5) Biotita.....	15	12)	—
6) Titanita.....	2	13)	—
7) Magnetita.....	2	14)	—

D) Descrição dos minerais e relações texturais A rocha mostra traços primitivos de um granito Rapakivi, i.é. feldspato alcalino em ovóides, contornado por plagioclásio, imersos em massa granítica. (no caso, um tanto máfica). Após o período magmático, outros intensos processos de deformação e hidrotermalismo intervieram, modificando a mineralogia e textura inicial. Os ovóides, cristalizados inicialmente como microclínio sódico, encontram-se fortemente albitizados (perda de substituição) e os plagioclásios de sua coroa, se transformaram em massas microcristalinas essencialmente epidóticas. Na matriz, distinguem-se: quartzo em diversas granulacões (milonitização) e graus de deformação, além de abundantes placas de biotita (igualmente deformadas) e grãos idiomórficos de epidoto. Magnetita acha-se parcialmente deformada.

E) Classificação ... Granito Rapakivi (deformado e hidrotermalizado)

Data 15../.10../.83..

Analista

PROJETO GEPRO

PONTO Nº AB-079 AMOSTRA Nº JP-551 DATA 23/08/83

PROCEDÊNCIA Afluente esq. Capivara TIPO DE AMOSTRA rocha

COLETOR ANDRÉ ADRIANO BENDER QUADRICULA RIO BRANCO DO SUL

FOLHA GEOLÓGICA COM. CARTA GEOL. do PR.; 1: 50.000

F 1 ☒ F 2 ☐

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO

Afloramento de rocha inalterada, coloração verde escura, granulometria muito fina. Comporta níveis de ± 1 cm, espaçados decimetricamente, de composição silicosa. Entre esses níveis existem filmes silicosos, bem como veios centimétricos de quartzo concordantes com a estruturação geral.

Xistosidade = $7^{\circ}/80^{\circ}$ SE (orientação geral).

Porção aflorante : 15 metros de espessura.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor Verde escura

Granulação Fina à média

Textura Nematoblástica

Estrutura xistosa

Estado de conservação Inalterado

Reação não reage

Minerais Biotita, quartzo e anfibólio

Diagnóstico Anfibolito.

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Mineral	%	Mineral	%
1) Hornblenda(actinolítica)	40	11)	
2) Plagioclásio	30	12)	
3) Biotita	12	13)	
4) Zoisita	8	14)	
5) Titanita	2	15)	
6) Quartzo	3	16)	
7) Apatita	1	17)	
8) Penina + opacos	5	18)	
9)		19)	
10)		20)	

D. Descrição dos Minerais e Relações Texturais

A rocha exibe cristais de pequena cristalinidade, fortemente orientados em textura nematoblástica. Os cristais de hbl da (actin.) são subidioblásticos e estão parcialmente cloritizados (peninizados).

