

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

GEOLOGIA E POTENCIAL ECONÔMICO DA
ÁREA CAPIVARI / PARDO

DICLÉCIO FALCADE

CURITIBA

JUN/1982

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

GEOLOGIA E POTENCIAL ECONÔMICO DA ÁREA CAPIVARI/PARDO

DICLÉCIO FALCADE

550.84
(8/6.22)
F 178

CURITIBA
JUN/1982

Registro n. 1995



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTÉCA
REG. 1995 DATA 20/11/85

MINERAIS DO PARANÁ S/A.
MINEROPAR

BIBLIOTECA

**GEOLOGIA E POTENCIAL ECONÔMICO DA ÁREA
CAPIVARI/PARDO**

MINEROPAR - SETOR ULTRAMETAMORFITOS

DICLÉCIO FALCADE

JUNHO 1982

Í N D I C E

I INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação	01
1.2. Localização	01
1.3. Acesso	01
1.4. Fisiografia	02
- Clima	02
- População	03
- Atividades Econômicas	03
- Relêvo	04
- Hidrografia	04
1.5. Dados Físicos de Produção	04

II ASPECTOS GEOLÓGICOS

2.1. Aspectos Litológicos	07
2.1.1. Complexo Cristalino Indiviso	07
2.1.1.a. Núcleo A e B (pĕcci A e B)	07
2.1.1.b. Núcleo C (pĕcci C).....	11
2.1.2. Complexo Prê-Setuva	12
2.1.2.a. Faixa Cataclástica (pĕpsct)	13
2.1.2.b. Sequência Anta Gorda (pĕpsag)	14
2.1.2.c. Sequência Colônia João XXIII (pĕpscj)..	16
2.1.2.d. Sequência Serrinha (pĕpss)	22
2.1.2.e. Sequência Ilha Grande (pĕpsig) ...	23
2.1.3. Grupo Setuva	31
2.1.3.a. Sequência Quartzítica Indivisa (pĕspqin). 31	
2.1.3.b. Sequência Xistosa Indivisa (pĕspxin) ...	32
2.1.3.c. Subdivisões Geológicas da Formação Perau na Região de Anta Gorda	41
- Sequência Quartzítica Inferior (pĕspqi) 41	
- Sequência Xistosa Inferior (pĕspxi)... 42	
- Sequência Quartzítica Superior (pĕspqs) 43	
- Sequência Xistosa Superior (pĕspxs)... 43	

2.1.3.d.	Relações de Contato	45
2.1.3.e.	Metamorfismo	45
2.1.4.	Seqüência Turvo-Cajati (pEtc)	46
2.1.4.a.	Relações de Contato	50
2.1.4.b.	Metamorfismo	50
2.1.5.	Metabasitos (pEmb)	51
2.1.6.	Assembléia de Rochas Granitóides (δ)	52
2.1.6.a.	Granitóide Vagaaçu (δ 4)	52
2.1.6.b.	Granitóide Nagib Silva (δ 5)	52
2.1.6.c.	Granitóide Areia Branca (δ 6)	54
2.1.6.d.	Granitóide Faxinal (δ 7)	54
2.1.7.	Grupo Açungui	55
2.1.7.a.	Formação Capirú (pEaccf, pEacca, pEacqs)	55
2.1.7.b.	Formação Votuverava (pEavcf, pEavca, pEavcq).....	56
2.1.7.c.	Relações de Contato	57
2.1.7.d.	Metamorfismo	57
2.1.8.	Rochas Graníticas (δ)	58
2.1.8.a.	Granito Capivari (δ 1)	58
2.1.8.b.	Granito Alto Turvo (δ 2)	58
2.1.8.c.	Granito Banhado (δ 3)	59
2.1.9.	Complexo Gábrico José Fernandes (JKT)	60
2.1.10.	Rochas Intrusivas Básicas (Db)	60
2.1.11.	Aluviões (Q)	60
2.2.	Geologia Estrutural	
2.2.1.	Considerações Preliminares	61
2.2.2.	Interpretação Estrutural	61
2.3.	Estratigrafia	123
2.3.1.	Considerações Gerais	123
2.3.2.	Complexo Cristalino Indiviso	124
2.3.3.	Complexo Pré-Setuva	124
2.3.4.	Grupo Setuva	124
2.3.5.	Grupo Açungui	125
2.3.6.	Coluna Estratigráfica	126
2.4.	Prospecção Geoquímica	127

III GEOLOGIA ECONÔMICA

3.1.	Jazidas em Exploração	129
------	-----------------------------	-----

3.2.	Ocorrências Minerais	130
3.3.	Potencialidades Econômicas/Minerais	133
3.3.1.	Generalidades	133
3.3.2.	Complexo Cristalino Indiviso	133
3.3.3.	Complexo Pré-Setuva	135
3.3.4.	Grupo Setuva - Formação Perau	139
3.3.5.	Seqüência Turvo-Cajati	141
3.3.6.	Corpos Granitóides	142
3.3.6.a.	Corpo Granitóide Nagib Silva (p 5)	142
3.3.6.b.	Corpo Granitóide Vaguaçu (p 4)	144
3.3.6.c.	Corpo Granitóide Areia Branca (p 6)	145
3.3.6.d.	Corpo Granitóide Faxinal (p 7)	146
3.3.7.	Grupo Açungui	147
3.3.7.a.	Grupo Açungui - Formação Capiirú	147
3.3.7.b.	Grupo Açungui - Formação Votuverava	148
3.3.8.	Corpos Graníticos	148
3.3.8.a.	Corpo Granítico Banhado (p 3)	148
3.3.8.b.	Corpo Granítico Alto Turvo (p 2)	148
3.3.8.c.	Corpo Granítico Capivari (p 1)	149
IV	SITUAÇÃO LEGAL	150
V	RECOMENDAÇÕES	152
VI	CONCLUSÕES	154
VII	BIBLIOGRAFIA	160

A N E X O S (VOLUME 2)

ANEXO 01 - Fichas de Descrição Petrográfica

ANEXO 02 - Resultado de Análise Química em Rochas

ANEXO 03 - Resultado de Análise Química em Concentrado de Bateia

ANEXO 04 - Mapa de Pontos - Folhas A, B, C e D
(Ponto descrito; Ponto com coleta de amostras; Ponto com descrição petrográfica; Ponto com análise química).

ANEXO 05 - Mapa Geológico - escala 1:25.000 - Folhas A, B, C e D.

ANEXO 06 - Mapa Geológico - escala 1:50.000

ANEXO 07 - Mapa de situação das áreas requeridas durante o projeto

ANEXO 08 - Mapa preliminar de geoquímica de concentrado de bateia

ANEXO 09 - Mapa de Potencialidades Econômicas-Minerais

I INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

Nesse relatório é apresentada uma síntese dos resultados obtidos em uma fase preliminar de prospecção geológica regional, efetuada na área denominada Capivari/Pardo. As atividades relacionadas à coleta de dados de campo, sua compilação e interpretação, além da elaboração deste relatório, foram executadas pelo geólogo Dioclécio Falcade, auxiliado pelo geólogo Oswaldo Fritzsons Junior, do Setor Ultrametamorfitos, da empresa Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR.

O objetivo principal do Projeto Capivari/Pardo, é o estabelecimento do potencial econômico/mineral em áreas do Pré-Cambriano Paranaense, carentes de conhecimentos geológicos.

1.2. Localização

A área do Projeto Capivari/Pardo, situa-se na região leste do Estado do Paraná, abrangendo uma pequena porção do Estado de São Paulo. Pode ser delimitada pelas coordenadas quilométricas 700 a 752 km-W e 7216 a 7256 km-N. Esta área abrange uma superfície de 2.080 km², contendo porções dos municípios paranaenses de Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Campina Grande e o município paulista de Barra do Turvo.

1.3. Acesso

A principal via de acesso é a BR-116, que liga Curitiba a São Paulo, e secciona a área na porção sudeste. Para a perfilagem na parte oeste utiliza-se a BR-476 (Curitiba - Apiaí), que é periférica à área. Além dessas citadas, o acesso pode ser feito também por rodovias secundárias, como a que faz ligação entre Marquês de Abrantes e a BR-116, passando por Pacas; a que liga o Ribeirão do Perau com a BR-476; a estrada de Barra do Turvo e outras de menor importância. Para o aces-

so aos recantos interiores da área, podem ser utilizadas trilhas. Em muitos locais torna-se necessário a abertura de picadas.



1.4. Fisiografia

Clima

Segundo a classificação de R.Maack (1968), para o Estado do Paraná, baseada no sistema de W.Koeppen, a área do Projeto Capivari/Pardo abrange dois tipos climáticos.

O primeiro, predominante, refere-se à região da Serra do Mar, do tipo cfa, mesotérmico úmido, com estiagens. A temperatura média do mês mais quente é maior que 22°C. O mês mais sêco é o de julho, com totais pluviométricas acima de 20 mm, enquanto que o mês mais chuvoso é o de janeiro, chegando a um

índice pluviométrico de 1.500 mm.

O outro tipo de clima é o cfb, referente ao Primeiro Planalto Paranaense, de caráter mesotérmico com temperatura do mês mais quente abaixo de 22° C, com ocorrências de geadas no turnas. No mês mais seco, tem-se um índice pluviométrico da ordem de 60 mm, que na época de chuvas ultrapassa a 1.000 mm.

População

Os maiores núcleos populacionais são as regiões periféricas à Represa do Capivari, margens da BR-116 e a Colônia Marquês de Abrantes. Outras regiões que merecem citação são as de Epitácio Pessoa, Anta Gorda, Pacas, Rio Pardinho, Indaiatuba e Pimentas.

Atividades Econômicas

A economia dessa região baseia-se principalmente na extração mineral e vegetal. Atividades voltadas a agricultura e pecuária são restritas às regiões mais populosas.

No setor mineral, destacam-se a mina de Chumbo do Perau, mina de Barita de Pretinhos e as lavras de Calcário das regiões de Sumidouro, Campinhos e Fazenda Putunã. Secundariamente, em diversas ocorrências é feito o aproveitamento de rochas para ornamentação.

No setor agrícola, o feijão, o milho e o arroz são os produtos mais cultivados. Servem como fonte de renda e sobrevivência para a maioria dos habitantes da área.

Uma atividade relacionada ao setor agrário que está em franco desenvolvimento são os reflorestamentos, principalmente concentrados no setor de Marquês de Abrantes.

Atividades pecuárias são desenvolvidas em regiões de planícies aluvionares, principalmente as do rio das Pimentas e Pardo.

Relêvo

Segundo a divisão do relêvo paranaense proposta por R. Maack (1947), a área do Projeto Capivari/Pardo, enquadra-se quase que em sua totalidade ao Primeiro Planalto Paranaense, com exceção à porção sudeste, que abrange a Serra do Mar.

O Primeiro Planalto Paranaense constitui-se em uma superfície de eversão, e principalmente, pelo encaixe progressivo das drenagens da bacia do rio Ribeira. O relêvo nessas regiões com drenagens encaixadas é bastante acidentado, com fortes desníveis, os vales são profundos e estreitos e os interflúvios com vertentes íngremes.

Hidrografia

De uma maneira geral, quase todas as redes de drenagem pertencem à bacia do rio Ribeira. Somente em seu extremo SE é que as redes de drenagem relacionam-se a bacias litorâneas dos rios Capivari-Cachoeira e Tagaça.

Podem ser definidos, a grosso modo, dois tipos de drenagem: O primeiro refere-se ao que ocorre associado às rochas do Grupo Açungui e do Grupo Setuva, com drenagens condicionadas a um controle tectônico/estrutural, apresentando assim, um padrão retangular. O segundo tipo de drenagem verificado é do tipo dendrítico, desenvolvido sobre áreas de domínio do Complexo Cristalino e Complexo Pré-Setuva. Trata-se de área aplainada com pouco condicionamento estrutural, onde as drenagens apresentam-se sem uma orientação definida.

1.5. Dados Físicos de Produção

Os valores abaixo relacionados referem-se aos dados físicos de produção, relacionados ao desenvolvimento desta primeira etapa do Projeto Capivari/Pardo.

- Fotointerpretação preliminar (escala 1:70.000) de 2.080 km².

- Elaboração de mapas base (escala 1:25.000) para trabalhos de campo, totalizando 2.080 km².
- Programação de perfilagem geológica de maneira a seccionar-se os trends regionais.
- Perfilagem geológica = 70 perfis, totalizando 510 km em estradas e 230 km em redes de drenagem.
- Ponto descritos = 1.730
- Amostras coletadas = 473 amostras de rochas e 94 concentrados de bateia.
- Análise químicas = 98 análises de rochas com 351 determinações e 94 análises de concentrados de bateia com 1.222 determinações.
- Descrições micropetrográficas = 137.
- Elaboração e interpretação dos 70 perfis geológicos realizados, auxiliado pelo estagiário Ricardo Görisch.
- Fotointerpretação final de 2.080 km² (escala 1:25.000).
- Diagramação estrutural de 1.240 medidas em 32 diferentes diagramas estruturais.
- Elaboração de uma síntese litológica referente aos 1.730 pontos descritos.
- Estudos estatísticos referentes aos resultados das análises de concentrados de bateia, pelo estagiário Oduvaldo Bessa.
- Elaboração de mapas geológicos na escala 1:25.000 (04 folhas).
- Elaboração de mapa geológico integrado na escala 1:50.000 (01 folha).
- Elaboração de mapa de pontos e de situação legal.

- Requerimento de 32 áreas para pesquisa mineral com el
boração de seus respectivos planos de pesquisa.
- Elaboração do relatório final.
- Tempo dispendido no Projeto Capivari/Pardo:
Início: Agosto de 1980
Término: Junho de 1982 = 23 meses

II - ASPECTOS GEOLÓGICOS

2.1. Aspectos Litológicos

Considerações Gerais

A área do Projeto Capivari/Pardo, constitui-se de rochas metamórficas relacionadas às seguintes unidades geológicas: Grupo Açungui, Grupo Setuva, Sequência Turvo-Cajati, Complexo Pré-Setuva, Complexo Cristalino Indiviso e rochas gráficas intrusivas do Pré-Cambriano Superior.

Rochas de natureza básica, como diabásio e diorito pórfiro, ocorrem por toda a área em diques com direções NW. Também ocorre um corpo gábrico denominado José Fernandes, com forma superficial arredondada de reduzidas dimensões.

Sedimentos Quaternários distribuem-se por toda a área.

2.1.1. Complexo Cristalino Indiviso (pEaci)

As rochas correspondentes ao Complexo Cristalino Indiviso foram agrupadas em três núcleos: A, B e C. Os núcleos A e B são geologicamente semelhantes, mas não apresentam continuidade física.

Esses núcleos são compostos principalmente por migmatitos homogêneos de granulação grosseira, essencialmente feldspáticos, com aspecto granitóide, possuindo um bandejamento irregular. O paleossoma e neossoma apresentam-se difusos.

2.1.1.a. Núcleo A e B (pEcci-A e pEcci-B)

O agrupamento litológico de rochas do Complexo Cristalino denominado de Núcleo A, está situado na região de Invernada, na porção sudoeste da área do projeto. O núcleo B localiza-se na porção centro-sul a centro-leste da área, estendendo-se para NE.

Esses núcleos são aerofotogeologicamente

isótopos, não mostrando grandes lineamentos estruturais. Por outro lado, é comum a caracterização de estruturas circulares e semi-circulares.

Por serem geologicamente semelhantes entre si, será feita uma só descrição litológica para ambos.

Esses núcleos são compostos predominantemente por migmatitos homogêneos, constituídos por rochas de granulação grosseira, essencialmente feldspáticas, de aspecto granitóide. Quando apresenta um bandejamento, esse é difuso e irregular. São estruturas tipo Schlieren (DF-111, 120 e 211 entre outros). São migmatitos onde há igualdade nas proporções de paleo e neossoma. O paleossoma é representado por gnaisses graníticos. Uma lâmina delgada descrita ao microscópio (DF-121), permite a classificação de um biotita-hornblenda-gnaiss-granítico. O neossoma é de composição quartzo-feldspática, grosseiro, ocorrendo sob a forma de lentes, englobado pelo paleossoma.

Além de predominar tipos homogêneos, ocorrem também diversos tipos heterogêneos como os migmatitos de estruturas diktioníticas (DF-103, 115 e 120, entre outros). São migmatitos cujo paleossoma é representado por gnaisses fitados em amostras de mão e bandeados em escala de afloramentos, além de biotita-xistos localmente feldspáticos. O neossoma apresenta-se restrito, sob a forma de pequenas lentes concordantes ou discordantes com a gnaissificação do paleossoma. Sua composição é quartzo-feldspática.

Outro tipo de estrutura comum é a estromática (DF-1389, 1393, 1401 e 1521, entre outros). São migmatitos bandeados, com bandas de espessuras centimétricas a decimétricas, contínuas ou descontínuas. Esse bandejamento é provocado pela alternância entre o neossoma e o paleossoma. O paleossoma é representado por biotita-gnaisses fitados em amostra de mão e bandeados em escala de afloramento, gnaisses oculares, biotita xistos e anfibolitos. O neossoma é representado por estratos lenticulares quartzo-feldspáticos com granulação grosseira; alguns tipos são hornblenda-gnaisses-graníticos.

Além desses tipos citados, ocorrem localmente migmatitos agmatíticos (DF-99 e 100).

Em alguns pontos localizados sobre a área de ocorrência dessa unidade geológica, foram descritas rochas cataclásticas, as quais, em secções delgadas estudadas ao microscópio, são gnaisses cataclasados (DF-219), ou ainda, cataclasitos (DF-100).

Afora os migmatitos, foram constatados, em dois afloramentos (DF-1698 e 1722) na região do Rio Pardi-
nho, próximo à BR-116, hornblenda-piroxenitos, com estrutura maciça, equigranulares, sem possibilidades de determinação do tipo litológico encaixante.

Nesses núcleos foram descritas as seguintes lâminas:

-DF-100 Cataclasito:

mineralogia: plagioclásio, quartzo, hornblenda, epidoto, titanita, carbonato e opacos.

observações: Rocha apresenta textura cataclástica, com alternância de faixas máficas e félsicas.

A porção félsica é composta por quartzo e plagioclásio moídos. A porção máfica é constituída basicamente por hornblenda. Os dados petrográficos sugerem tratar-se de paleossoma anfibolítico de um migmatito cataclasado.

-DF-121 Biotita-hornblenda-gnaiss-granítico:

mineralogia: plagioclásio, feldspato (K), quartzo, hornblenda, biotita, clorita e opacos.

observações: Rocha de textura granoblástica, com sinais de cataclase. O mineral máfico mais abundante é a hornblenda, que associa-se a biotita.

-DF-219 Gnaisse

mineralogia: plagioclásio, feldspato (K), quartzo, hornblenda, clorita, epidoto, alanita, zircão e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica, grosseiramente orientada. Os feldspatos acham-se saussuritizados e o quartzo recristalizado.

-DF-1698 Hornblenda piroxenito

mineralogia: hiperstênio, diopsídio, hornblenda, plagioclásio, magnetita, biotita e clorita.

observações: A composição mineralógica está basicamente representada por piroxênio (hiperstênio, diopsídio). O hiperstênio domina em volume. O clinopiroxênio não é frequente. Os dados petrográficos não apresentam parâmetros para definição de sua gênese. Os aspectos mineralógicos e texturais sugerem tanto uma origem ígnea quanto metamórfica (alto grau).

-DF-1711 Granito cataclasado

mineralogia: plagioclásio, microclíneo, quartzo, epidoto, biotita, clorita, sericita, muscovita, opacos.

observações: A rocha apresenta textura granular hipidiomórfica com sinais de cataclase. Sua composição mineralógica está representada basicamente por plagioclásio, quartzo e feldspato alcalino. As microfraturas estão preenchidas por epidoto e minerais micáceos.

-DF-1714 Milonito

mineralogia: epidoto, clorita, quartzo, plagioclásio, piri-
ta, apatita.

observações: A rocha exibe textura de fluxo. Observam-se mi-
croporfiroclastos de feldspatos fraturados e ci-
mentados por uma matriz criptocristalina, cons-
tituída por epidoto e clorita.

-DF-1722 Hornblenda-piroxenito

mineralogia: hiperstênio, diopsídio, hornblenda, magnetita.

observações: Essa amostra é semelhante à DF-1698, portanto,
a descrição anterior vale para ambas. Nessa lâ-
mina não foi visto plagioclásio.

2.1.1.b. Núcleo C (pEcci-C)

Esse núcleo do Complexo Cristalino está localizado na porção sudeste da área do projeto. É bordejante ao corpo granítico Alto Turvo, que sustenta a Serra da Virgem Maria, próximo também ao Complexo Charnockítico da Serra Negra.

Nessa porção individualizada predominam rochas migmatíticas homogêneas com estruturas tipo Schlieren e Nebulíticas (DF-1618, 1631 e 1637, entre outros). São migma-
titos onde o paleossoma e o neossoma estão homogeneizados, dan-
do à rocha um aspecto granitóide. Possuem granulação grossei-
ra, textura granoblástica, composição essencialmente feldspá-
tica, com estrutura maciça. A biotita é o mineral máfico mais
comum, associada à hornblenda.

Localmente ocorrem alguns tipos de migma-
titos que apresentam um bandeamento incipiente, são biotita-
hornblenda-gnaisses-graníticos ricos em minerais máficos (DF-
1604 e 1607).

Nos pontos (DF-1604 e 1666, entre outros), foi evidenciado um outro tipo de estrutura de caráter estromática, onde predomina o paleossoma gnáissico com textura cataclástica sobre o neossoma quartzo-feldspático.

Em pontos isolados constatou-se também estruturas oftálmicas (DF-1616 e 1682, entre outros). São biotita-augen-gnaisses com granulação grosseira e matriz biotítica abundante, com porfiroblastos de feldspatos de até 3 cm.

A principal característica do núcleo, que o difere dos demais, é o fato de conter restos de rocha de alto grau metamórfico.

Descrição micropetrográfica de lâmina delgada dessa unidade:

-DF-1662 Cataclasito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, biotita, carbonato, clorita, epidoto, apatita, titanita e pirita.

observações: A rocha apresenta textura cataclástica. Os minerais pirita e apatita ocorrem em quantidades representativas, pirita $\pm$ 10%, apatita $\pm$ 5%.

Relações de Contato

Os contatos dos núcleos do Complexo Cristalino com domínios de rochas do Complexo Pré-Setuva, são principalmente tectônicos, conforme descritos nas localidades de Poço Redondo e São Sebastião. Observa-se aí uma zona de intensa cataclase entre ambos, com ocorrência de ultramilonitos.

2.1.2. Complexo Pré-Setuva

É denominado de Complexo Pré-Setuva o grupamento geo

lógico sobreposto ao Complexo Cristalino e sotoposto ao Grupo Setuva. Sua área de ocorrência é a porção central da área mapeada ocupando uma faixa desde a localidade de Passa Vinte até Barra do Turvo.

Esse compartimento é constituído pelos seguintes tipos litológicos: gnaisses ocelares, gnaisses bandeados, gnaisses fitados, gnaisses calcossilicáticos, gnaisses cataclasados, gnaisses graníticos, leucognaisses, granitóides, migmatitos homogêneos, migmatitos heterogêneos, milonitos, biotita-quartzo-xistos, biotita-quartzo-xistos-feldspáticos e biotita-calcoxistos.

Para um melhor estudo desse grupo adotaram-se as seguintes subdivisões: Faixa Cataclástica, Sequência Anta Gorda, Sequência Colônia João XXIII, Sequência Serrinha e Sequência Ilha Grande.

2.1.2.a. Faixa Cataclástica (pÉpsct)

Trata-se de uma assembléia litológica que aflora próximo à localidade de Poço Redondo sob forma de faixa de direção E-NE. Predominam na mesma, rochas de estrutura gnáissica, textura cataclástica, granulação média a fina, inequigranulares, com os feldspatos sob a forma de filetes, orientados segundo a cataclase. Apresentam-se leucocráticas, de cor rosada, compostas por quartzo, feldspatos e subordinadamente hornblenda.

Ocorrem variações locais para gnaisses graníticos leucocráticos, de granulação relativamente mais grosseira e também para gnaisses migmatitizados. Nos contatos entre essa zona cataclástica e os xistos da Formação Perau ocorrem milonito-xistos de cor esverdeada, com granulação média, conforme lâmina delgada da amostra do ponto DF-229.

Lâminas delgadas descritas nesse compartimento:

-DF-229 Milonito (xisto)

mineralogia: quartzo, albita, muscovita, biotita, clorita,

granada, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica cataclasa-da. A amostra revela um evento de cataclase e, pelo menos um evento de metamorfismo regional. Trata-se de uma rocha de origem pelítica, fácies xisto verde, zona da granada que sofreu me-tamorfismo dinâmico e regional.

-DF-235 Cataclasito

mineralogia: plagioclásio, feldspato (K), quartzo, clorita, epidoto, zoisita, hornblenda, alanita, titanita e zircão.

observações: Rocha de textura cataclástica, com presença de porfiroblastos de feldspatos. O quartzo está re-cristalizado.

-DF-251-A Milonito

mineralogia: quartzo, albita, biotita, clorita, sericita, epi-doto, zircão, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica cataclasa-da. Apresenta textura de fluxo. Trata-se de uma rocha metassedimentar.

2.1.2.b. Sequência Anta Gorda

Esta faixa ocorre na localidade homônima aflorando em núcleos de duas anticlinais, a de Anta Gorda e a de Tirivas.

Predominam rochas gnáissicas porfiroblás-ticas com matriz biotítica intersticial a abundante, de granu

lação fina a grosseira, de cor escura com porfiroblastos ocellares, rosados, alongados, por vezes com até 3 cm nas maiores dimensões. A matriz e os porfiroblastos acham-se iso-orientados. A relação volumétrica entre ambos é variável desde a matriz predominante até subordinada em relação ao conteúdo de porfiroblastos.

Intercalados nos gnaisses ocorrem corpos alongados de quartzitos, mica-xistos (DF-441) e anfibolitos, os quais, muitas vezes apresentam contatos gradacionais, principalmente com os xistos.

Os quartzitos são geralmente rochas de cores esbranquiçadas, granulação fina, recristalizados, formando bancos de espessuras no máximo métricas. São também comuns corpos de quartzo remobilizado, por vezes com grande percentagem de turmalina, descritos como quartzo-turmalinitos.

Os xistos, são as rochas intercaladas mais frequentes. São principalmente, biotita-xistos, biotita-quartzito-xistos, talco-xistos, sericita-clorita-talco-xistos. Geralmente apresentam-se semi-alterados, com coloração acinzentada, avermelhada, amarelada ou arroxeadada.

Os anfibolitos que ocorrem intercalados aos gnaisses são rochas de cor verde e textura nematoblástica.

Lâminas delgadas dessa sequência, descritas ao microscópio:

-DF-441 Biotita-quartzito-xistos

mineralogia: quartzo, muscovita, biotita, microclíneo, zircão e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, granulação fina. Trata-se de uma rocha metapelítica de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da biotita.

-DF-552 Hornblenda-biotita-gnaisse

mineralogia: microclíneo, plagioclásio, quartzo, biotita, horn

blenda, epidoto, zoisita, titanita, clorita e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica, estrutura gnáissica ocelar. Trata-se de uma rocha de grau metamórfico médio, fácies anfibolito.

2.1.2.c. Sequência Colônia João XXIII

Essa sequência aflora na porção central da área, em faixas de direção nordeste, desde a localidade de Passa Vinte, espessando-se na região de Colônia João XXIII, prolongando-se para NE até proximidades de Barra do Turvo, na fronteira com o Estado de São Paulo.

É composta principalmente por rochas gnáissicas fitadas a bandeadas, de granulação grosseira, com porfiroblastos de feldspatos com até 3 cm. São biotita-hornblenda-augen gnaisses (conforme lâmina delgada DF-932 e 974) com matriz biotítica abundante e feldspatos com formas arredondadas ou ovaladas, orientados segundo a gnaissificação das rochas (DF-736, 1080, 625 e 38, entre outros). Por vezes, esses gnaisses apresentam evidências de cataclase mais intensa, constituindo verdadeiros cataclasitos, conforme descrição micropetrográfica das lâminas delgadas DF-843-A e DF-843-B, ou até mesmo ultramilonitos (lâmina DF-351). Os feldspatos estão todos moídos e iso-orientados, dando assim um aspecto fitado à rocha, com alternância de bandas máficas e bandas leucocráticas de espessuras milimétricas (DF-20, 30 e 1040, entre outros).

Também são bastante representativa nessa sequência rochas migmatíticas heterogêneas com estruturas bandeadas ou acamadadas (DF-799, 800 e 808, entre outros). São rochas onde predominam o paleossoma representado por biotita-gnaisses localmente fitados, com matriz biotítica abundante. Localmente, o paleossoma é rico em hornblenda apresentando uma granulação mais grosseira, conforme lâmina delgada descrita no

ponto DF-933. O neossoma é relativamente restrito, estando sob a forma de lentes ou bandas, de espessuras centimétricas, concordantes com a gnaissificação do paleossoma. Sua composição é quartzo-feldspática.

Localmente ocorrem migmatíticos homogêneos. São rochas granitóides, de composição essencialmente quartzo-feldspática com poucos máficos e granulação grosseira, conforme descrição da lâmina delgada DF-952.

Ainda nessa sequência ocorrem intercalações de rochas xistosas (DF-812 e 814). São xistos mais ou menos feldspáticos, conforme descrição petrográfica das lâminas DF-796, DF-813 e DF-817. Esses xistos apresentam cores cinza-esverdeados quando frescos e avermelhados quando alterados. Ao que parece constituem paleossomas de migmatitos.

Foram descritas algumas ocorrências de quartzito (DF-619, 1151 e 1168, entre outros). São corpos de formas alongadas, espessuras até decamétricas, associadas às rochas gnáissicas. São rochas de granulação fina, impuros, micáceos, equigranulares, localmente recrystalizados.

Ocorrem também rochas ultrabásicas, conforme descrição de lâmina delgada do ponto DF-306 e descrição dos pontos DF-1076 e 1175, entre outros. São corpos de espessuras até decamétricas, com formas provavelmente lenticulares, principalmente concentrados na região de Barra Bonita e Palmerinha. São constituídos por rochas de coloração verde-clara quando frescas e amareladas quando alteradas, untuosas ao tato, com uma xistosidade incipiente.

Localmente são encontrados alguns blocos rolados de mármore dolomíticos, de aspecto maciço, cor esbranquiçada, puros, de granulação média (pontos DF-970 e 973).

Lâminas delgadas descritas nessa sequência:

-DF-306 Meta-ultrabásito

mineralogia: tremolita, talco e opacos.

observações: Rocha de textura granoblástica, sem xistosidade evidente. Trata-se de uma rocha meta-ultrabásica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto-verde.

-DF-351 Ultramilonito

mineralogia: quartzo, muscovita, clorita, granada, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica que sofreu um metamorfismo regional e posteriormente, metamorfismo dinâmico.

**-DF-796 Muscovita-silimanita-cordierita-granada-biotita
xisto feldspático**

mineralogia: quartzo, cordierita, plagioclásio, biotita, granada, silimanita, clorita, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica com sinais de cataclase. Trata-se de uma rocha metapelítica de baixo grau metamórfico, fácies xisto-verde, zona da biotita.

-DF-817 Epidoto-zoisita-biotita-xisto feldspático

mineralogia: quartzo, microclíneo, plagioclásio, biotita, epidoto-zoisita, apatita, titanita e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica. Os minerais máficos ocorrem entre os félsicos seguindo uma orientação de xistosidade principal. Trata-se de uma rocha metapelítica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da biotita.

-DF-842 Sericita-biotita xisto feldspático

mineralogia: quartzo, biotita, sericita, microclíneo e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica. Trata-se de rocha metapelítica de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da biotita. A amostra não representa transição entre xisto e gnaiss como era suposto.

-DF-843-A Cataclasito

mineralogia: quartzo, plagioclásio, microclíneo, biotita, clorita, sericita, epidoto, zoisita, titanita, zircão, apatita e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica. Apresenta porfiroclastos de feldspato alcalino e plagioclásio. A matriz é constituída por material félsico moído. Trata-se de rocha com possível origem granítica.

-DF-843-B Cataclasito

mineralogia: quartzo, plagioclásio, microclíneo, biotita, muscovita, epidoto, zoisita, titanita, zircão e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica semelhante a amostra DF-843-A.

-DF-846 Cataclasito

mineralogia: quartzo, plagioclásio, feldspato K, biotita, clorita, muscovita, epidoto e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica, com matriz com-

posta por material félsico, associado a minerais máficos, pouco orientados. Trata-se de rocha com possível origem granítica que sofreu cataclase.

-DF-932 Hornblenda-gnaisse

mineralogia: plagioclásio, feldspato, alcalino, quartzo, hornblenda, epidoto, clorita, titanita e opacos.

observações: Rocha de textura granular hipidiomórfica cataclada. Não foi observada na lâmina alternância de faixas máficas e félsicas.

-DF-933 Clorita-epidoto-hornblenda-gnaisse

mineralogia: plagioclásio, feldspato K, quartzo, hornblenda, epidoto-zoisita, clorita, titanita, calcita, apatita, alanita e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica cataclada. Constatou-se a presença de calcita e epidoto preenchendo micro-fraturas. A hornblenda é o principal mineral. Em alguns locais notam-se pequenas pontuações de carbonato.

-DF-952 Hornblenda-granito-gnaisse

mineralogia: plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, hornblenda, titanita, epidoto, zoisita, clorita, apatita e opacos.

observações: Rocha de textura granular hipidiomórfica com sinais de cataclase. Os minerais apresentam-se ligeiramente orientados. A hornblenda é o principal mineral.

-DF-963 Granodiorito cataclasado

mineralogia: plagioclásio, quartzo, feldspato alcalino, biotita, clorita, epidoto, sericita, titanita, apatita e opacos.

observações: Rocha de textura granular hipidiomórfica a xenomórfica cataclasada. As micro-fraturas estão preenchidas por epidoto.

-DF-974 Hornblenda-gnaisse

mineralogia: plagioclásio, quartzo, feldspato K, hornblenda, penina, epidoto, titanita, apatita e opacos.

observações: Rocha de textura granonematoblástica cataclasada. Observa-se a presença de faixas descontínuas de minerais félsicos intercalados com faixas mais ricas em máficos. A hornblenda é o principal mineral. A amostra possivelmente faz parte de um migmatito.

-JP-23-A Milonito-gnaisse

mineralogia: quartzo, plagioclásio sericitizado, epidoto, clorita, titanita, carbonato, hornblenda, clinzoisita, opacos e apatita.

observações: A rocha apresenta-se cataclasada. Trata-se de rocha de grau metamórfico médio, entretanto, a abundância de clorita indica que houve um retro metamorfismo.

-JP-23-B Quartzito feldspático cataclasado

mineralogia: quartzo, plagioclásio, epidoto, clorita, titanita, zircão, clinzoisita e opacos.

observações: A classificação da amostra é duvidosa: pode ser um quartzito feldspático milonitizado ou um gnaiss cataclasado. Grau metamórfico médio a alto.

-JP-23-C Gnaiss cataclasado ou Milonito-gnaiss

mineralogia: quartzo, plagioclásio, ortoclásio, microclíneo, epidoto, titanita, clorita, zircão, clinozoisita, carbonato, sericita, óxido de Fe, pirita e alanita.

observações: Grau metamórfico médio a alto.

-JP-49 Hornblenda-gnaiss milonitizado

mineralogia: plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, hornblenda e actinolita, epidoto, clorita, titanita e pirita.

observações: Rocha de textura cataclástica. Trata-se de uma rocha de grau metamórfico médio, de origem sedimentar, com posterior retrometamorfismo.

2.1.2.d. Sequência Serrinha (p€pss)

Trata-se de unidade que sustenta a elevação homônima, que constitui elemento de destaque no relevo local. Aflora na porção central da área sob a forma de faixa com direção nordeste.

O conhecimento dessa sequência resume-se na descrição de poucos afloramentos em um único perfil. Acha-se constituída por gnaisses leucocráticos, fitados em amostra de mão e bandeados em escala de afloramento. São compostas principalmente por quartzo e feldspato e secundariamente

hornblenda e biotita. (DF-1594, 1595, JP-12, entre outros).

2.1.2.e. Sequência Ilha Grande (pEpsig)

Essa sequência aflora na porção central da área do projeto, sob a forma de faixa de direção nordeste, iniciando-se próximo à localidade de Marmeleiro, passando por Ilha Grande, São Sebastião e adentrando-se no Estado de São Paulo.

Predominam na mesma, rochas gnáissicas fitadas em amostras de mão e bandeadas em escala de afloramento (DF-902, 916 e 1228, entre Outros). São biotita-hornblenda-gnaisses, com matriz máfica abundante, conforme descrição petrográfica das lâminas DF-902, DF-1487 e JP-1501.

São também comuns nessa unidade gnaisses ocelares com matriz biotítica abundante, contendo porfiroblastos de feldspatos com dimensões de até 2 cm, apresentando cor rosada (DF-1556 e 271, entre outros).

Nessa sequência ocorrem rochas gnáissicas cataclásticas, conforme descrição petrográfica dos pontos DF-1487-G, gradando para milonito gnaisses, JP-15-01 e JP-20.

Nas proximidades do Núcleo B do Complexo Cristalino na região de Faxinal, ocorre uma zona de intensa cataclase. Trata-se de uma faixa de grande continuidade, que aflora na região da BR-116, onde foi descrita pela CPRM, como sendo unidade metavulcânica-sedimentar. Durante os trabalhos do projeto foi constatado tratar-se de uma faixa onde predominam rochas ultramiloníticas, conforme descrição micropetrográfica em lâminas delgadas (DF-1487.A.01, 1487.B.I, 1487.D, 1487.E, 1487.F, 1487.G e 1489).

Nesse compartimento são comuns corpos de natureza básica-ultrabásica, com formas variadas e espessuras até métricas. São metabasitos, metaultrabasitos e anfibolitos de cor cinza-esverdeados quando frescos e amarelados quando alterados, untuosos ao tato (DF-16.C, 1487.C, JP-15.A e JP-15-B).

Também nessa unidade ocorrem alguns corpos de quartzitos sob formas de lentes, sem expressão areal, com espessuras métricas. São de granulação fina, cor esbranquiçada, feldspáticos e recristalizados.

Foram verificados em alguns pontos, (DF-1560 e 1580, entre outros), ocorrências de rochas granitóides. São rochas de estrutura maciça, textura granoblástica, granulação grosseira, cor cinza rosada, composta por quartzo feldspato e hornblenda.

Lâminas com descrição micropetrográficas dessa sequência:

-DF-14 Ultramilonito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, feldspato K, hornblenda, epidoto, titanita e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica com estruturas de fluxo. É importante a presença de sulfetos de Cu, disseminados na rocha. Possível origem vulcânica, com posterior metamorfismo.

-DF-16.C Metaultrabasito

mineralogia: olivina tremolita, clorita, carbonato e opacos.

observações: Rocha de textura granoblástica. Trata-se de rocha de origem ígnea que sofreu metamorfismo de baixo grau.

-DF-255.A Anfibolito

mineralogia: tremolita actinolita, quartzo e opacos.

observações: A lâmina foi de difícil confecção, dado que a rocha está semialterada.

-DF-264 Hornblenda-gnaisse

mineralogia: plagioclásio, quartzo, ortoclásio, hornblenda, epidoto, clorita, sericita, titanita, apatita, alanita, zircão, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica cataclasada. Trata-se de uma rocha de origem ígnea que sofreu metamorfismo dinâmico.

-DF-902 Biotita Granodiorito gnáissico fitado

mineralogia: plagioclásio, feldspato K, quartzo, biotita, saussurita, muscovita, clorita, apatita, zircão e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica. A biotita é o principal mineral máfico.

-DF-1487-A Gnaisse Bandado

mineralogia: plagioclásio, quartzo, feldspato K, clorita, epidoto, carbonato, titanita, apatita, zircão e opacos.

observações: A rocha mostra textura granolepidoblástica com sinais de cataclase. Observam-se sinais de microdobras desenvolvidas por minerais micáceos. Há alternância entre bandas, quartzosas e bandas feldspáticas.

-DF-1487-B Meta-tufo ?

mineralogia: plagioclásio, quartzo, biotita, clorita, sericita, epidoto, alanita, apatita, carbonato, titanita e opacos.

observações: A composição mineralógica da rocha sugere tra-

tar-se de um meta-tufo de composição intermediária.

-DF-1487.A.1. Ultramilonito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, clorita, carbonato, epidoto, biotita, apatita, zircão e opacos.

observações: A rocha apresenta textura cataclástica com estrutura de fluxo. Observa-se a presença de pirita disseminada na rocha. O carbonato é oriundo da alteração do plagioclásio.

-DF-1487.B.1 Ultramilonito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, clorita, carbonato, hornblenda, epidoto, apatita, titanita e sulfetos.

observações: Rocha com textura cataclástica e estrutura de fluxo. As microfraturas estão preenchidas por epidoto e carbonato.

-DF-1487.C Metabasito

mineralogia: actinolita, carbonato, clorita, quartzo, titanita e opacos.

observações: Rocha com textura foliada, localmente orientada. O grau metamórfico é baixo.

-DF-1487.D Ultramilonito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, epidoto, clorita, carbonato, hornblenda, apatita, titanita, alanita e opacos.

observações: A amostra é semelhante à DF-1487.A.1.

-DF-1487-E Ultramilonito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, hornblenda, epidoto, carbonato, clorita, titanita, apatita e opacos.

observações: A rocha apresenta textura cataclástica e de fluxo.

-DF-1487-F Ultramilonito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, clorita, epidoto, carbonato, apatita, titanita e opacos.

observações: A rocha apresenta textura porfiroblástica e de fluxo. As microfraturas estão preenchidas por epidoto, clorita e carbonato.

-DF-1487-C Banda leucocrática de um gnaiss bandado cataclasado

mineralogia: quartzo, microclíneo, plagioclásio, carbonato, clorita, epidoto e sericita.

observações: A rocha exibe textura porfiroclástica. Microfraturas preenchidas por epidoto e carbonato.

Banda máfica de gnaiss bandado

mineralogia: hornblenda, plagioclásio, biotita, clorita, quartzo, apatita, titanita, epidoto e opacos.

observações: A rocha exibe textura porfiroblástica com tendência à orientação. É freqüente a presença de apatita.

-DF-1489 Ultramilonito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, hornblenda, clorita, titanita, zircão e opacos.

observações: A rocha apresenta textura cataclástica e estrutura de fluxo.

-DF-1561 Cataclasito

mineralogia: ortoclásio, microclíneo, plagioclásio, quartzo, hornblenda, clorita, biotita, epidoto, titanita e opacos.

observações: Trata-se de rocha cataclasada. Nas zonas de cisalhamento há abundância de epidoto e magnetita. Sua mineralogia sugere uma composição básica.

-JP-15.A Anfibolito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, hornblenda, epidoto, titanita, apatita, clorita, sericita, carbonato e opacos.

observações: Rocha de origem ígnea ? O grau metamórfico pode ser médio. O carbonato apresenta-se em veios e fraturas.

-JP-15.B Anfibolito

mineralogia: plagioclásio, quartzo, hornblenda, clorita, biotita, carbonato, apatita, epidoto, opacos e titanita.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica. Trata-se de rocha provavelmente de origem gábrica. Attingiu o fácies granulito e sofreu um retrometamorfismo para o fácies xisto verde.

-JP-15.C Diorito-pórfiro ?

mineralogia: plagioclásio, feldspato alcalino, epidoto, bio-

tita, clorita, apatita, quartzo, carbonato e opacos.

observações: Rocha micrócristalina. Matriz quartzo feldspática com grandes quantidades de clorita e opacos.

-JP-15.D Milonito-Gnaisse

mineralogia: quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino, epidoto, carbonato, clorita, zircão, sericita, biotita e opacos.

observações: O grau metamórfico é do fácies anfibolito. A rocha sofreu um retrometamorfismo para o fácies xisto verde e também uma cataclase. Sugere-se origem ígnea para a amostra.

-JP-19.A Gnaisse quartzo-feldspático

mineralogia: quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio, microclíneo, epidoto, clorita, biotita, sericita, titanita, apatita e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica, localmente granoblástica. Observa-se no mínimo duas xistosidades.

-JP-19.B Riólito

mineralogia: quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita, zircão, pirita e alanita.

observações: Trata-se de rocha de origem ígnea, caracterizada por cristais de quartzo e feldspato hipidiomórficos e inclusões de material recristalizado da matriz nos feldspatos.

-JP-20 Biotita-milonito gnaiss

mineralogia: quartzo, plagioclásio, ortoclásio, microclíneo, biotita, hornblenda, titanita, clorita, zircão, apatita e opacos.

observações: Trata-se de rocha de grau metamórfico médio (anfibolito).

Relações de Contato

As rochas do Complexo Pré-Setuva fazem contato com o Complexo Criatalino Indiviso, com a Sequência Turvo-Cajati, com o Grupo Setuva e com o Grupo Açungui.

As relações de contato entre essa unidade e o Complexo Cristalino foram descritas no capítulo anterior.

O contato com a Sequência Turvo-Cajati é marcado por provável discordância erosiva-estrutural, evidenciada pelos estudos estruturais realizados e pela própria morfologia dos contatos, marcados em aerofotogeologia. Ocorrem verdadeiras janelas erosivas que demonstram que a Sequência Turvo-Cajati comporta-se como um capeamento subhorizontal sobre as rochas do Pré-Setuva.

Os contatos com as rochas do Grupo Setuva são tectônicos, como observados nas regiões de Sertãozinho, Barra Bonita e Ribeirão Bonito. Também foram descritos contatos gradacionais, como no perfil do Ribeirão Bonito, ocorrendo aí uma gradação onde rochas xistosas típicas da Formação Perau, que vão progressivamente enriquecendo-se em feldspatos, até tornarem-se um gnaiss ocelar, típico dos associados ao Complexo Pré-Setuva.

2.1.3. Grupo Setuva

Para este relatório, adota-se a proposição do trabalho elaborado pelos geólogos do Setor Ultrametamorfitos a ser apresentado no XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia com a caracterização da antiga Formação Setuva em Complexo Pré-Setuva e Grupo Setuva. O Complexo Pré-Setuva seria restrito às rochas gnáissicas e migmatíticas descritas anteriormente. O Grupo Setuva está representado na área pela Formação Perau, composta por rochas epimetamórficas.

No noroeste da área, na região de Anta Gorda, esta formação foi subdividida em quatro unidades que são denominadas de quartzítica inferior, xistosa inferior, quartzítica superior e xistosa superior. Em outras áreas de ocorrência de rochas da Formação Perau não foram estabelecidas subdivisões, devido ao fato de todo o pacote ter sofrido uma enérgica deformação metamórfica. Em tais áreas, somente são feitas duas subdivisões: Sequência Quartzítica Indivisa e Xistosa Indivisa.

2.1.3.a. Sequência Quartzítica Indivisa (pEspqin)

Essa sequência engloba principalmente os quartzitos que sustentam a Serra da Bocaina e a Serra Branca. Tratam-se de corpos lenticulares de quartzitos, intensamente redobrados, com eixos de dobras de direção NE. Acredita-se que tais estratos alcancem uma espessura da ordem de centenas de metros.

Os quartzitos são de estrutura maciça, textura granoblástica, equigranulares, de granulação fina, cores esbranquiçadas, bem recristalizados. Esses quartzitos podem gradar para quartzo-xistos e muitas vezes apresentam bolsões de quartzo remobilizado.

Afora esses corpos descritos acima, ocorrem diversos outros, porém de espessuras métricas, sem muita importância.

2.1.3.b. Sequência Xistosa Indivisa (pEspxin)

Devido a sua ocorrência em porções ou núcleos individualizados será feita descrição de cada região separadamente.

Foram estabelecidas as seguintes divisões: Faixa Limeira/Arroio Florestal, Faixa Barra Bonita, Faixa Palmerinha e Faixa Bocaina/Serra Branca.

- Faixa de Limeira/Arroio Florestal

São porções situadas no noroeste e no centro-norte da área do projeto, em locais homônimos. A Faixa de Limeira ocorre sob a forma de janelas erosivas.

Predominam nessa faixa sericita-xistos, biotita-sericita-xistos, anfibólio-xistos, quartzo-xistos, xistos granatíferos e calcoxistos.

Os xistos clásticos são os mais representativos, apresentando variações composicionais e granulométricas. São de estrutura xistosa, textura granolepidoblástica, granulação fina a média, cor cinza esverdeada quando fresca e amarelada quando alterada, compostos por actinolita, sericita, biotita, granada, quartzo, etc. Apresentam brilho sedoso. As sericitas são bem desenvolvidas nos planos de xistosidade. Uma característica observada é a presença de magnetita. Os cristais de actinolita, sob formas aciculares, são dispersos pela rocha. Evidencia-se ainda duas xistosidades distintas.

Podem ocorrer variações locais de xistos clásticos a xistos clastoquímicos.

Lâminas delgadas descritas nessa faixa:

-DF-466 Anfibólio xisto

mineralogia: actinolita, cumingtonita ?, quartzo, feldspato ?, epidoto-zoisita-titanita e opacos.

observações: Rocha de textura granonematoblástica, com evi-

dências de orientações. Trata-se de rocha de baixo grau metamórfico fácies xisto verde. Sua origem é discutível devido as más condições da lâmina.

-DF-471 Anfibólio xisto

mineralogia: actinolita, quartzo, zoisita e opacos.

observações: Rocha de textura granonematoblástica, semelhante à DF-466.

-DF-472 Granada-sericita-clorita-biotita-xisto

mineralogia: quartzo, biotita, clorita, sericita, granada, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica com alguns porfiroblastos de granada, pós-tectônicos. Trata-se de uma rocha de origem pelítica, baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da granada.

-DF-479 Granada-zoisita-sericita-biotita-xisto-albitizado

mineralogia: quartzo, plagioclásio, biotita, sericita, clorita, zoisita, granada, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica com sinais de cataclase. Nota-se a presença de uma xistosidade principal. Trata-se de uma rocha de origem pelítica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da granada.

-DF-489 Actinolita-xisto

mineralogia: quartzo, actinolita e opacos.

observações: Rocha de textura granonematoblástica, pouco foliada. É bastante representativa a presença de sulfetos. Trata-se de rocha metapelítica, baixo grau de metamorfismo, fácies xisto verde.

-DF-685 Biotita-sericita-xisto carbonoso

mineralogia: quartzo, sericita, biotita, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica com matriz granolepidoblástica. São observadas duas xistosidades, formando microdobras assimétricas. Trata-se de uma rocha metapelítica de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da biotita.

- Faixa de Barra Bonita

Essa faixa aflora no extremo nordeste da área, na localidade homônima.

Predominam xistos clásticos, com variações laterais a xistos clastoquímicos, com intercalações métricas de rochas carbonatadas. São sericita-xistos carbonosos, quartzo-xistos e calcoxistos. Esses xistos apresentam textura granolepidoblástica, granulação fina a média e cores acinzentadas, sendo compostos por biotita, sericita, quartzo, actinolita, etc. Exibem ainda um brilho sedoso, com as sericitas bem desenvolvidas nos planos de xistosidade. Localmente são descritos pórfiros de biotita e actinolita, típico do que ocorre na região de Anta Gorda.

As rochas carbonatadas que associam-se aos xistos são meta-calcários dolomíticos, maciços, de granulação fina a média e coloração cinza-claro.

- Faixa de Palmerinha

Próximo à localidade homônima, foi delimitada uma área relativamente extensa, composta por rochas xistosas classificadas como pertencentes à Formação Perau. Localiza-se na porção SW da área do Projeto Capivari/Pardo. Apresenta continuidade para fora da área, a Oeste, com o flanco SE do Anticlinal do Setuva.

Predominam os xistos clásticos. São sericita-xistos, biotita-xistos, muscovita-xistos e quartzo-xistos, com quartzitos intercalados. Os xistos são rochas de cor cinza-escuro, carbonosas, com brilho sedoso, com minerais micáceos desenvolvidos nos planos de xistosidade. As rochas apresentam-se suavemente dobradas, com segregações de quartzo concordantes com a xistosidade. Ocorrem intercalações de espessuras métricas, alongadas segundo NE, de vários corpos quartzíticos (DF-135 e 137). São constituídos por quartzitos maciços, de granulação fina, sericíticos, com cores esbranquiçadas.

No contato dessa faixa com o Complexo Pré-Setuva ocorrem rochas milonitizadas (DF-138 a 249) e xistos feldspáticos (DF-138-B), sugerindo a existência de dois tipos de contato, tectônico e transicional, entre os dois grupos.

Lâminas com descrição micropetrográfica da Faixa Palmerinha:

-DF-24-A Clorita-biotita-muscovita-xisto albitizado

mineralogia: plagioclásio, muscovita, biotita, clorita, zircão e opacos.

observações: A amostra revela textura granolepidoblástica. A muscovita é o mineral mais abundante. O metamorfismo é de baixo grau, fácies xisto verde.

-DF-24-C Clorita-biotita-muscovita-xisto albitizado

mineralogia: plagioclásio, quartzo, muscovita, biotita e clorita.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, com uma orientação de xistosidade.
Semelhante à amostra DF-24-A.

-DF-138-A Milonito

mineralogia: quartzo, plagioclásio, feldspato K, biotita, turmalina e opacos.

observações: Rocha com textura cataclástica, com os minerais bastante moídos. A mineralogia sugere tratar-se de rocha ígnea básica, que sofreu metamorfismo dinâmico.

-DF-138-B Muscovita-quartzo-xisto feldspático

mineralogia: quartzo, plagioclásio, microclíneo, muscovita, biotita, clorita e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, granulação fina, gnaissificação incipiente. A muscovita é o principal máfico e desenvolve-se em dois planos de xistosidades; um principal e outro secundário perpendicular ao primeiro. Possivelmente tratar-se de rocha meta-ígnea. A rocha sofreu um metamorfismo de baixo grau.

-DF-138-C Biotita-albita-quartzo-xisto

mineralogia: quartzo, plagioclásio, biotita, clorita, muscovita, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, de granu-

lação fina. Nota-se a presença de uma xistosida de principal e microdobras. Trata-se de uma rocha metassedimentar, de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da biotita.

-DF-249 Milonito

mineralogia: quartzo, albita, muscovita, biotita, clorita, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica, impregnada de óxidos de Fe nas fraturas. Trata-se de rocha possivelmente xistosa que sofreu metamorfismo dinâmico.

- Faixa Bocaina - Serra Branca

Trata-se de uma faixa composta por rochas da Formação Perau, que ocorre desde a Serra da Bocaina, até pouco a leste da Serra Branca. No geral, essa faixa é superficialmente lenticular, adelgando-se na região de Pacas.

Predomina na mesma xistos clásticos (biotita-sericita-xistos, clorita-sericita-xistos e clorita-biotita-sericita-xistos) com variações locais a xistos clastoquímicos (calcoxistos).

As rochas geralmente apresentam estrutura xistosa, textura granolepidoblástica, granulação predominantemente média com passagens a fina, cores acinzentadas quando frescas e avermelhadas quando alteradas, dando assim um aspecto terroso. É composta por biotita, sericita, clorita, actinolita, quartzo e raramente, carbonatos. O brilho é sedoso, e as sericitas estão bem desenvolvidas nos planos de xistosidade. A sequência está suavemente dobrada. Uma característica que as assemelha aos xistos do Ribeirão do Perau, é a presença de minerais aciculares de actinolita, magnetita e de

pórfiros de biotita dispersos pela rocha. Exibem grande quantidade de segregações de quartzo, com formas lenticulares e espessuras centimétricas, concordantes com a xistosidade da rocha.

Lâminas delgadas com descrições micropetrográficas dessa faixa

-OF-93 Calcoxisto

mineralogia: carbonato, clorita, sericita, biotita, quartzo, turmalina e opacos.

observações: A rocha apresenta textura granolepidoblástica com sinais de cataclase. São notáveis a presença de microdobras, microfraturas e microfalhas. Também ressalta-se a presença de sulfetos disseminados. Trata-se de rocha metassedimentar de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

-OF-95-B Biotita-sericita-xisto

mineralogia: quartzo, biotita, sericita, carbonato, opacos e turmalina.

observações: A rocha possui textura granolepidoblástica, granação muito fina, com porfiroblastos de biotita pós-tectônicos. Trata-se de rocha metassedimentar de origem pelítica, baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

-OF-97 Clorita-sericita-xisto

mineralogia: sericita, clorita, quartzo, opacos, turmalina e alanita.

observações: A rocha exhibe textura granolepidoblástica com

sinais de cataclase. Observa-se a presença de microdobras, microfraturas e microfalhas. Exibe uma xistosidade principal S_1 e duas amostras menos pronunciadas, perpendiculares a mesma. Trata-se de rocha metassedimentar de origem pelítica, baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

-OF-100-B Clorita-biotita-sericita xisto

mineralogia: quartzo, sericita, biotita, clorita, turmalina e opacos.

observações: Rocha com textura granolepidoblástica e porfiroblástica. Observam-se duas xistosidades, uma bem pronunciada e outra pouco desenvolvida. São notáveis os porfiroblastos de biotita, pós-tectônicos. Trata-se de rocha de origem pelítica de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

-OF-103-B (Clorita) biotita-sericita-xisto

mineralogia: quartzo, sericita, biotita, clorita, turmalina e opacos.

observações: A amostra é semelhante à OF-100-B.

-OF-106 Metassiltito ou Clorita sericita xisto

mineralogia: sericita, quartzo, clorita, turmalina e opacos.

observações: A amostra apresenta textura granolepidoblástica, granulação muito fina. Observam-se a presença de microdobras e microfraturas. Notam-se duas xistosidades, uma principal e outra secundária perpendicular à primeira. Trata-se de rocha metassedimentar de origem pelítica, baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

-DF-780 Biotita-sericita-xisto

mineralogia: quartzo, plagioclásio, sericita, biotita, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica, granulação fina. Trata-se de rocha metapelítica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da biotita.

-DF-783 Biotita-xisto

mineralogia: biotita, sericita, clorita, quartzo, plagioclásio, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica, com sinais de cataclase. A ocorrência de núcleos feldspáticos e predominância de minerais máficos. Sugere tratar-se de rocha metavulcânica. O grau metamórfico é baixo, fácies xisto verde.

-DF-833 Clorita-biotita-sericita-xisto

mineralogia: sericita, biotita, clorita, quartzo, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, granulação fina. Observa-se duas xistossidades, uma principal e outra secundária, perpendicular a esta. Trata-se de rocha metapelítica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da biotita.

-DF-833-A Sericita-clorita-xisto cataclástico

mineralogia: clorita, sericita, quartzo, calcita, turmalina e opacos.

observações: A amostra apresenta duas partes distintas. Uma com estrutura de fluxo, cortada por veios discordantes de calcita. A outra parte apresenta veios de calcita associados a quartzo recristalizado.

2.1.3.c. Subdivisões litoestratigráficas na Formação Perau, Região de Anta Gorda

Como mencionado anteriormente, no extremo NW da área do Projeto Capivari/Pardo, foi possível subdividir a Formação Perau. Esta subdivisão foi feita pela adoção de critérios litoestratigráficos. Foram definidas as seguintes unidades: Sequência Quartzítica Inferior, Sequência Xistosa Inferior, Sequência Quartzítica Superior e Sequência Xistosa Superior.

- Sequência Quartzítica Inferior (pEspqi)

Essa sequência relaciona-se a um horizonte estratigráfico basal da Formação Perau, composto essencialmente por quartzitos. Ostenta uma espessura aproximada de 250 metros.

Ocorre próximo à localidade de Pretinhos e sustentando as serras Tirivas e Cadeado e bordejando a anticlinal da Anta Gorda. Também ocorre em um núcleo isolado na localidade de Olho d'Água.

São quartzitos no geral plaqueados, equigranulares, de granulação fina, cor esbranquiçada, quase puros, por vezes sericíticos.

Essa unidade litoestratigráfica está sobreposta aos gnaisses ocelares do Complexo Prê-Setuva, e sotoposta aos xistos da Sequência Xistosa Inferior.

No contato com os gnaisses basais, há uma zona de cataclasitos e milonitos. Acredita-se que seja um

plano de "charriage" provocado por deslocamentos diferenciais entre ambas as unidades.

- Sequência Xistosa Inferior (p6spxi)

Esta sequência está sobreposta à Sequência Quartzítica Inferior, aflorando em sua maior extensão areal na região de Olho D'Água. Ostenta uma espessura média de 200 metros. Apresenta nítido caráter lenticular, diminuindo progressivamente sua espessura para oeste. Na região da Serra Tirivas é tão delgada que torna-se difícil sua definição entre os quartzitos sotopostos e sobrepostos.

Nessa sequência predominam xistos clásticos (DF-653, 658, 660, entre outros) e xistos clastoquímicos (DF-434 e 435, entre outros). São sericita-xistos, clorita-xistos, quartzo-xistos e calcoxistos. Apresentam uma estrutura xistosa, textura lepídoblástica e porfiroblástica, granulação fina a média, cores acinzentadas em amostras frescas e cores avermelhadas em amostras alteradas. São compostos principalmente por sericita, clorita, biotita, quartzo e raramente, granada.

Os minerais micáceos estão bem desenvolvidos nos planos de xistosidade principal que acha-se por vezes crenulados. É característica dessa sequência a presença de quantidades apreciáveis de magnetita disseminada nas rochas, assim como de pórfiros de biotita distribuídos aleatoriamente.

Nessa sequência tem-se uma intercalação de rocha metabásica com forma superficial lenticular, alongada no sentido NE-SW. Acha-se composta por rocha de estrutura maciça, textura nematoblástica, cor esverdeada em amostra fresca e amarelada em rocha alterada, granulação média a grosseira.

Lâmina delgada dessa sequência xistosa descrita ao microscópio:

-DF-653 Granada-zoisita-muscovita-biotita-xisto

mineralogia: quartzo, biotita, muscovita, zoisita, granada,

magnetita e clorita.

observações: Rocha de textura porfiroblástica com uma orientação de xistosidade bem definida. Os porfiroblastos de biotita são sintectônicos. A granada e a zoisita são pós-tectônicos. Trata-se de uma rocha metapelítica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde, zona da granada.

- Sequência Quartzítica Superior (pEspqs)

Esta sequência está sobreposta à Sequência Xistosa Inferior, sustentando a Serra Anta Gorda. Também aflora nos locais de Pretinhos e Perau. Ostenta uma espessura média aproximada de 120 metros.

Acha-se constituída essencialmente por quartzitos (DF-546 e 891, entre outros), com raras intercalações de quartzo xistos (DF-536 e 541, entre outros).

Os quartzitos são rochas com estrutura maciça, textura granoblástica, equigranulares, granulação fina, coloração esbranquiçada, localmente recristalizado.

No topo dessa unidade litoestratigráfica, ocorrem mineralizações de cobre, sob a forma de disseminações de azurita, clisocola e malaquita. Tais mineralizações foram constatadas no ponto DF-537 e também em antigas minas de cobre, localizadas próximas ao Ribeirão do Perau.

- Sequência Xistosa Superior (pEspxs)

Essa sequência flora principalmente na região da mina do Perau e ocupando a porção interna de um sinclinal localizado entre as anticlinais de Anta Gorda e Tirivas. Ostenta uma espessura média aproximada em torno de 220 metros. É na base dessa unidade litoestratigráfica que se po-

siciona a mineralização estratiforme da mina Perau.

Acha-se constituída principalmente por xistos clastoquímicos, seguidos de xistos clásticos. Predominam biotita-calcoxistos (DF-433, 434 e 530, entre outros) que reagem fracamente ao HCl. Secundariamente ocorrem sericitaxistos e quartzo-xistos (DF-460 e 899, entre outros) além de raras ocorrências de clorita-xistos feldspáticos (DF-492). São rochas de extrutura xistosa, textura lepidoblástica, carbonosas com cor predominantemente cinza escuro, em amostras frescas, ostentando, quando alteradas, uma cor avermelhada. A granulação predominante é média, e o brilho sedoso prateado. Localmente ocorrem cristais submilimétricos de magnetita dispersos pela rocha.

Intercalados nesses xistos ocorrem diversos bancos de quartzitos (DF-461, 491 e 532, entre outros), laminados, equigranulares, impuros, sericíticos e friáveis quando alterados.

Lâminas delgadas descritas nessa sequência:

-DF-492 Clorita-xisto feldspático

mineralogia: plagioclásio, quartzo, clinocloro, zoisita, epidoto, sericita, actinolita, rutilo e apatita.

observações: Rocha com textura granolepidoblástica, com uma xistosidade bem desenvolvida. Trata-se, possivelmente, de um xisto magnesiano originado de uma rocha metabásica. O grau metamórfico é baixo, fácies xisto verde.

-DF-530 Biotita-calcoxisto feldspático

mineralogia: quartzo, plagioclásio, microclíneo, biotita, calcita, epidoto-zoisita e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica e com sinais de cataclase. Observa-se uma xistosidade

e pequenas microdobras. Trata-se de uma rocha de origem pelítica, de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

-DF-533-B Biotita-anfibólio-xisto

mineralogia: actinolita, hornblenda, quartzo, plagioclásio, biotita, apatita e opacos.

observações: Rocha de textura granonematoblástica com alternâncias de níveis descontínuos de félsicos e máficos. Rocha de grau metamórfico fraco, fácies xisto verde.

Relações de Contato

As rochas do Grupo Setuva fazem contato com as rochas do Complexo Pré-Setuva e as do Grupo Açungui.

O contato com o Grupo Açungui, na região de Limeira e Ribeirão das Pedras faz-se por discordância erosiva-estrutural. Ocorrem aí típicas janelas erosivas, onde as rochas xistosas do Grupo Setuva afloram em vales profundos, que tem em suas vertentes assembléias litológicas relacionadas ao Grupo Açungui.

Os contatos com as assembléias litológicas do Complexo Pré-Setuva está tectonizado. Ocorrem sob a forma de faixas de rochas cataclásticas, em sua maior parte milonitognais com profiroclastos de feldspatos de formas discoi-dais a lamelares.

Metamorfismo

De acordo com a descrição ao microscópio das lâminas delgadas de rochas relacionadas ao Grupo Setuva, pode-se concluir que o mesmo sofreu um grau de metamorfismo no fá-

cies xisto verde, ou grau fraco (Winkler, 1976), apresentando subzonas da clorita, biotita e granada. Também ocorrem variações para o grau médio, início do fácies anfibolito, especialmente na região do Ribeirão do Perau.

2.1.4. Sequência Turvo-Cajati (p&stc)

Essa sequência aflora na porção leste da área, junto ao rio Pardo, estendendo-se para o Estado de São Paulo.

Predominam rochas xistosas, localmente feldspatizadas com passagens a gnáissicas. Há, também, ocorrências isoladas de mármores dolomíticos.

Essas rochas apresentam uma estrutura xistosa, textura granolepidoblástica, granulação fina a média, cores cinza-rosadas quando frescas e ocre-amarronadas quando alteradas. Aham-se compostas por quartzo, feldspato, biotita, actinolita, silimanita, granada, clorita, etc. Nota-se um amplo desenvolvimento das micas nos planos de xistosidade. É comum a presença de porfiroblastos de feldspato oclares com até 1 cm, orientados segundo a xistosidade da rocha. Ocorrem porções dessa unidade onde predominam biotititos.

Foram identificados nessa sequência alguns corpos sem maior expressão de rochas quartzíticas (DF-399 e 412, entre outros), com estrutura maciça, granulação fina e cores esbranquiçadas.

Outra litologia inserida no contexto, são os mármore de estrutura maciça, por vezes bandeados, com bandas silicosas de espessuras centimétricas, textura granoblástica, equigranular, granulação média a grosseira. Afloram principalmente na estrada velha de Barra do Turvo, margens do Rio Pardo, próximo a Areia Branca e no Ribeirão da Serra.

Foram descritas as seguintes lâminas delgadas relacionadas a essa sequência:

-DF-333-A Meta-calcáreo impuro

mineralogia: plagioclásio, quartzo, carbonato, clorita, seri

cita e opacos.

observações: Rocha de textura porfiroblástica, com sulfetos disseminados. Trata-se de rocha metassedimentar pelítica.

-DF-343-A ~~Granada-silimanita-clorita-biotita-quartzo-xisto~~

mineralogia: quartzo, plagioclásio, biotita, clorita, silimanita, granada, zircão e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, granulação média, com xistosidade não muito desenvolvida. Trata-se de uma rocha metassedimentar que atingiu o grau médio de metamorfismo regional e posteriormente sofreu um retrometamorfismo.

-DF-366 ~~Granada-silimanita-biotita-quartzo-xisto~~

mineralogia: quartzo, biotita, silimanita, granada, clorita, estaurolita, opacos e sericita.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, granulação média a fina, com uma orientação de xistosidade principal. Apresenta sinais de cataclase. Trata-se de uma rocha metassedimentar pelítica que sofreu um metamorfismo de grau médio e posteriormente um retrometamorfismo.

-DF-380-A Rocha calcossilicatada

mineralogia: quartzo, plagioclásio, hornblenda, diopsídio, epidoto-zoisita, clorita, titanita, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granonematoblástica, com alguns sinais de cataclase. Pode tratar-se de uma

rocha sedimentar clástica-feldspática, mas o mais provável é que seja uma rocha calcossilicatada devido à associação mineralógica. Seu grau metamórfico é alto, atingindo o fácies anfibolito.

-DF-393 Granada-silimanita-biotita-quartzo-xisto

mineralogia: quartzo, biotita, silimanita, granada e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica. Apresenta cristais de granada sin-tectônicos. Trata-se de uma rocha metasseidmentar de alto grau metamórfico, fácies anfibolito, zona da silimanita.

-DF-944 Granada-silimanita-muscovita-biotita-xisto-feldspático

mineralogia: plagioclásio, quartzo, biotita, muscovita, silimanita, granada, clorita, apatita, turmalina e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, com sinais de cataclase. Observa-se uma orientação de xistosidade. Trata-se de uma rocha metapelítica de grau metamórfico médio, fácies anfibolito. A presença de clorita pode indicar um retrometamorfismo.

-DF-946 Actinolita-biotita-xisto albitizado

mineralogia: plagioclásio, quartzo, biotita, actinolita, penina, epidoto, zoisita, titanita, apatita e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica, com sinais de cataclase. Trata-se de uma rocha de origem pelítica, baixo grau metamórfico, fácies xist

to verde.

-JP-22 Rocha Calcossilicatada

mineralogia: quartzo, feldspato, titanita, carbonato, zircão e diopsídio.

observações: Trata-se de uma rocha de grau metamórfico médio, fácies anfibolito.

-JP-27 Hornblenda-quartzo-gnaiss

mineralogia: quartzo, plagioclásio, ortoclásio, microclíneo, hornblenda, epidoto, titanita e apatita.

observações: Rocha com textura cataclástica. A composição sugere tratar-se de rocha calcossilicática, entretanto a textura é típica de rocha gnáissica.

-JP-30-B Epidoto-hornblenda-clorita-gnaiss

mineralogia: quartzo, plagioclásio, hornblenda, clorita, epidoto, apatita, óxido de Fe, opacos e granada.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica e nematoblástica cataclasada. Semelhante a JP-27. Grau metamórfico médio, retrometamorfisada para xisto verde, zona da granada.

-JP-32-A Muscovita-biotita-quartzo-xisto

mineralogia: quartzo, albita, muscovita, clorita, epidoto e opacos.

observações: Rocha de textura granolepidoblástica de granulação fina. Rocha de baixo grau metamórfico, zona da biotita.

-JP-32-B Clorita-muscovita-quartzo-xisto

mineralogia: quartzo, plagioclásio, muscovita, clorita, epidoto, clinozoisita, opacos e óxido de Fe.

observações: Textura típica de um siltito metamorfisado. Trata-se de rocha de origem sedimentar, baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

-JP-43 Clorita-biotita-xisto

mineralogia: quartzo, plagioclásio, biotita, clorita, grana-da, anfibólio ?, zircão, opacos, epidoto e silimanita.

observações: Trata-se de uma rocha de origem sedimentar que sofreu metamorfismo de grau médio e posteriormente um retrometamorfismo.

Relações de Contato

As rochas da Sequência Turvo-Cajati fazem contato com as rochas do Complexo Pré-Setuva e granitóides intrusivos.

O contato com o Complexo Pré-Setuva, na região de Ribeirão da Serra faz-se por discordância erosiva estrutural. Ocorre aí uma típica janela erosiva onde as rochas gnáissicas afloram em vales profundos. Em outros locais parece existir contatos tectônicos entre essas unidades.

Os contatos com os corpos granitóides são tectônicos.

Metamorfismo

De acordo com os dados obtidos, referentes as descrições micropetrográficas de rochas referentes a esta se-

quência, pode-se concluir que a mesma sofreu um grau médio de metamorfismo, (Winkler, 1976), nas sobzonas da clorita, biotita e granada.

Também ocorrem variações para o grau fraco e alto (fácies anfibolito, zona da silimanita). Ocorrem amostras que evidenciam retrometamorfismo.

Metabasitos (pEmb)

A NW da Falha da Lancinha, foram descritos inúmeros corpos de rochas metabásicas. Alguns desses corpos devem ter sido encaixados em zonas de fraturamentos ou de cisalhamentos. São corpos com dimensões superficiais de até centenas de metros, em sua maior parte aflorando em janelas erosivas, onde foram erodidos os metassiltitos da Formação Votuverava.

Esses metabasitos possuem estrutura geralmente maciça, por vezes xistosa, textura nematoblástica, cor esverdeada em amostra fresca e vermelho-acastanhada em amostra alterada. A sua granulação é média a grosseira. Esses tipos litológicos são facilmente identificados em aerofotogeologia, por produzirem uma textura superficial diferenciável daquela relacionada com rochas da Formação Votuverava. É também marcante a diferença de vegetação desenvolvida sobre ambos os agrupamentos geológicos.

Foi descrita ao microscópio uma lâmina delgada referente a esse tipo litológico.

-DF-1132 Metabasito

mineralogia: actinolita, plagioclásio, quartzo, epidoto, clorita, biotita, titanita e opacos.

observações: Textura granonematooblástica, com sinais de cataclase. Trata-se de rocha metabásica de baixo grau metamórfico, fácies xisto verde.

2.1.6. Assembléia de Rochas Granitóides (8)

Na área do Projeto Capivari/Pardo ocorrem 04 (quatro) corpos de rochas granitóides. São corpos alongados segundo a direção NE-SW, com espessuras variáveis, até quilométricas, apresentando extensões variáveis de até dezenas de quilômetros. Acredita-se que esses corpos estão necaixados em zonas de falha.

Foram identificados quatro corpos, os quais são denominados de Vaguaçu, Nagib Silva, Areia Branca e Faxinal.

2.1.6.a. Granitóide Vaguaçu (8 4)

Esse corpo está situado próximo à localidade de Vaguaçu. Apresenta-se com forma alongada segundo NE-SW, com largura aproximada de 800 metros e comprimento da ordem de 12 km.

Compõe-se de rochas de estrutura maciça, foliada ou bandeadada, texturas cataclásticas, granoblásticas, e/ou granolepidoblásticas. Sua granulação é fina a média, apresentando cor cinza-rosada. As rochas mostram-se brechadas, fraturadas, com algumas fraturas preenchidas por epidoto. Aham-se compostos por quartzo, feldspato e, secundariamente, por máficos.

Esse tipo litológico é semelhante ao Granitóide Nagib Silva, descrito a seguir:

2.1.6.b. Granitóide Nagib Silva (8 5)

Esse corpo granitóide, aflora próximo à localidade homônima, com forma alongada e direção NE-SW, com espessura variável de até 1 km e comprimento da ordem de 10 km.

Compõe-se de rochas predominantemente cataclásticas, foliadas, inequigranulares, com pórfiros de quartzo e também feldspatos, arredondados ou estirados segundo uma foliação cataclástica. Ocorrem variações locais para tipos

mais maciços, granoblásticos equigranulares. As rochas exibem cor rosada, achando-se compostas por quartzo, feldspatos e minerais máficos. Geralmente mostram-se cataclasadas, brechadas, com as fraturas preenchidas por epidoto. Há disseminações de galena muito fina, além de fluorita, nas micro fraturas. Essas mineralizações foram confirmadas em análises químicas (DF-352, JP-31, JP-53 e DF-415).

Lâminas delgadas descritas nesse corpo granitóide:

-DF-333-B Granito Cataclasado

mineralogia: microcríneo, quartzo, plagioclásio, carbonato, clorita, muscovita, epidoto e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica. As fraturas estão preenchidas por clorita, epidoto e carbonato.

-DF-362 Cataclasito

mineralogia: feldspato K, plagioclásio, quartzo, clorita, fluorita, sericita, titanita, epidoto e opacos.

observações: Rocha de textura cataclástica com fraturas preenchidas por fluorita.

-JP-53-C Milonito quartzo-feldspático

mineralogia: plagioclásio, quartzo, epidoto, clorita, sericita, apatita, carbonato e clinozoisita.

observações: A rocha apresenta um grau metamórfico médio a alto.

2.1.6.c. Granitóide Areia Branca (♠ 6)

Esse corpo aflora próximo à localidade homônima, também com forma alongada e direção NE-SW.

Compõe-se de rochas de estrutura maciça, textura granoblástica, granulação fina a média, com passagens a grosseira. São no geral equigranulares de cor cinza-rosada, compondo-se de quartzo, feldspato, epidoto e hornblenda. Em alguns locais nota-se uma leve orientação dos minerais micáceos, dando assim um aspecto granito-gnáissico.

Todas as drenagens que cortam o corpo apresentam-se geoquimicamente anômalas para ouro, em concentrados de bateia.

2.1.6.d. Granitóide Faxinal (♠ 7)

Ocorre na porção centro-sul da área, também com forma alongada de direção NE-SW, com largura aflorante de aproximadamente 1 km, com cerca de 7 km de comprimento.

Compõe-se de rochas de estrutura maciça, textura granoblástica, granulação média, inequigranulares, porfiríticas, com fenocristais de feldspatos de até 3 mm. São compostas principalmente por quartzo, feldspato com raros minerais máficos e epidoto, esse último associando-se principalmente às microfraturas.

Amostras de concentrado de bateia coletadas em drenagens relacionadas a este corpo, submetidas a análises químicas, revelaram teores interessantes para Cu, Pb, Zn, F e Au.

Foi feita uma descrição micropetrográfica da rocha coletada no ponto DF-1657:

-DF-1657 Epidoto-biotita-granito

mineralogia: microclíneo, plagioclásio, quartzo, biotita, epi-

doto, clorita, zircão, alanita, turmalina, apatita e opacos.

observações: A rocha exhibe textura granular hipidiomórfica com sinais de cataclase.

2.1.7. Grupo Açungui

O Grupo Açungui na área do projeto ocupa boa parte da porção centro-norte. Acha-se representado pelas formações Capiirú e Votuverava. Atualmente as duas formações que compõem o Grupo Açungui são tidas como produtos de variações fa-ciológicas que ocorreram na bacia sedimentar que lhes deu origem. A Formação Capiirú seria o fácies litorâneo e sublitorâneo, enquanto que a Votuverava seria o fácies mais profundo.

2.1.7.a. Formação Capiirú (p_Eaccf, p_Eacca e p_Eacq)

As rochas dessa formação afloram de maneira a constituir uma faixa direcionada segundo E-NE. Abrangem as localidades de Caratuval, Palmital e São Luiz, imediatamente a sul da Falha da Lancinha, e uma outra pequena faixa, no sudeste da área, na região da Fazenda Putunã.

Predominam rochas metassedimentares de baixo grau. São metassiltitos, com variações locais para meta-argilitos e meta-arenitos. São rochas carbonosas, de cor cinza em amostra fresca e avermelhada em amostras alteradas, podendo também mostrar cores amareladas, esbranquiçadas e arroxeadas.

É evidenciado em alguns locais (DF-55, 71, 73 e 75, entre outros), um aspecto rítmico formado pela alternância de bandas milimétricas até decimétricas de material metassíltico e bandas de mesmas espessuras de material relativamente mais arenoso.

É característico nas áreas trabalhadas,

a ocorrência de grande número de corpos de quartzitos contínuos com espessura variável de métrica até decamétrica, intercalados nos metassiltitos. São brancos, puros, finos, equigranulares, de aspecto sacaroidal. Tais corpos sustentam cristas contínuas, relativamente fáceis de serem rastreadas em aerofotogeologia.

Secundariamente ocorrem corpos de dolomitos, concentrados principalmente nas localidades de Carataval, Costas e Fazenda Putunã. Foram descritos nos pontos DF-78, 149 e 165, entre outros. São dolomitos maciços, de granulação média a fina, textura sacaroidal e cores branca a branca acinzentada. Essas rochas associam-se a metassiltitos e meta-argilitos, sendo lavrados nas localidades de Costas e Fazenda Putunã.

2.1.7.b. Formação Votuverava (pEavcf)

As rochas desta formação afloram em toda a porção N-NW da área, sendo delimitada a sul pela Falha da Lançinha e a norte pela Serra de Anta Gorda.

Predomina nessa formação metassiltitos argilosos, carbonosos, com pequenas variações locais na granulação até meta-argilitos ou mesmo meta-arenitos. (DF-1026, DF-1027, DF-1028 e DF-1029, entre outros). Apresentam cor cinza-claro a escuro em amostras frescas e, quando alterados, dão cores esbranquiçadas, amareladas, acinzentadas e avermelhadas. Esses metassiltitos comumente apresentam-se foliados, com uma ritimicidade marcante, provocada por diferenças de granulação e cor de leitos milimétricos, monotonamente alterados. Essa ritimicidade é uma estrutura primária das rochas.

São raros os corpos de quartzitos identificados (DF-204), o principal deles ocorre na vertente sul da Serra Anta Gorda, prolongando-se desde a localidade de Anta Gorda até Ribeirão da Serra. Esses quartzitos são maciços, brancos, puros, friáveis, granulação fina e aspecto sacaroidal, por vezes ferruginosos.

Em quatro pontos de campo (DF-573, 633,

638 e 701, entre outros), notaram-se cristais de magnetita disseminados nas rochas.

Dentro dos limites dessa unidade geológica há locais onde os metassiltitos gradam para sericita-xistos cinzentos, com brilho sedoso, com sericitas bem desenvolvidas nos planos de xistosidade. São comuns segregações de quartzo branco leitoso, em corpos de espessuras centimétricas concordantes com a foliação e xistosidade das rochas encaixantes.

As rochas dessa formação acham-se intensamente dobradas, apresentando padrões do tipo "chevron" ou ainda isoclinais fechados com planos axiais verticalizados.

2.1.7.c. Relações de Contato

As rochas do Grupo Açungui fazem contato com as rochas do Complexo Pré-Setuva e Grupo Setuva.

O contato com o Grupo Setuva, na região de Limeira e Ribeirão das Pedras faz-se por discordância erosiva-estrutural. Ocorrem aí típicas janelas erosivas, onde as rochas xistosas do Grupo Setuva afloram em vales profundos, encaixadas em assembléias litológicas relacionadas ao Grupo Açungui.

O contato com rochas do Complexo Pré-Setuva é tectônico, verificado na localidade de Tateto.

2.1.7.d. Metamorfismo

Não foram confeccionadas lâminas delgadas com rochas do Grupo Açungui. Contudo, dados os aspectos macroscópicos de campo, o mesmo aparenta ter sofrido um grau muito baixo de metamorfismo (zona de zeólitas), ou grau incipiente (Winkler, 1976).

2.1.8. Rochas Graníticas

Considerações Gerais

Na área do Projeto Capivari/Pardo, ocorrem três corpos graníticos intrusivos. Dois deles estão encaixados no Complexo Cristalino. O Granito Capivari e Granito Alto Turvo. O terceiro corpo, denominado de Granito Banhado, encaixa-se nos metassedimentos do Grupo Açungui, Formação Capiirú.

2.1.8.a. Granito Capivari (1)

Esse maciço granítico aflora na porção centro-sul da área, próximo à Represa do Rio Capivari. Compõe-se de rochas de estrutura maciça, textura granoblástica e granulação média a grosseira, predominantemente equigranulares, com variações locais a porfíriticas, sendo descritos fenocristas de até 1 cm de tamanho, de feldspato potássico (DF-91, 92 e 1440, entre outros). Também ocorrem corpos de microgranitos porfíroides com fenocristas de feldspato de até 0,5 cm, dispersos pela rocha (DF-1445). A cor predominante é cinza-rosado, e sua composição mineralógica essencial é quartzo, feldspato, hornblenda e Biotita.

2.1.8.b. Granito Alto Turvo (2)

Esse maciço foi denominado Granito Alto Turvo por V.G.Cordani et alii (1971), embora no mapa de E.Trein et alii (1970) tenha sido denominado de Granito Rio Pardinho.

Ele apresenta-se de forma alongada segundo direção NE-SW e está situado na porção sudeste da área do Projeto Capivari/Pardo, sustentando a Serra do Mar da região, a qual recebe o nome de Serra da Virgem Maria.

Compõe-se de rochas de estrutura maciça, textura granoblástica porfíroide, granulação grosseira, podendo ocorrer variações locais a granulação mais fina. Os feno-

cristais podem atingir até 1 cm e são de feldspato potássico. A cor é cinza claro rosado e a sua composição principal é quartzo, feldspato, biotita e hornblenda (DF-1627, 1628 e 1641, entre outros).

V.G.Cordani e I.Bittencourt (1967), determinaram uma idade radiogênica de $630 \pm$ m.a., para esse corpo granítico, caracterizando-o como sin a tardi-tectônico.

2.1.8.c. Granito Banhado (A 3)

Esse corpo foi descrito no Projeto Leste do Paraná (CPRM) por F.Batolla et alii (1967). Está situado na parte centro-norte, próximo e a NE da Serra Branca. Apresenta uma forma aflorante irregular, com a região apical da intrusão parcialmente aflorante, em meio a metassedimentos do Grupo Açungui, submetidos a metamorfismos termais.

Mostra rochas de estrutura maciça, textura granoblástica porfiróide, granulação grosseira com fenocristais de até 1 cm. Sua cor é rosada, estando composto principalmente por quartzo, feldspato e biotita. Em uma descrição micropetrográfica (DF-788), caracterizou-se um biotita-granito, contendo microclíneo, ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, muscovita, clorita e minerais opacos.

Entre os metassedimentos da Formação Capirú e o corpo granítico ocorre uma zona de rochas que sofreram metamorfismo termal. Segundo descrição micropetrográfica da amostra DF-787, são albíta-epidoto-honfels, contendo quartzo, albíta, muscovita, clorita e minerais opacos.

Acredita-se que ocorram escarnitos, provenientes do metamorfismo termal sobre rochas dolomíticas da Formação Capirú. De tais rochas, apenas encontrou-se alguns blocos rolados.

2.1.9. Complexo Gábrico José Fernandes (JKT)

Essa intrusão básica é citada por J.A. Pierucetti (1973). Ocorre no local chamado José Fernandes. Tem uma superfície aflorante reduzida, de forma circular.

Contém rochas de coloração cinza-escuro a preto, compostas essencialmente por plagioclásio e piroxênio, podendo ocorrer às vezes biotita, quartzo e olivina, segundo J. P. Algarte e L. Q. Kaefer (1972). Existe uma datação de 183 ± 9 m.a. para essa intrusão, sugerindo que seja relacionada a uma das primeiras manifestações do magmatismo básico do Mesozóico.

2.1.10. Rochas Intrusivas Básicas (Db)

Ocorrem na área inúmeros corpos de rochas básicas, sob formas de diques, seccionando as rochas do Grupo Açungui, Grupo Setuva, Complexo Pré-Setuva e demais compartimentos lito-estratigráficos.

Posicionam-se segundo direções variáveis entre 40° e 60° W, apresentando espessuras desde métricas até decamétricas e extensões até quilométricas.

São diabásios, de cor cinza escuro até preta, maciços, de granulação fina, textura ofítica, onde ressaltam-se ripas de plagioclásio. Quando alteradas mostram esfoliação esferoidal e cor de alteração típica. Também ocorrem, em menor escala, diques de diorito pórfiro.

2.1.11. Aluviões (Q)

Sedimentos Quaternários distribuem-se por toda a área trabalhada, sob forma de coberturas aluviais. Os aluviões geralmente são de dimensões reduzidas, de ocorrência esporádica, nos vales dos principais rios como o Pardo, Capivari, São Sebastião e Ribeirão Grande. Nas proximidades da BR-116, chegam a ser comuns em quase todos os vales. Sua ocorrência está relacionada ao baixo gradiente dos elementos de drenagem, pro

vocando entulhamento.

2.2. Geologia Estrutural

2.2.1. Considerações Preliminares

A área trabalhada compreende unidades geológicas relacionadas ao Complexo Cristalino Indiviso, Complexo Pré-Setuva, Sequência Turvo-Cajati, Grupo Setuva e o Grupo Açungui. Essas unidades apresentam superfícies de ocorrência equivalentes na área do Projeto Capivari/Pardo.

As rochas sofreram uma evolução metamórfica polifásica sendo afetadas estruturalmente por eventos de tectonismos plásticos e rígidos.

Tratando-se da tectônica plástica, foram observados dobramentos com eixos de direção NE, geralmente coincidindo com a direção geral das foliações e xistosidades das rochas.

Analisando a tectônica rígida, foram observadas falhas ou zonas de falhamentos, também de direção nordeste, falhas estas que fazem parte do conjunto tectônico regional.

Como evento mais jovem, de idade Mesozóica (F. M. Almeida, 1967), houveram esforços que provocaram um sistema de falhamentos de direção noroeste ao longo dos quais encaixam-se os diques de diabásio.

2.2.2. Interpretação Estrutural

Metodologia de Trabalho

Para esse trabalho foram utilizados os dados obtidos durante a perfilagem geológica, que perfazem cerca de 1.240 medidas estruturais.

Os diagramas estruturais de S_0 e S_1 , gnaissificação e cataclase, foram elaborados utilizando-se o estereogra-

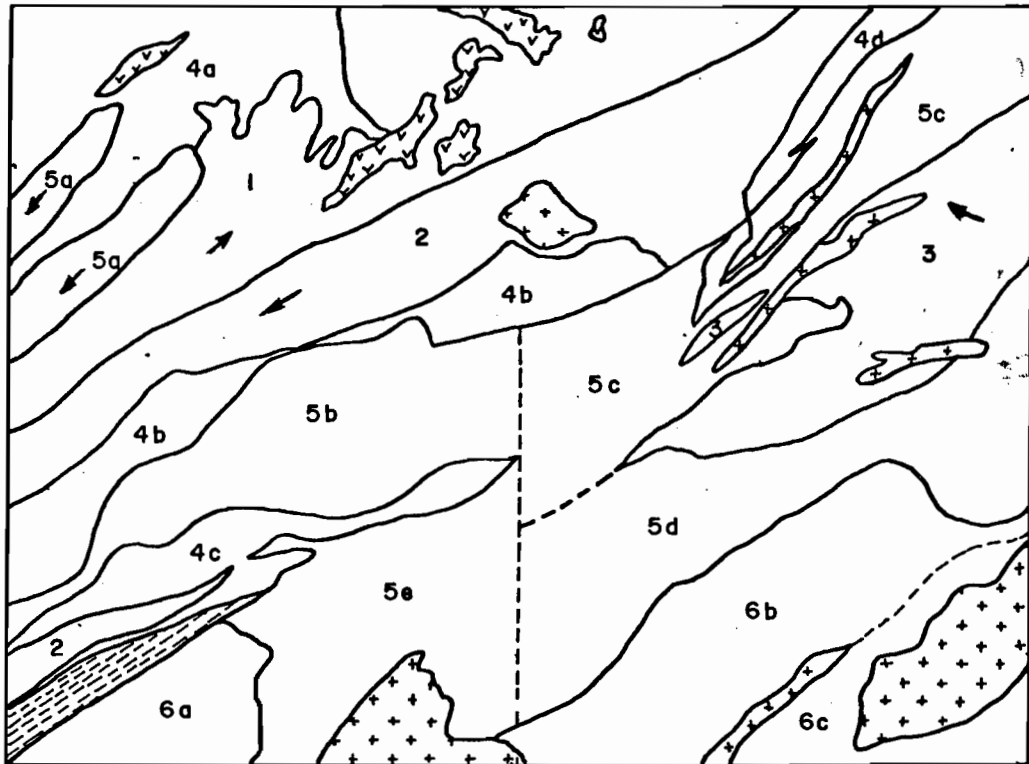
ma Schmidt/Lambert e um diagrama para contagem de pontos.

Foi confeccionado um diagrama estrutural para cada unidade descrita e, em alguns casos, também para cada um dos diversos tipos de atitudes. Utilizou-se de comparações entre os diversos diagramas, visando o estabelecimento de correlações estruturais entre as diversas unidades definidas.

Para unidades litológicas complexas, as quais pendiam dúvidas quanto a subdivisões internas, foram estabelecidas divisões areais para estudo em separado dos compartimentos (ver mapa das subdivisões). Isso foi feito principalmente sobre assembléias relacionadas ao Complexo Pré-Setuva e Complexo Criatalino Indiviso.

A seguir serão feitas as considerações sobre a geologia estrutural das diferentes unidades lito-estratigráficas, nos diversos setores trabalhados.

MAPA DAS SUBDIVISÕES ADOADAS PARA OS ESTUDOS ESTRUTURAIS



COMPARTIMENTO 1 Formação Votuverava - diagrama N° 01 (Si+Sx)
diagrama N° 02 (So)

2 Formação Capiru - diagrama N° 03 (Si+Sx)
diagrama N° 04 (So)

3 Sequencia Turvo Cajati - diagrama N° 05 (Si+Sx)

4 Grupo Setuva

4a Faixa Anta Gorda (xistos) - diagrama N° 06 (Si+Sx)
(quartzitos) - diagrama N° 07 (So+Si+Sx)
(xistos + quartzitos) - diagrama N° 08

4b Faixa Serra Branca Bocaina - diagrama N° 09 (Si+Sx)
diagrama N° 10 (So)

4c Faixa Palmerinha - diagrama N° 11 (Si)

4d Faixa Barra Bonita - diagrama N° 12 (Si)

Faixa Serra Branca Bocaina + Palmerinha + B. Bonita - diagrama N° 13 (Si+Sx)

Faixa Serra Branca Bocaina + Palmerinha + B. Bonita - diagrama N° 14 (So)

5 Complexo Pré-Setuva

5a Faixa Anta Gorda - diagrama N° 15 (gn+So+Si+Sx)

5b Faixa João XXIII - diagrama N° 16 (gn.+cat.)
diagrama N° 17 (Si+Sx)

5c Faixa São Miguel - diagrama N° 18 (gn.+cat.)
diagrama N° 19 (Si+Sx)

5d Faixa Ilha Grande - diagrama N° 20 (gn.+cat.)

5e Faixa Capivarí - diagrama N° 21 (gn.)

Integração das Faixas 5b, 5c, 5d, 5e - diagrama N° 22 (Si+Sx)

Integração das Faixas 5b, 5c, 5d, 5e - diagrama N° 23 (gn.+cat.)

6 Complexo Cristalino

6a Núcleo A - diagrama N° 24

6b Núcleo B - diagrama N° 25

6c Núcleo C - diagrama N° 26

Integração dos núcleos A, B, C - diagrama N° 27

Pg. 38

COMPARTIMENTO 1 - FORMAÇÃO VOTUVERAVA

Descrição dos Diagramas:

- Diagrama nº 01 ($S_1 + S_x$)

Os dados estruturais constituem um diagrama poli-modal com os seguintes tipos de atitudes modais: N 56° E - vertical, N 43° E - 48° SE, N 44° W - 51° NE e N 60° E - 56 NW.

- Diagrama nº 02 (S_0)

O diagrama de S_0 mostra uma grande semelhança com o diagrama de $S_1 + S_x$, muito embora com número insuficiente de medidas estruturais para melhores interpretações.

Estruturação da Formação Votuverava

As rochas da Formação Votuverava acham-se intensamente dobradas, com padrões de dobramentos fechados passando de "chevrons" a isoclinais. São dobras de comprimentos de onda e amplitude decamétricas. De uma maneira geral, a referida formação comporta-se como um capeamento subhorizontalizado sobre as rochas mais antigas. Esse fato é facilmente constatável na região de Bairro da Cruz, onde a Formação Perau e os corpos de metabasitos associados, afloram em janelas erosivas.

É sempre característico o desenvolvimento de foliação metamórfica, fracamente desenvolvida, paralela aos planos de acamamento (observar similaridades entre os diagramas 01 e 02). Essa foliação por vezes desenvolve-se para uma fraca xistosidade, sempre paralela e dobrada similarmente aos planos de acamamento.

Pelos dados de perfis realizados e de diagramas, interpreta-se que a Formação Votuverava foi dobrada isoclinalmente, com esforços de direção NW-SE, produzindo intensa deformação com planos axiais verticais. Em um evento de dobra-

mento posterior, haveria arqueamentos de grande comprimento de onda, provocando novos posicionamentos dos planos pré-existentes, passando de verticais para subverticalizados com mergulho ora para NW e ora para SE, conforme ilustrado no diagrama nº 01 e perfil A-A₁.

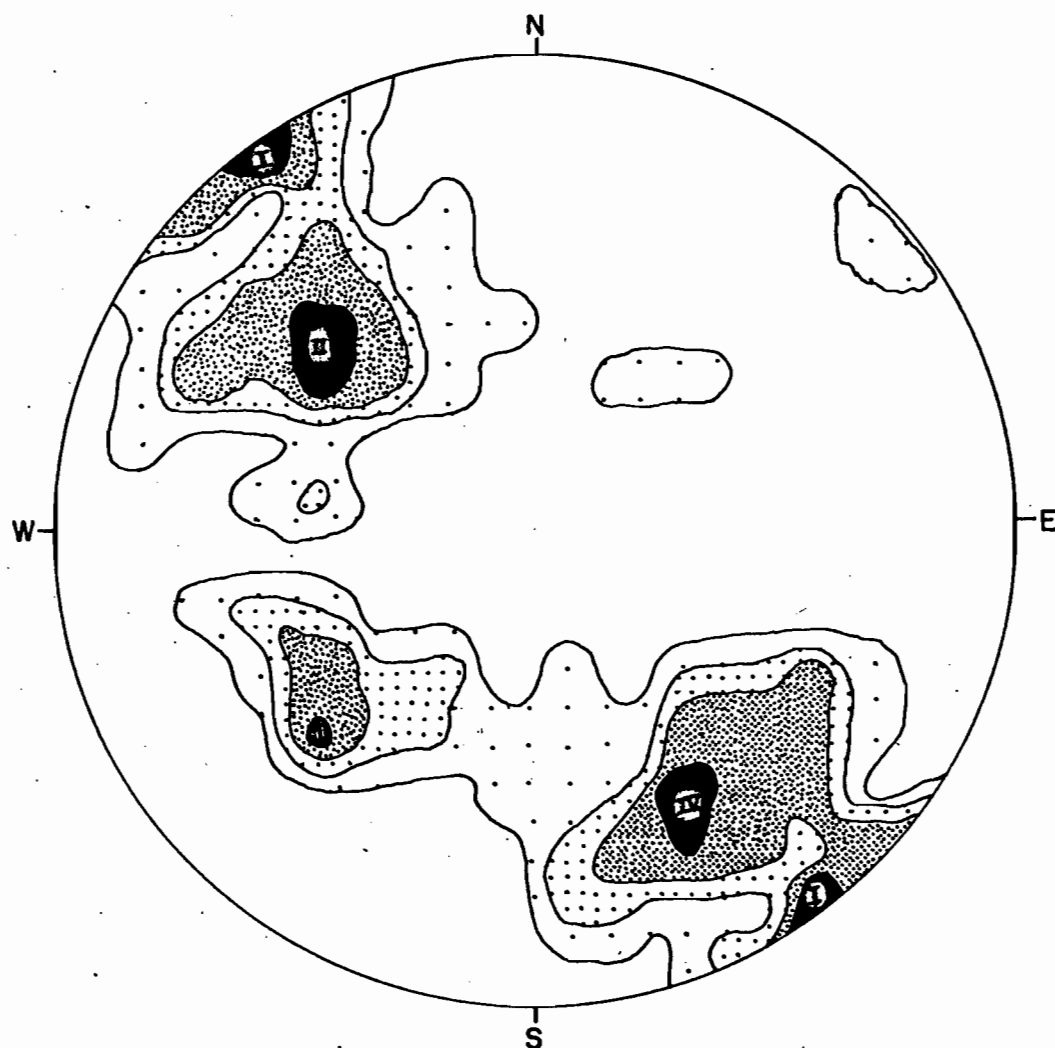
Pelos dados de diagramação estrutural, pode-se sugerir que o eixo modal de dobramento apresenta direção N 46° E, mergulhando cerca de 20° a 30° para NE.

Da comparação de diagramas, conclui-se que ocorrem grandes similaridades estruturais entre as atitudes relacionadas a rochas da Formação Votuverava e as rochas relacionadas ao Grupo Setuva, na região de Anta Gorda (vide diagrama do compartimento 4-A).

COMPARTIMENTO I

DIAGRAMA Nº 01 Formação Votuverava (Si + Sx)

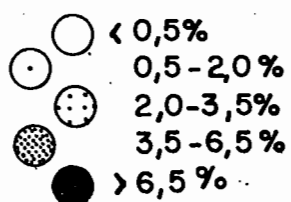
Nº de medidas = 90



Valores modais

- I - N56°E, Vert.
- II - N43°E, 48°SE
- III - N44°W, 51°NE
- IV - N60°E, 56°NW

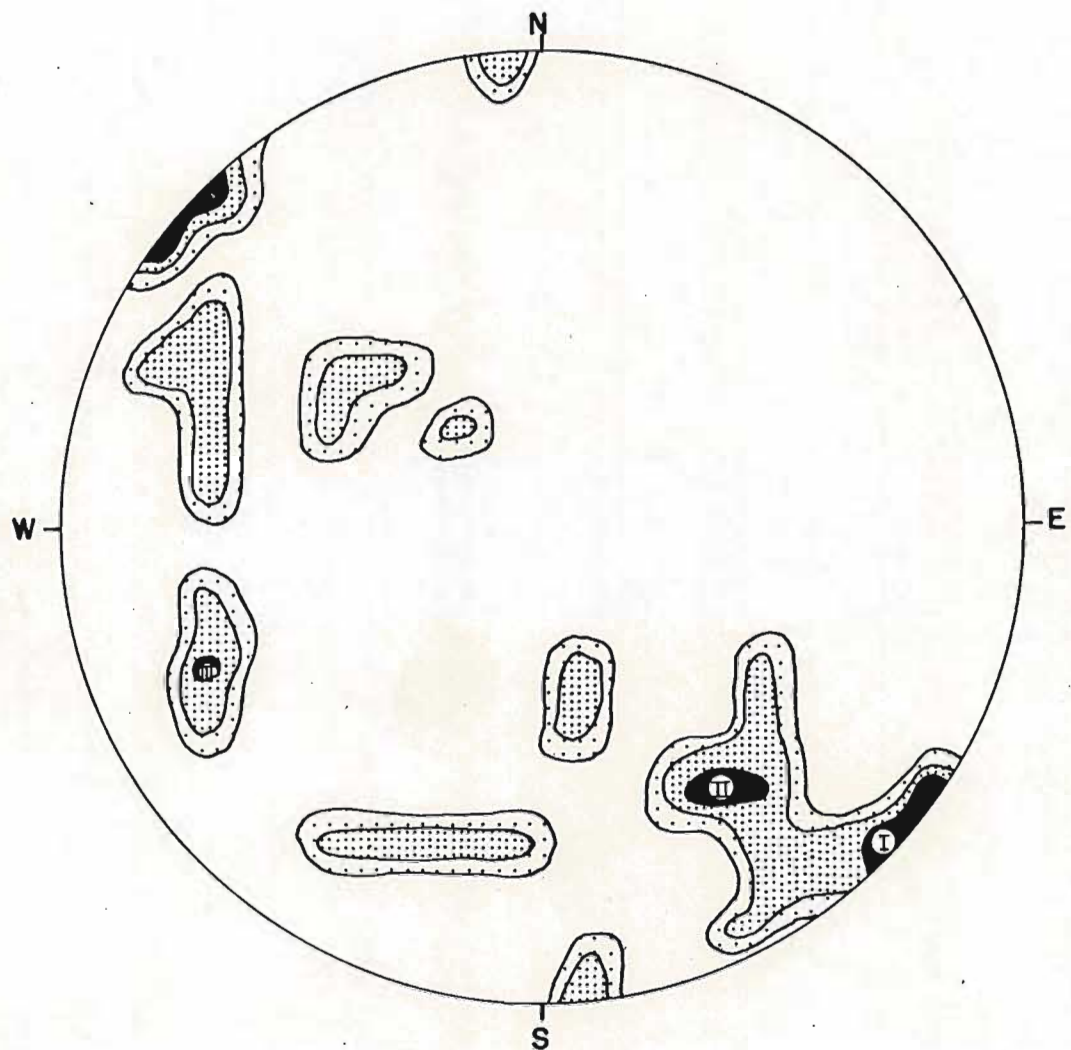
Intervalos de classes



COMPARTIMENTO I

DIAGRAMA Nº 02 Formação Votuverava (So)

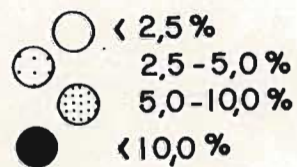
Nº de medidas = 18



Valores modais

- I - N40°E, Vert.
- II - N56°E, 58°SE
- III - N24°W, 64°NE

Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 2 - FORMAÇÃO CAPIRÚ

Descrição dos Diagramas:

- Diagrama nº 03 ($S_1 + S_x$)

É notável nesse diagrama um caráter polimodal, com predominância de modas de atitudes N 66° E-Vertical, N 48° E - 52° SE e N 52° W - 50° SW, a direção geral desses planos é N 60° E.

Os eixos de dobras apresentam direção N 56° E e mergulhos da ordem de 24° para SW.

- Diagrama nº 04

O diagrama de S_0 apresenta como atitudes modais N 83° E - Vertical e N 49° E - 54° SE. Tais atitudes devem estar representando flancos de dobras assimétricas.

Os eixos de dobra mergulham para SW.

Existem similaridades entre os diagramas de S_0 e $S_1 + S_x$, sobretudo em relação ao valor modal N 48° E - 52° SE.

Estruturação da Formação Capirú

Trata-se de uma unidade estruturalmente semelhante a Formação Votuverava, quanto ao modelo de dobramento e grau de deformação. Acredita-se entretanto, que a referida formação ocupe uma calha relativamente profunda, distinguindo-se de capeamento subhorizontal, caso da Formação Votuverava.

Uma outra diferença em relação a Formação Votuverava é o fato de os eixos das dobras mergulharem para SW (na Formação Votuverava eles mergulham para NE). Acredita-se que este fato é explicável por movimentos relacionados da Falha da Lancinha, na região do Projeto Capivari/Pardo. Além disso, poderia ser sugerido que ambas as formações tenham sofrido estágios deformacionais particulares.

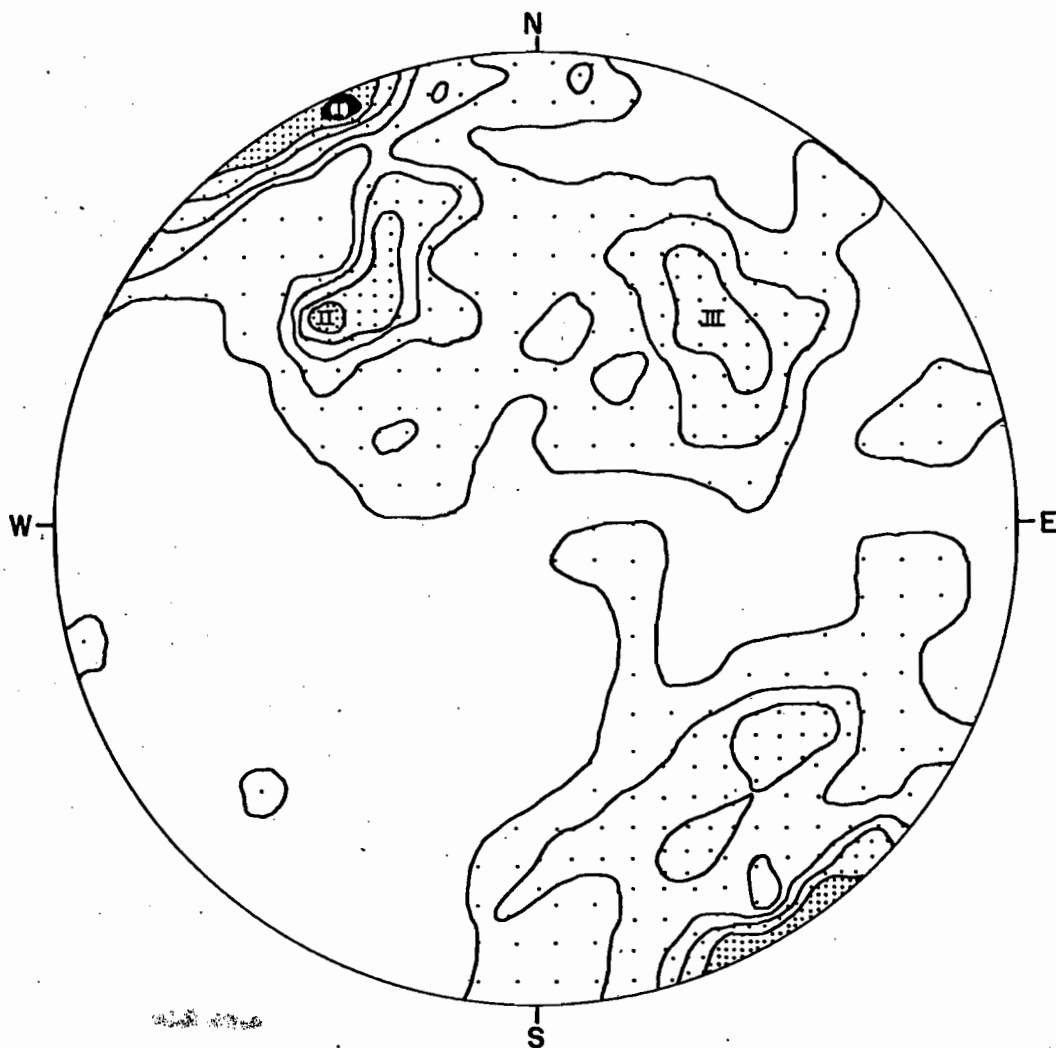
Os diagramas relacionados à Formação Capirú, tan-

to $S_1 + S_x$ quanto o de S_0 , são semelhantes com os diagramas referentes à Formação Perau das faixas: Serra Branca-Bocaina e Barra Bonita (diagramas 9, 10 e 12). Este fato sugere que haja certas similaridades estruturais entre as unidades. Acredita-se que tais similaridades estruturais sejam provocadas por redobramentos das unidades antigas, segundo padrões super-impostos, mais jovens, relacionados ao diastrofismo principal, que afetou as rochas do Grupo Açungui.

COMPARTIMENTO 2

DIAGRAMA Nº 03 Formação Capirú (Si+Sx)

Nº de medidas = 145



Valores modais

- I - N66°E, 88°SE
- II - N48°E, 52°SE
- III - N52°W, 50°SW

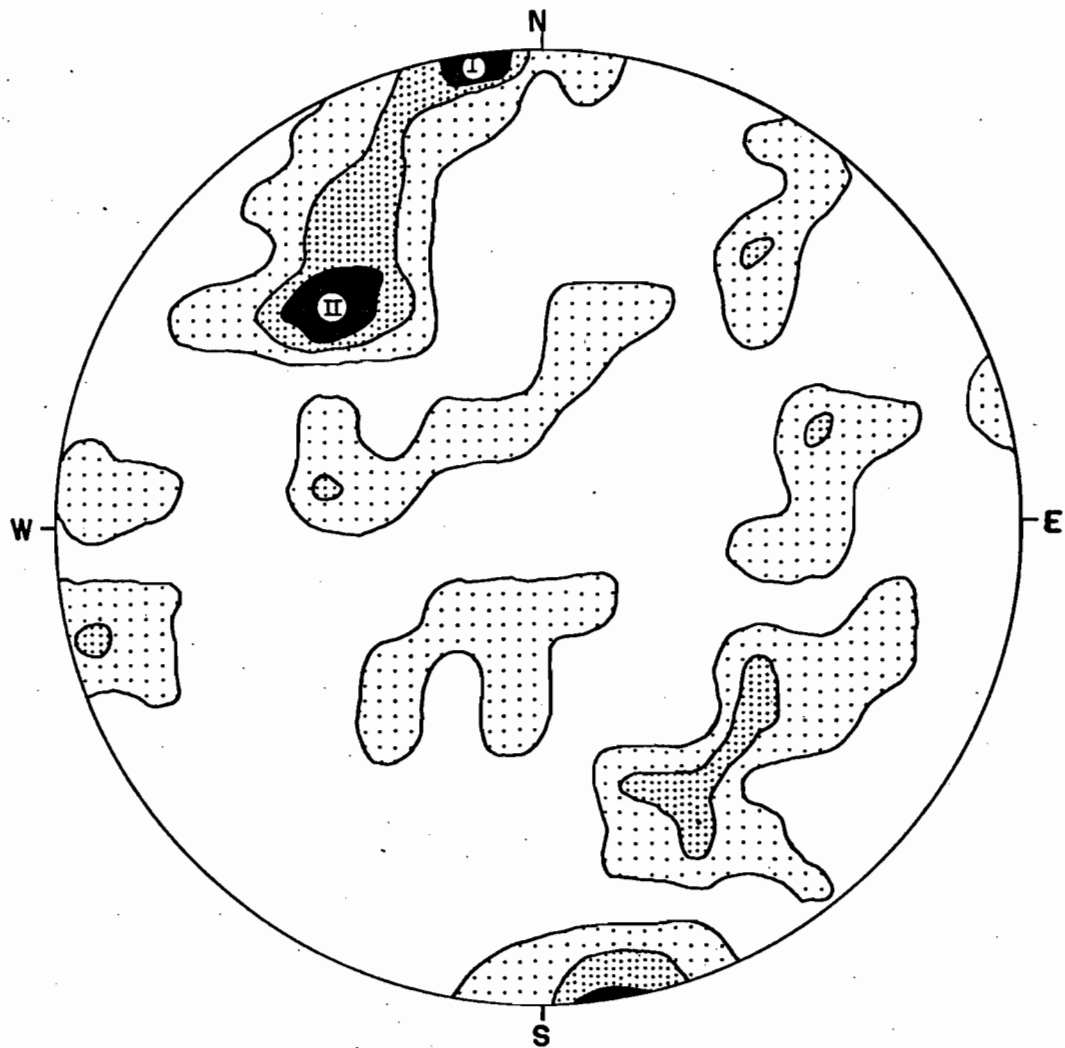
Intervalos de classes

- < 0,5 %
- 0,5 - 2,0 %
- 2,0 - 3,5 %
- 3,5 - 5,0 %
- 5,0 - 6,5 %
- 6,5 - 8,0 %
- > 8,0 %

COMPARTIMENTO 2

DIAGRAMA Nº 04 Formação Capirú (So)

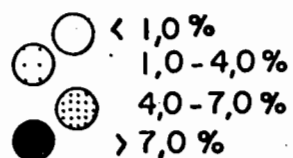
Nº de medidas = 45



Valores modais

- I - N83°E, 88°SE
- II - N49°E, 54°SE

Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 3 - Sequência Turvo-Cajati

Descrição dos Diagramas:

- Diagrama nº 05 ($S_1 + S_x$)

O diagrama pode estar evidenciando dois flancos principais de dobramentos. Um deles apresenta direção variável de N 60° W a N 60° E e mergulhos variáveis de 60° até a vertical no geral para norte. O outro flanco tem atitude modal de N 61° W - 66° NE.

É possível que se tenha um dobramento assimétrico recumbente.

A vergência tectônica no geral é de norte para sul.

É possível que a moda I represente uma xistosidade de plano axial com transposições de S_0 ; isso poderia explicar sua alta frequência relativa.

Alguns eixos de dobras medidos coincidem com um dos eixos teóricos interpretados a partir do diagrama estrutural com atitude N 55° E - 26° NE.

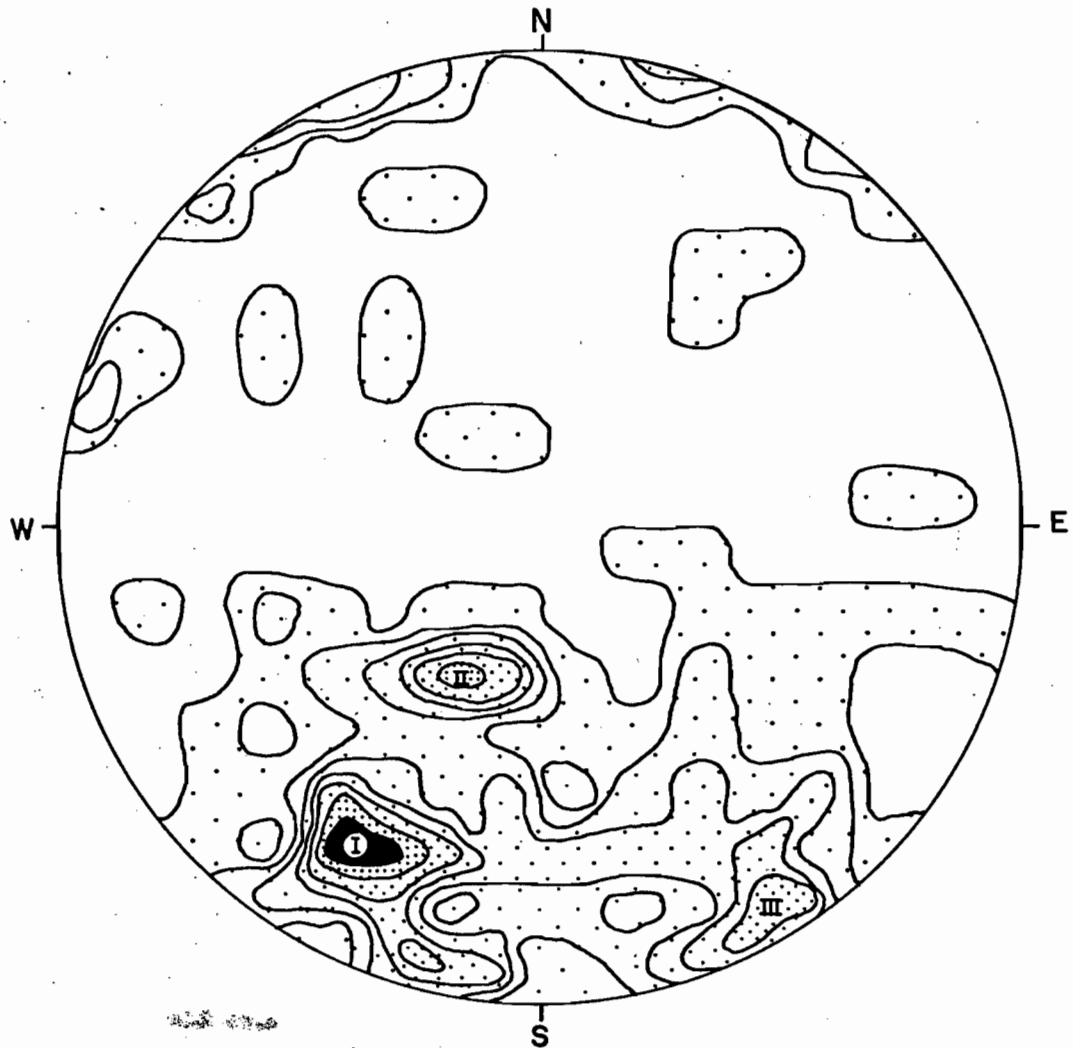
O diagrama estrutural referente a essa sequência não apresenta semelhanças com quaisquer outros da área do projeto. Isto sugere que seja uma unidade geológica distinta das demais unidades. O agrupamento estrutural mais correlacionável é a Formação Perau, do Grupo Setuva, que apresenta eixos de dobramentos similares, vergência tectônica de N para S, um padrão recumbente a isoclinal das dobras e, planos de xistosidade principal subparalelos a planos de acamamento.

Apesar de intensamente deformada, esta sequência comporta-se como um capeamento subhorizontal, formando janelas erosivas e cunhas tectônicas.

COMPARTIMENTO 3

DIAGRAMA Nº 05 Sequencia Turvo-Cajati (Si+Sx)

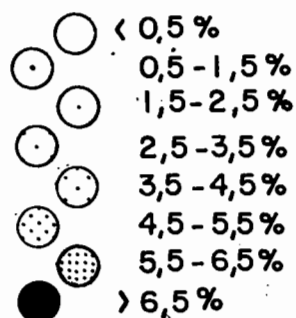
Nº de medidas = 92



Valores modais

- I - N61°W, 66°NE
- II - N64°W, 29°NE
- III - N60°E, 83°NW

Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 4 - Grupo Setuva

4.a. - Faixa Anta Gorda (xistos)

Descrição dos diagramas estruturais

- Diagrama nº 06 (S_1 e S_x)

Para a confecção desse diagrama foram consideradas as atitudes medidas nas três subunidades, xistos inferiores, xistos superiores e xistos indivisos.

Os dados demonstram a existência de dois flancos característicos dos planos de S_1 e S_x , com as respectivas atitudes N 27° E - 39° SE e N 36° E - 60° NW.

Pela análise do diagrama é de se esperar dobras com linhas suavizadas pouco assimétricas, com o flanco que mergulha para SE apresentando grandes variações direcionais.

Pela assimetria das dobras é de se supor que foram originadas de um evento tectônico com vergência de SE para NW.

Pela posição dos flancos é de se esperar que o eixo geral de dobramento seja subhorizontalizado com caimento para N 36° E.

- Diagrama de S_0

O diagrama de S_0 foi elaborado com um número muito reduzido de medidas (12), sendo insuficiente para se obter melhores conclusões a não ser um paralelismo de S_0 e S_1 .

Estruturação dos Xistos da Formação Perau na Região de Anta Gorda

O padrão de dobramento regional, verificado na região de Anta Gorda é o de dobras de linhas suavizadas, consti

tuindo anticlinais e sinclinais, conforme ilustrado no perfil A-A₁, anexo ao mapa geológico. Deve-se ressaltar que o diagrama nº 6 mostra o dobramento da xistosidade ($S_1 + S_x$) que, logicamente, deve corresponder ao plano axial de um dobramento anterior, redobrado conforme mostrado neste diagrama. O diagrama 14 (S_0), mostra a atitude de S_0 atual, perpendicular aquela de $S_1 + S_x$. Conclui-se que a primeira fase de dobramento resultou em dobras isoclinais, com flancos paralelos aos planos axiais mergulhando para SW. Esta estrutura foi redobrada posteriormente conforme a fig.6. Os flancos dessas dobras deveriam ser mais horizontalizados que aqueles que constituem valores modais no diagrama nº 06. Dessa forma, acredita-se que os flancos ilustrados em tal diagrama relacionem-se a dobras secundárias, de amplitude e comprimento de onda hectométricos, muito frequentes e não observados na escala de afloramentos.

Tais dobras deveriam ter sido produzidas no principal evento tectônico que afetou as rochas do Grupo Açungui. Este fato é confirmado pelas semelhanças estruturais observadas nos diagramas referentes às duas unidades (diagrama 4 e 1).

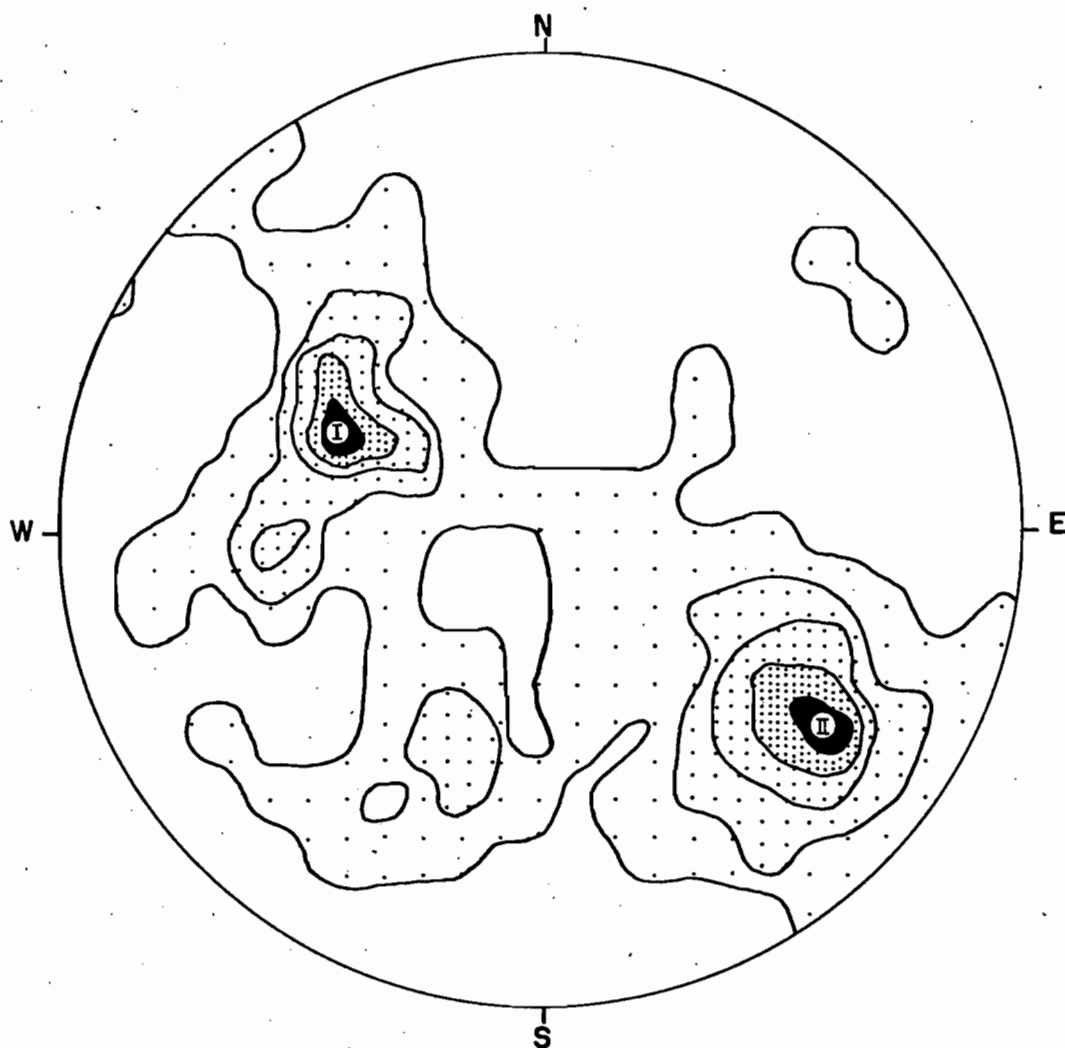
O dobramento dos planos de xistosidades principais no evento diastrófico relacionado ao Grupo Açungui (Brasiliano), demonstra o caráter estrutural polifásico da Formação Perau.

Os planos de xistosidade principal (S_1 e S_x) são paralelos ou subparalelos aos planos de acamamento (S_0), o que evidencia dobramentos isoclinais, neste caso, com planos axiais horizontais a subhorizontais. Dessa forma acredita-se que uma macro-estrutura relacionável ao fato seriam "nappes" ou grandes cavalgamentos.

COMPARTIMENTO 4a

DIAGRAMA Nº 06 Grupo Setuva - Faixa Anta Gorda - xistos (Si+Sx)

Nº de medidas = 87



Valores modais

- I - N27°E, 39°SE
- II - N36°E, 60°NW

Intervalos de classes



4.a. - Faixa Anta Gorda (quartzitos)

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 07 ($S_0 + S_1 + S_x$)

O diagrama evidencia a existência de dois flancos principais de dobramentos com os valores modais N 82° E e N 62° E - 48° NW.

É de se esperar que sejam elementos de dobras suaves, relativamente assimétricas, a exemplo das verificadas nos xistos. Também sugere uma possível vergência tectônica de SE para NW.

Em relação aos xistos, apresentam direções diferentes, o que pode levar a dúvidas quanto a concordância estrutural dos quartzitos em relação aos xistos.

Estruturação dessa Unidade:

Os quartzitos são concordantes com os xistos, com o mesmo padrão regional de dobras de linhas suavizadas, constituindo sinclinais e anticlinais, conforme ilustrado no perfil A-A₁, anexo ao mapa geológico. Entretanto, os mergulhos de suas atitudes são mais suavizados em relação aos xistos, havendo também, uma certa diferença direcional (os quartzitos estão estruturados mais E-W).

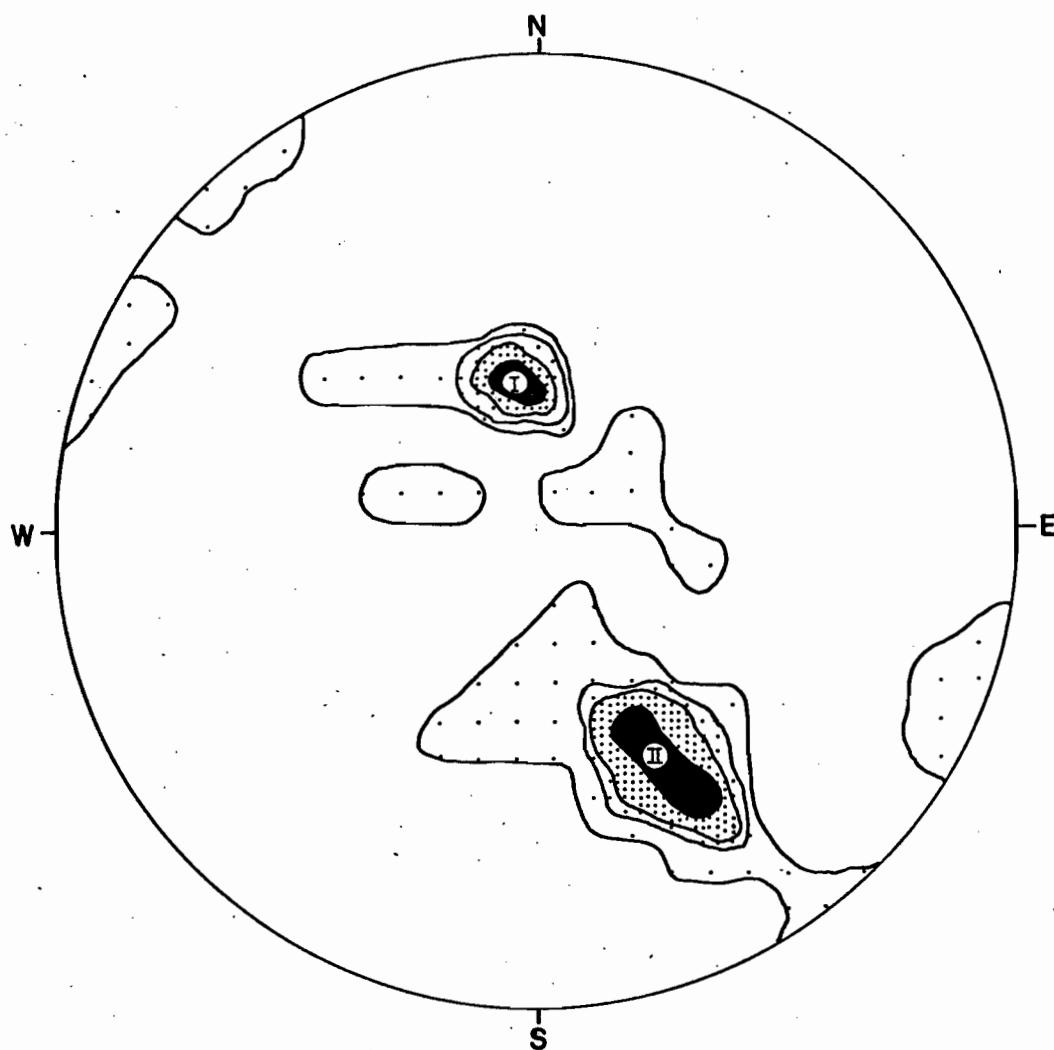
Acredita-se que tais diferenças sejam oriundas de diferenças no grau de plasticidade, de maneira que os quartzitos não se amoldaram tão bem como os xistos à estruturação superimposta pelo evento diastrófico relacionado ao Grupo Açungui.

De maneira similar ao que ocorre com os xistos anteriormente descritos, os quartzitos apresentam foliações metamórficas paralelas a subparalelas aos planos de acamamento, que também foram redobrados num evento Brasileiro.

COMPARTIMENTO 4a

DIAGRAMA Nº 07 Grupo Setuva- Faixa Anta Gorda- quartzitos
(So+Si+Sx)

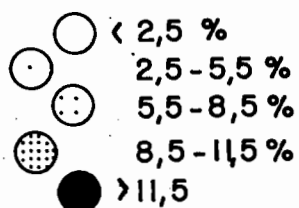
Nº de medidas = 21



Valores modais

- I - N82°E, 26°SE
- II - N62°E, 48°NW

Intervalos de classes



4.a. Faixa Anta Gorda (Xistos + Quartzitos)

- Diagrama nº 08

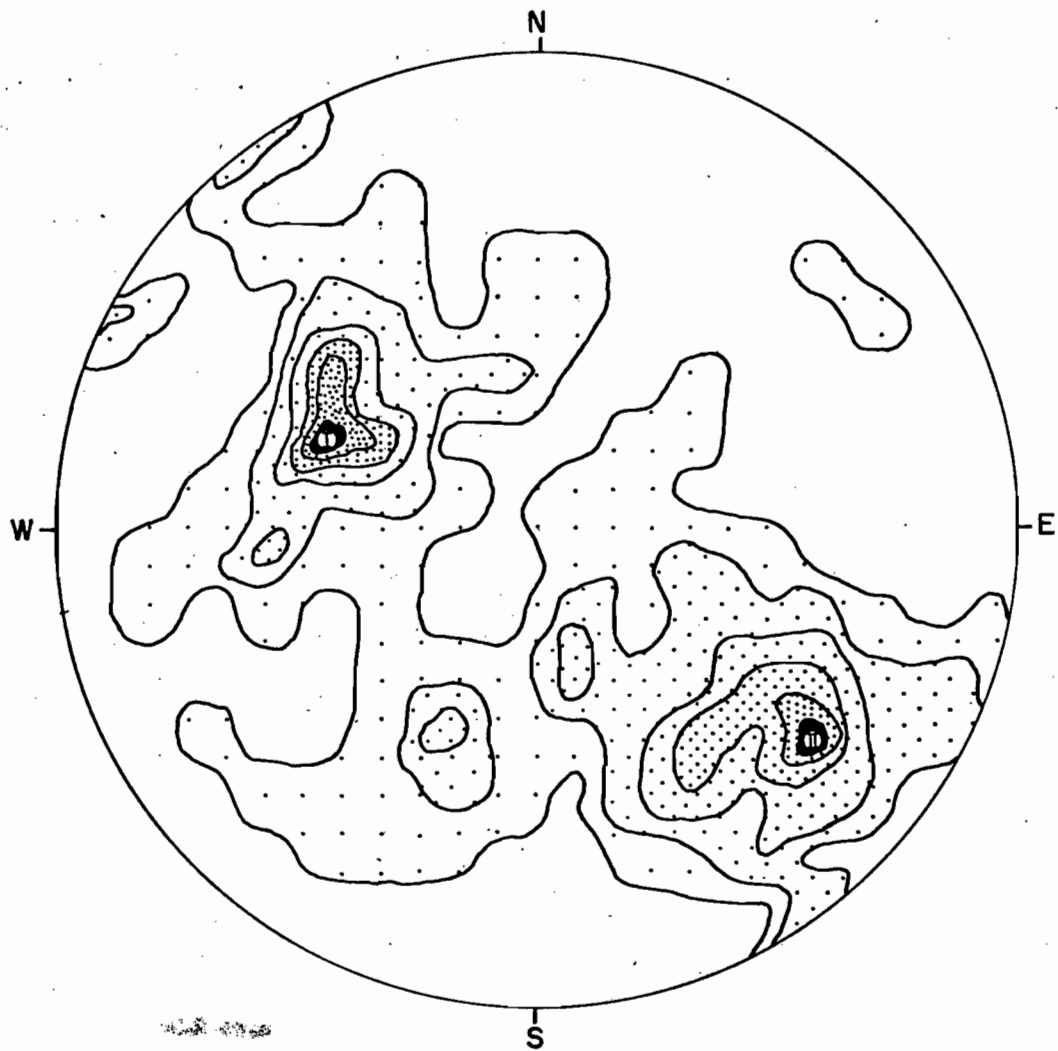
Na diagramação total dos dados referentes ao Grupo Setuva na região de Anta Gorda, ficam evidenciadas as seguintes conclusões:

1. A ocorrência de 02 flancos característicos de atitudes N 24° E - 39° SE e N 37° E - 61° NW;
2. As dobras apresentam linhas suavizadas com assimetria no tável;
3. A direção geral das atitudes medidas é de N 34° E;
4. Supõe-se que em toda a área de ocorrência do Grupo Setuva, na região de Anta Gorda, tenha-se planos de S_0 paralelos a planos de S_1 , por evidências principalmente de campo;
5. Pela distribuição das atitudes no diagrama é de se esperar que os eixos das dobras tenham uma atitude preferencial N 32° E com um caimento de 05° para NE;
6. Os quartzitos e os xistos são componentes litoestratigráficos de uma mesma unidade.

COMPARTIMENTO 4a

DIAGRAMA Nº 08 Grupo Setuva - Faixa Anta Gorda
(xistos + quartzitos)

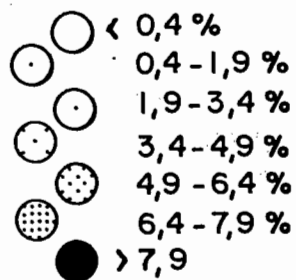
Nº de medidas = 117



Valores modais

- I - N24° E, 39° SE
- II - N37° E, 61° NW

Intervalos de classes



4.b. - Faixa Serra Branca-Bocaina

Descrição dos diagramas estruturais

- Diagrama nº 09 ($S_1 + S_x$)

O diagrama ilustra a ocorrência de um flanco predominante, quase único, de atitude N 78° E - Vertical. Ocorrem variações direcionais desde N 20° W até N 50° E.

Baseando-se na assimetria proposta pelas modas I e II, supõe-se que a vergência tectônica foi de SE para NW.

- Diagrama nº 10 (S_0)

O maior número de medidas tomadas de S_0 (ver moda I e II) são paralelas às atitudes verificadas na moda I, do diagrama de S_1 , revelando assim um paralelismo entre S_1 e S_0 .

As outras medidas de S_0 (III e IV), apresentam atitudes correspondentes com valores modais secundários do diagrama de S_1 . Sua relativa frequência no diagrama de S_0 , pode ser explicado como efeitos de afloramentos, ou ainda, problemas estruturais por ora não compreensíveis.

Estruturação da Faixa Serra Branca-Bocaina

A faixa é composta por rochas apresentando atitudes estruturais verticalizadas a subverticalizadas, de direcionamento aproximado E-W. Trata-se de um complexo estrutural formado por muitas dobras de comprimento de onda decamétricos a hectométricos, de formas isoclinais, com plano axial subparalelo aos planos de acamamento.

Tais dobras são dificilmente mapeáveis, entretanto, algumas delas puderam ser observadas por aerofotogeologia na Serra da Bocaina e na Serra Branca.

As regiões de charneiras dessas dobras são difi-

cilmente definidas devido a intensa transposição tectônica dos planos de xistosidade sobre planos de acamamento. Isto explica o fato do não fechamento pelo centro dos diagramas (ausência de atitudes subhorizontalizadas).

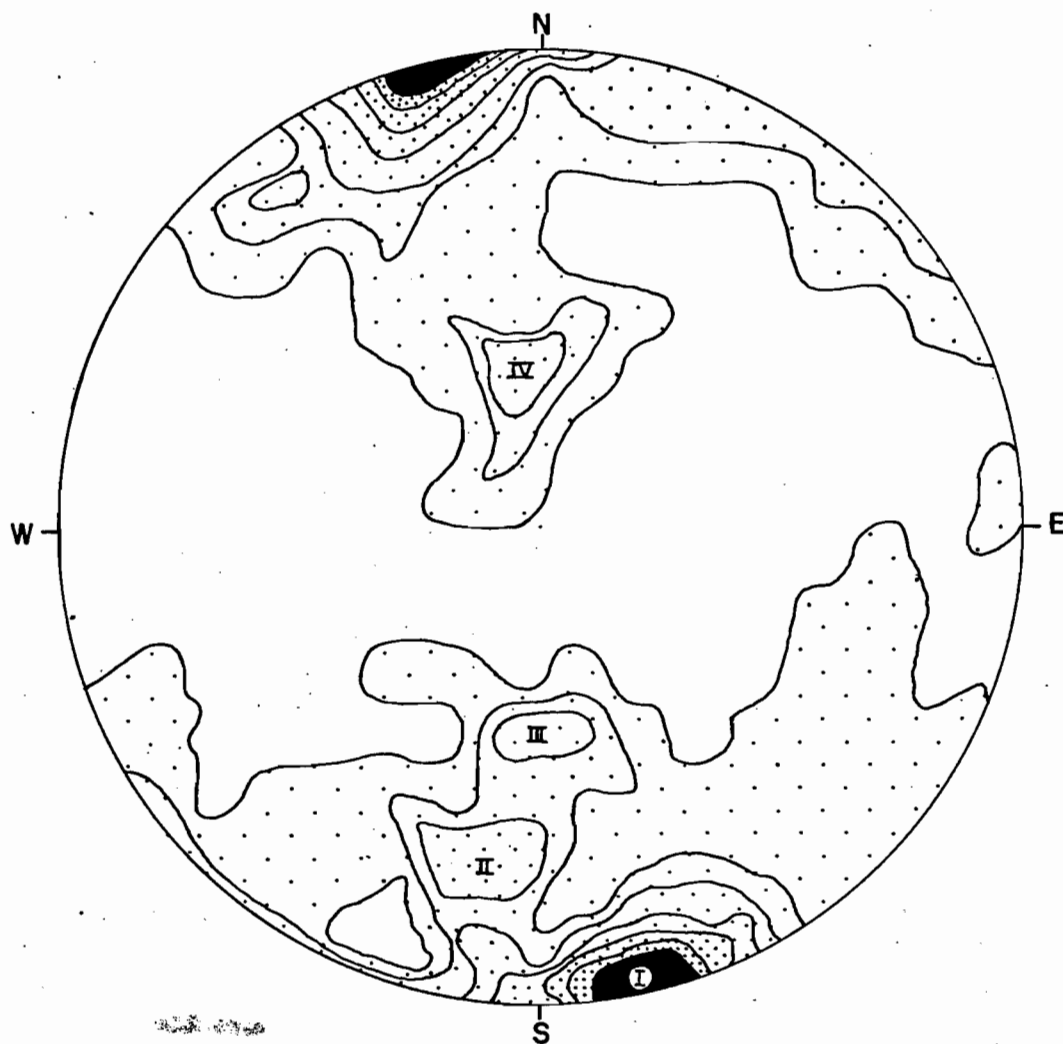
A exemplo das demais ocorrências de rochas da Formação Perau, é comum o paralelismo dos planos de xistosidades principais em relação aos planos de acamamento. Essas foliações devem ter sofrido efeitos tectônicos relacionados ao Ciclo Brasileiro.

Acredita-se que a exemplo do que ocorre na região de Anta Gorda, as rochas dessa formação estariam inicialmente dobradas isoclinalmente, com planos axiais subhorizontais. A verticalização do pacote seria produto de tectonismo provavelmente relacionado ao maior diastrofismo que atuou sobre rochas do Grupo Açungui.

COMPARTIMENTO 4b

DIAGRAMA Nº 09 Grupo Setuva - Faixa Serra Branca Bocaina
(Si + Sx)

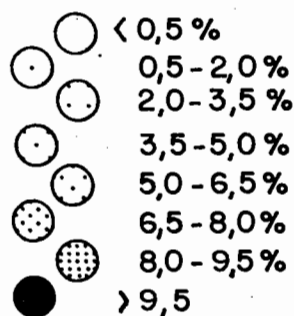
Nº de medidas = 101



Valores modais

- I - N78°E, Vert.
- II - E-W, 36°N
- III - N81°W, 60°NE
- IV - N84°E, 28°SE

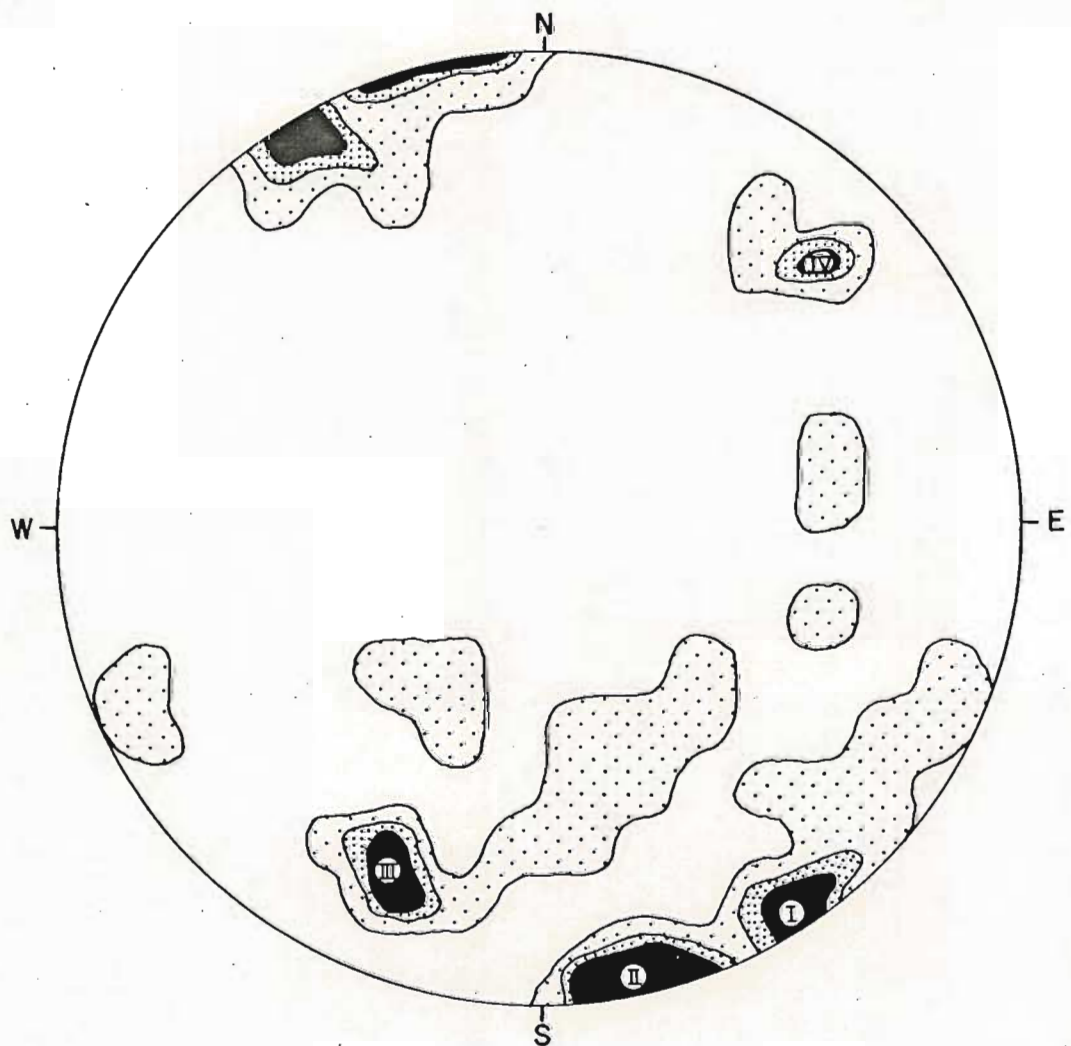
Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 4b

DIAGRAMA Nº 10 Grupo Setuva - Faixa Serra Branca Bocaina
(So)

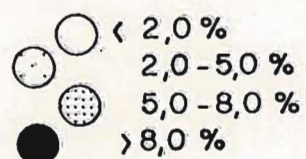
Nº de medidas = 22



Valores modais

- I - N58°E, 88° NW
- II - N79°E, 86° NW
- III - N68°W, 70° NE
- IV - N46°W, 68° SW

Intervalos de classes



4.c. - Faixa Palmerinha

Descrição dos diagramas estruturais

- Diagrama nº 11 (S_1)

O diagrama é polimodal, evidenciando atitudes modais predominantemente segundo N 60° W - 30° SW. Secundariamente ocorrem as atitudes modais N 60° E - 40° NW e N 83° E - 86° NW.

Pelos dados do diagrama é de se esperar que ocorram dobramentos de linhas relativamente suavizadas com dobras pouco assimétricas.

A direção geral das atitudes medidas é N 86° E e a atitude preferencial dos eixos de dobra é N 86° W - 18° NW (teórico).

Pelas informações de assimetria das dobras sugeridas pelo diagrama nº 11, supõe-se que a vergência tectônica que deu origem aos dobramentos seja de S-SE para N-NW.

Obs.: O diagrama de S_0 foi elaborado com um número muito pequeno de medidas (12), por isso não é apresentado. Mesmo assim, podem ser feitas algumas considerações.

O diagrama evidencia uma moda predominante de atitude N 61° W - 30° SW, coincidente com a moda principal (I), do diagrama de S_1 . Explica-se o fato admitindo que S_0 é paralelo a S_1 e por coincidência só se mediu S_0 nesse flanco (não aleatoriamente de dados estatísticos).

Estruturação da Faixa Palmerinha

Apresenta grandes semelhanças com a Faixa Serra Branca-Bocaina, somente se diferenciando devido ao mergulho geral do pacote de 30° para SW.

Relações entre a Faixa Palmerinha e Faixa Serra Branca-Bocaina

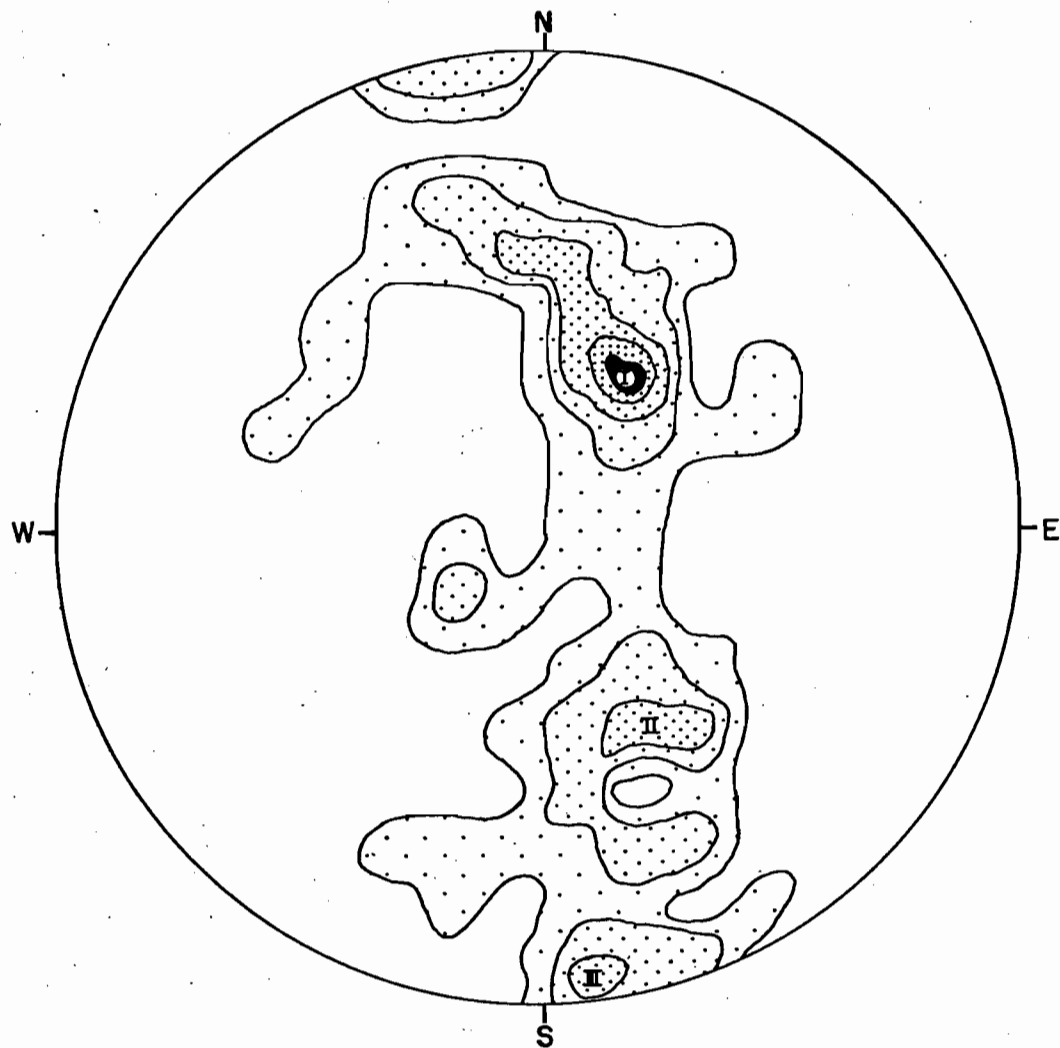
Acredita-se que os setores Palmerinha e Serra Branca-Bocaina sejam flancos de uma grande estrutura antiformal com rochas do Complexo Pré-Setuva em seu núcleo. Tal antiforme ostenta perfil assimétrico, com a Faixa Palmerinha representando seu flanco SE com atitude média N 86° E - 30° SE. A Faixa Serra Branca-Bocaina com atitude N 77° E - Vertical representa o flanco NW.

O eixo teórico do antiforme deve ter uma direção N 81° E e mergulho subhorizontal para SW, o que justifica o estrangulamento superficial da faixa gnáissica, em direção ao limite oeste da área trabalhada.

COMPARTIMENTO 4c

DIAGRAMA Nº II Grupo Setuva-Faixa Palmerinha (Si)

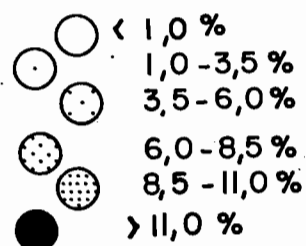
Nº de medidas = 42



Valores modais

- I · N60°W,30°SW
- II · N60°E,40°NW
- III · N83°E,86°NW

Intervalos de classes



4.d. - Faixa Barra Bonita

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 12 (S_1)

O pequeno número de atitudes medidas evidenciam no diagrama uma moda predominante de atitude N 48° E - Vertical (moda I). Há, também, atitudes modais de direções variáveis de N 40° E a N 50° E com mergulhos também variáveis de 35° a 60° para NW.

A direção preferencial das foliações é N 52° E, a qual é coincidente com a direção de um eixo (teórico) sub-horizontalizado.

Estruturação da Faixa Barra Bonita

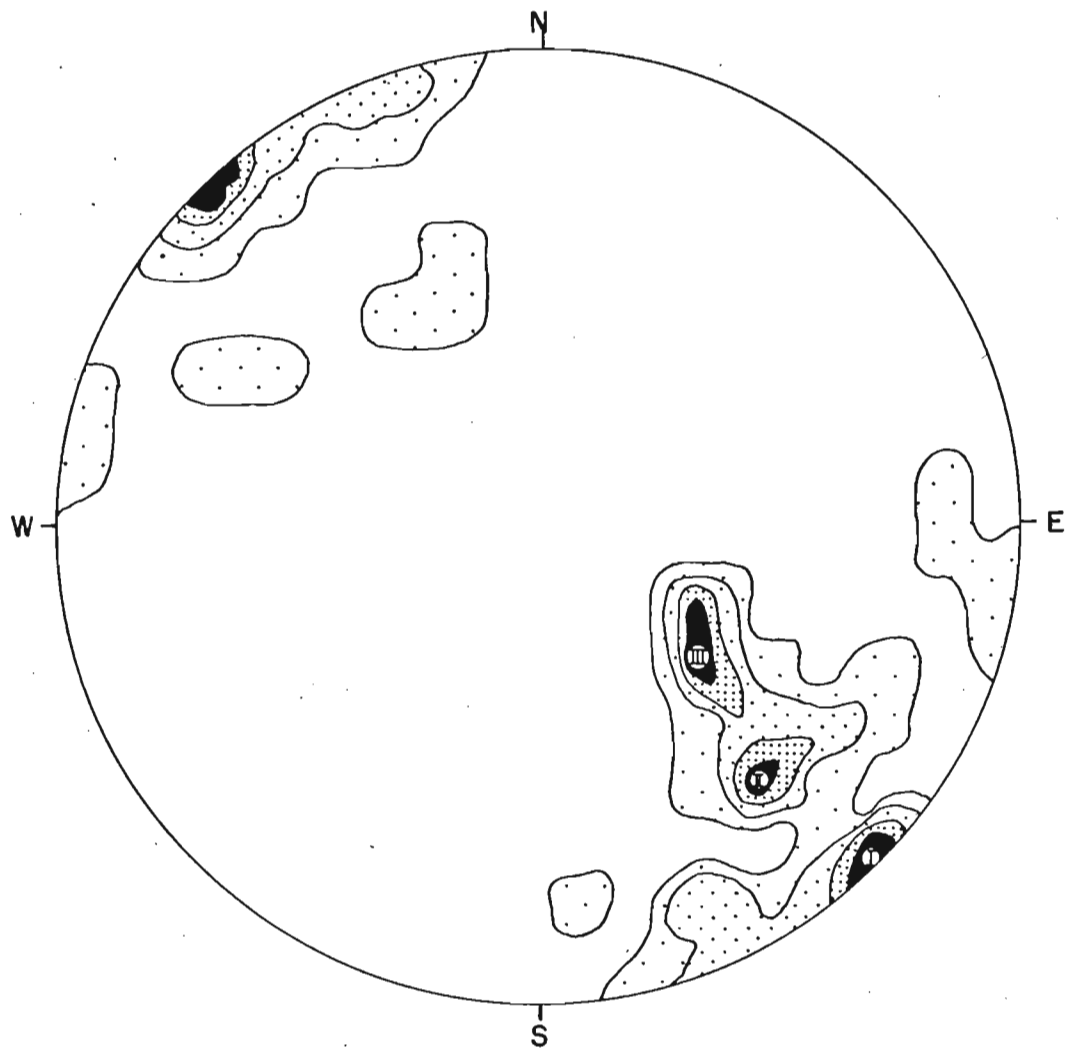
Da comparação dos diagramas referentes a Faixa Serra Branca-Bocaina e o diagrama da Faixa Barra Bonita, pode-se concluir que ambas as faixas são estruturalmente semelhantes. Em mapas geológicos pode ser observado que as mesmas são apenas separadas pela cobertura representada pela Formação Capirú. Por isso, conclui-se que a Faixa Barra Bonita seria a continuação estrutural da Faixa Serra Branca-Bocaina.

Para esta faixa valem então as observações feitas quanto a estruturação da Faixa Serra Branca-Bocaina.

COMPARTIMENTO 4d

DIAGRAMA Nº 12 Grupo Setuva-Faixa Barra Bonita (Si)

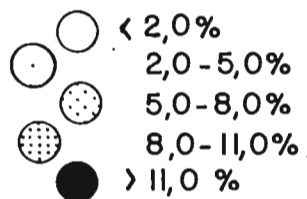
Nº de medidas = 26



Valores modais

- I - N48° E, Vert.
- II - N51° E, 59° NW
- III - N39° E, 34° NW

Intervalos de classes



Integração das Faixas Serra-Branca-Bocaina, Palmerinha e Barra Bonita

Descrição dos Diagramas

- Diagrama nº 13 ($S_1 + S_x$)

Esse diagrama ilustra a predominância de atitudes segundo a moda N 75° E - Vertical. O eixo (teórico) geral dos dobramentos é subhorizontal com direção N 75° E.

- Diagrama nº 14 (S_0)

O diagrama demonstra a ocorrência de dois tipos de atitudes modais, uma N 52° E - Vertical e outra N 61° W-28° SW. O último tipo relacionado às medidas obtidas na Faixa Palmerinha, o outro estando presente em todas as faixas.

Interpretação estrutural

O diagrama nº 13 ($S_1 + S_x$) é praticamente unimodal, com pouca dispersão das classes de frequência mais altas em torno de uma atitude N 75° E - Vertical. Demonstra que foram trabalhados dados relativos a uma só unidade geológica/estrutural. Isto é, as investigações estruturais realizadas, mostram que são coerentes as delimitações feitas para a Formação Perau no presente trabalho.

O diagrama nº 14 (S_0) é incompleto, devido ao pequeno número de atitudes medidas. As medidas obtidas na Faixa Palmerinha (diagrama 12) tiveram grande influência estatística sobre este diagrama, relacionando-se a moda I.

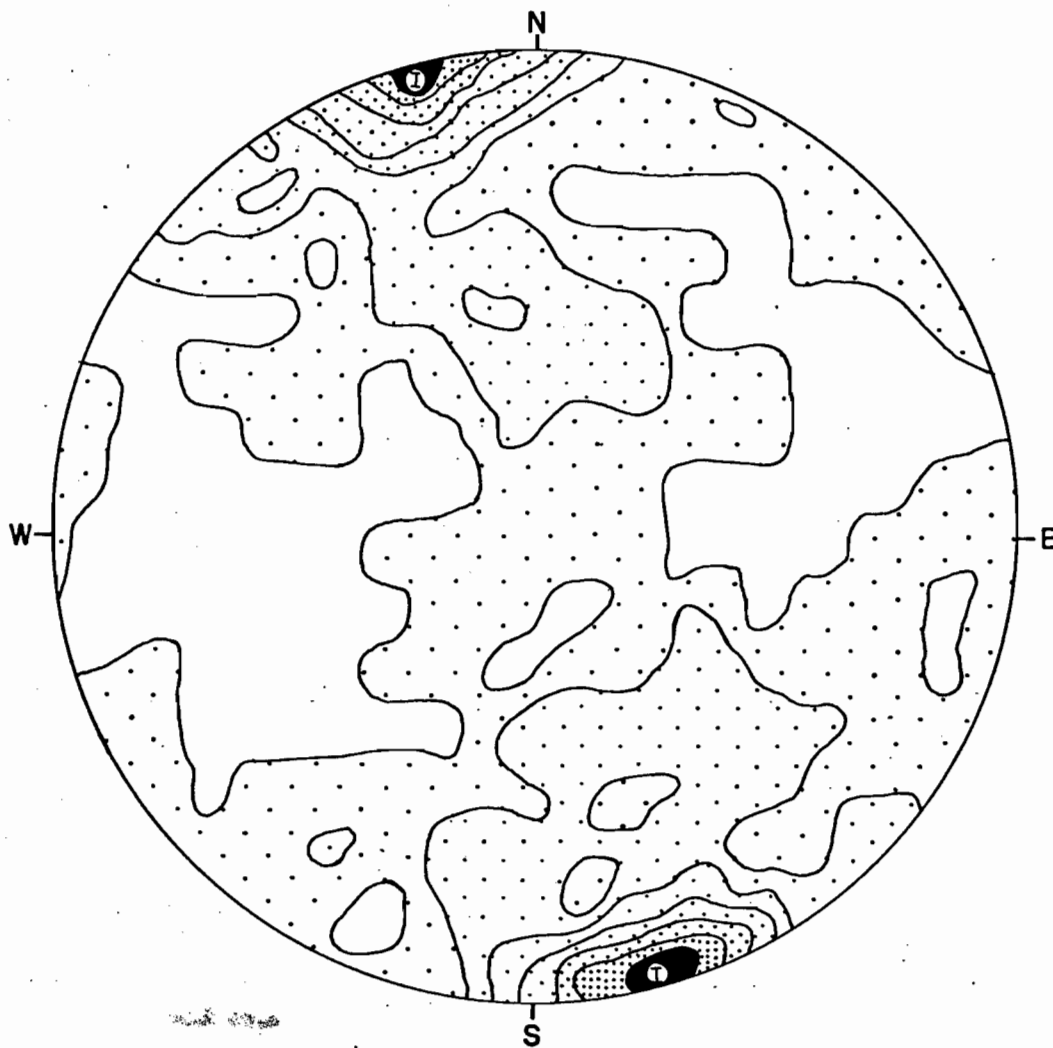
A xistosidade N 75° E - Vertical, deve representar a principal atitude dos planos axiais de dobramentos que afetaram estas rochas. Era de se esperar, portanto, atitudes de S_0 paralelas em direção (mergulhos variáveis) a esta xisto

cidade. Surpreendentemente, a maioria dos S_0 medidos faz 45° com a direção de $S_1 + S_x$. Há problemas de identificação de S_0 ? Ao menos que a $S_1 + S_x$ que se mede seja uma xistosidade imposta a um pacote já dobrado assimetricamente. Mas porque a predominância de uma das atitudes de S_0 (a NW)?

COMPARTIMENTO 4d

DIAGRAMA Nº 13 Grupo Setuva - Faixa Serra Branca Bocaina +
Faixa Palmerinha + Faixa B. Bonita (Si+Sx)

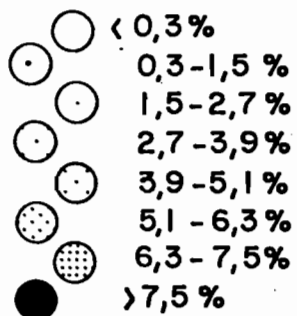
Nº de medidas = 171



Valores modais

I e II N75°E, Vert.

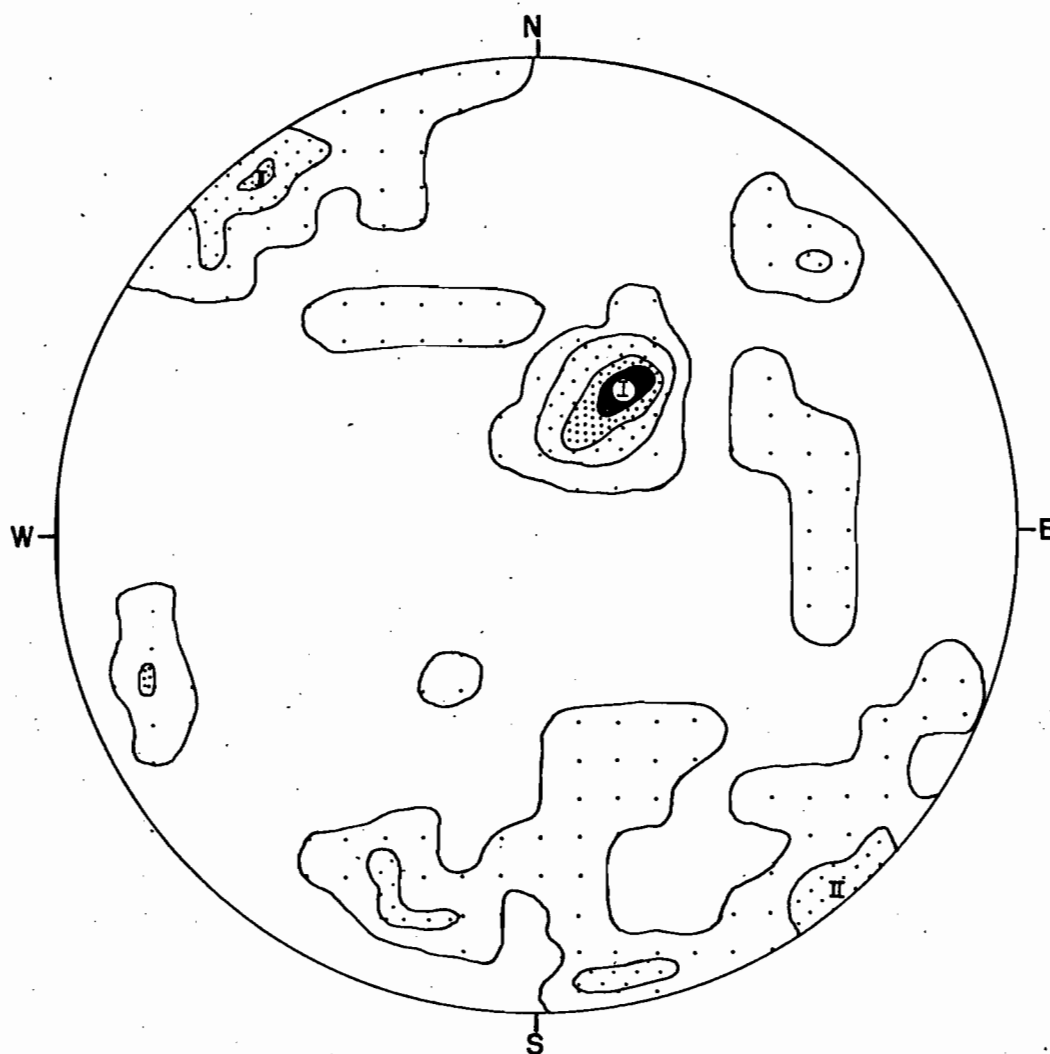
Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 4d

DIAGRAMA Nº 14 Grupo Setuva - Faixa Serra Branca Bocaina +
Faixa Palmerinha + Faixa B. Bonita (So)

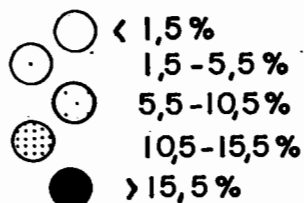
Nº de medidas = 36



Valores modais

- I - N 61° W, 28° SW
- II - N 52° E, Vert.

Intervalos de classes



49

COMPARTIMENTO 5 - COMPLEXO PRÉ-SETUVA

5.a. - Faixa Anta Gorda

Descrição do Diagrama Estrutural

- Diagrama nº 15 ($gn + S_0 + S_1 + S_x$)

O diagrama evidencia uma predominância de atitudes segundo o valor modal N 30° E - 24° NW. Outros valores modais são N 40° E - 54° NW, N 60° E - 28° SE e N 59° E - 51° SE. Todos os tipos de medidas são paralelas entre si quanto a sua direção. A análise do diagrama sugere um dobramento suave para as rochas deste grupo. A direção preferencial das atitudes medidas é N 48° E e os eixos de dobras tem atitude N 42° E - 09° SW.

Estruturação do Grupo Pré-Setuva - Faixa Anta Gorda

Os diferentes tipos de medidas estruturais obtidos refletem planos de cataclasamento, responsáveis pela formação de foliações, gnaissificações e xistosidades concordantes entre si e os planos de acamamentos medidos.

Trata-se de foliações tectônicas provavelmente produzidas por movimentações diferenciais dos estratos ou lâminas. Quando atuantes sobre rochas plásticas, ocasionaram o desenvolvimento de xistosidade e quando atuando sobre rochas originalmente granoblásticas tais como quartzitos ou gnaisses porfiroblásticos, produziram intenso cataclasamento.

Essa mobilidade textural da rocha foi mais ou menos intensa em certos níveis, em certos casos, com a formação de horizontes miloníticos. Exemplifica-se com aquele que posiciona-se no contato entre rochas do Complexo Pré-Setuva e a Formação Perau.

Acredita-se que tais movimentações tectônicas foram do tipo "nappes" ou cavalgamento.

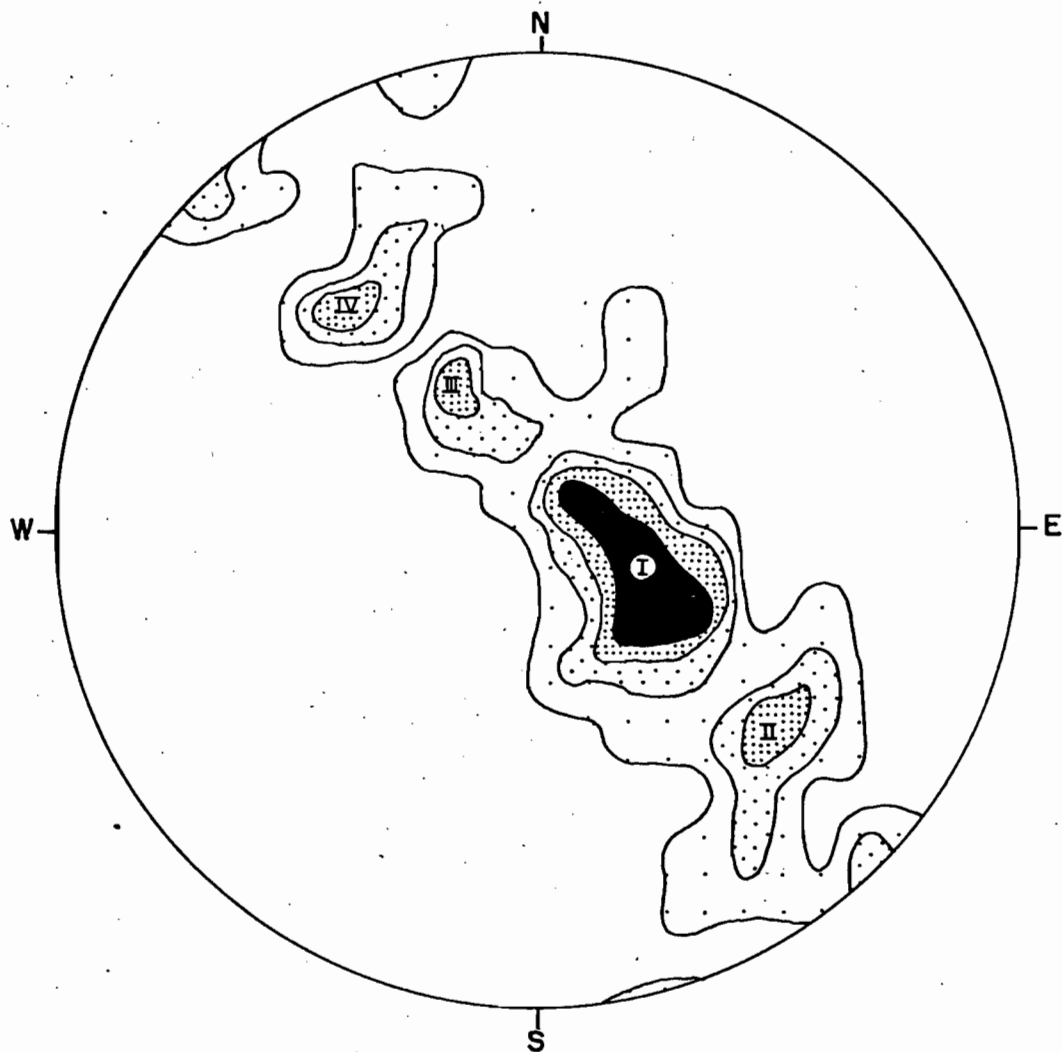
O atual arqueamento desses planos primários (vie

de perfil geológico A-A₁), deve relacionar-se a eventos tectônicos que afetaram as rochas do Grupo Açungui (Brasiliannos).

COMPARTIMENTO 5a

DIAGRAMA Nº 15 Pré Setuva - Faixa Anta Gorda (Gn+Sx+Sl+So)

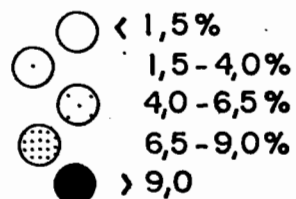
Nº de medidas = 38



Valores modais

- I - N30°E, 24°NW
- II - N40°E, 54°NW
- III - N60°E, 28°SE
- IV - N50°E, 51°NW

Intervalos de classes



Relações Estruturais entre o Grupo Setuva e o

Complexo Pré-Setuva-Faixa Anta Gorda

Ocorrem pequenas diferenças angulares quanto à direções gerais de atitudes planares de rochas do Grupo Setuva em relação a atitudes planares de rochas do Complexo Pré-Setuva. No Grupo Setuva predominam medidas de direção N 34° E com pequenas variações e no Complexo Pré-Setuva predominam medidas de direção em torno de N 48° E, com certas variações. Os eixos mergulham em direção oposta, o Grupo Setuva para NE e o Complexo Pré-Setuva para SW. (Comparar diagrama n° 8 com n° 15).

Ambos os grupamentos geológicos estão em um mesmo contexto regional, achando-se contactados por uma zona de cisalhamento subparalela às suas foliações planares.

Do exposta acima, conclui-se que:-

- a. O mesmo esforço atuou sobre ambos os grupamentos;
- b. Estão dobrados de maneira diferente.

Para explicar essas conclusões, levanta-se as seguintes hipóteses:-

- a. Eram litologias discordantes entre si (discordância erosiva ?);
- b. Sofreram movimentações tectônicas diferenciais.

Acredita-se que ocorreram movimentações tectônicas diferenciais entre ambas as unidades. Tal movimentação se ria responsável pela formação da faixa de cataclasitos que os separa. Essa movimentação relaciona-se a uma fase tectônica que provocou grandes cavalgamentos entre as unidades de idade Pré-Açungui.

5.b. - Faixa João XXIII

Descrição dos diagramas estruturais

- Diagrama nº 16 (gn + cat)

Trata-se de um diagrama unimodal segundo a moda N 85° W - 36° NE.

A forma de distribuição dos valores modais sugere dobramentos com eixos teóricos de direção aproximada E - W, mergulhando para W.

- Diagrama nº 17 ($S_1 + S_x$)

Assim como na faixa seguinte (São Miguel) ocorrem semelhanças nos valores modais de atitudes de xistosidade e de gnaissificação, sugerindo paralelismo entre ambas.

Estruturação do Complexo Pré-Setuva, Faixa João XXIII

Assim como os gnaisses da região de Anta Gorda, acredita-se que a maior parte das atitudes medidas são de foliações tectônicas subparalelas entre si e com os planos de acamamentos originais.

Os gnaisses, xistos, migmatitos e demais tipos litológicos, apresentam estas foliações. Nas rochas originalmente granoblásticas, tais como gnaisses porfiroblásticos e/ou migmatitos, há uma intensa orientação textural sob a forma de cataclase.

Essas foliações foram dobradas, formando anticlinais e sinclinais, mais ou menos fechados, que poderiam ser mapeados em trabalhos mais detalhados.