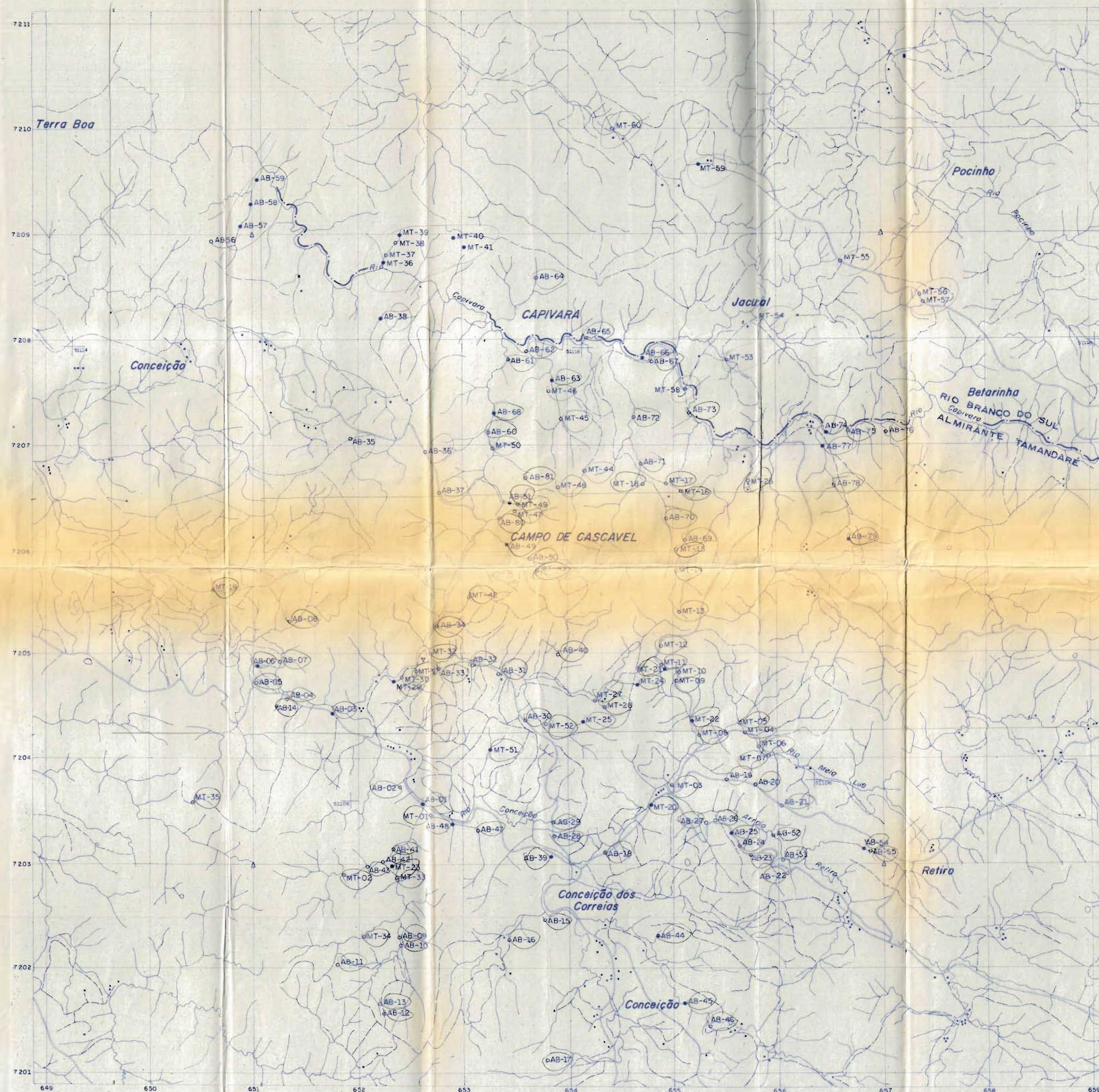
A epidotização e cloritização constituem evidências de retromorfismo.

Observa-se zoneamento em alguns cristais de zoisita. Os prismas de plagioclásio estão em geral saussuritizados, com os bordos irregulares. Pela presença de textura blátofítica e titanita, infere-se rocha original ígnea para esta rocha.

Paragênese: Hbl da (actin.)/biot./quartzo/epidoto/clor./titan/plag./opacos/apatita.

Textura: nematoblástica

Metabasito



CONVENÇÕES

- REDE DE DRENAGEM
- EDIFICAÇÕES
- ESTRADAS
- TRILHAS E CAMINHOS
- LIMITE INTERMUNICIPAL
- DOLINAS
- CENTRO FIDUCIAL DE FOTO AÉREA
- PONTOS
- PONTOS COM LÂMINA
- VERTIGE DA ÁREA



FONTE DE COPIA (650-657) ; (7201 - 7204)

Pontos = 38

Pontos com lâminas = 10

0,23

MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.		
ESTADO: PARANÁ MUNICÍPIO: COARCA: DISTRITO: ESCALA:	SEPRO - GERÊNCIA DE PROSPECÇÃO MAPA DE PONTOS PROJETO: "REGIÃO DOS RIOS CAPIVARA/ CONCEIÇÃO/MEIA LUA"	ELABORADO POR: MANOEL T. GARRICO PROJ. DE ALBERTO PIO FIORI DESENHO: Cidney CÓDIGO:

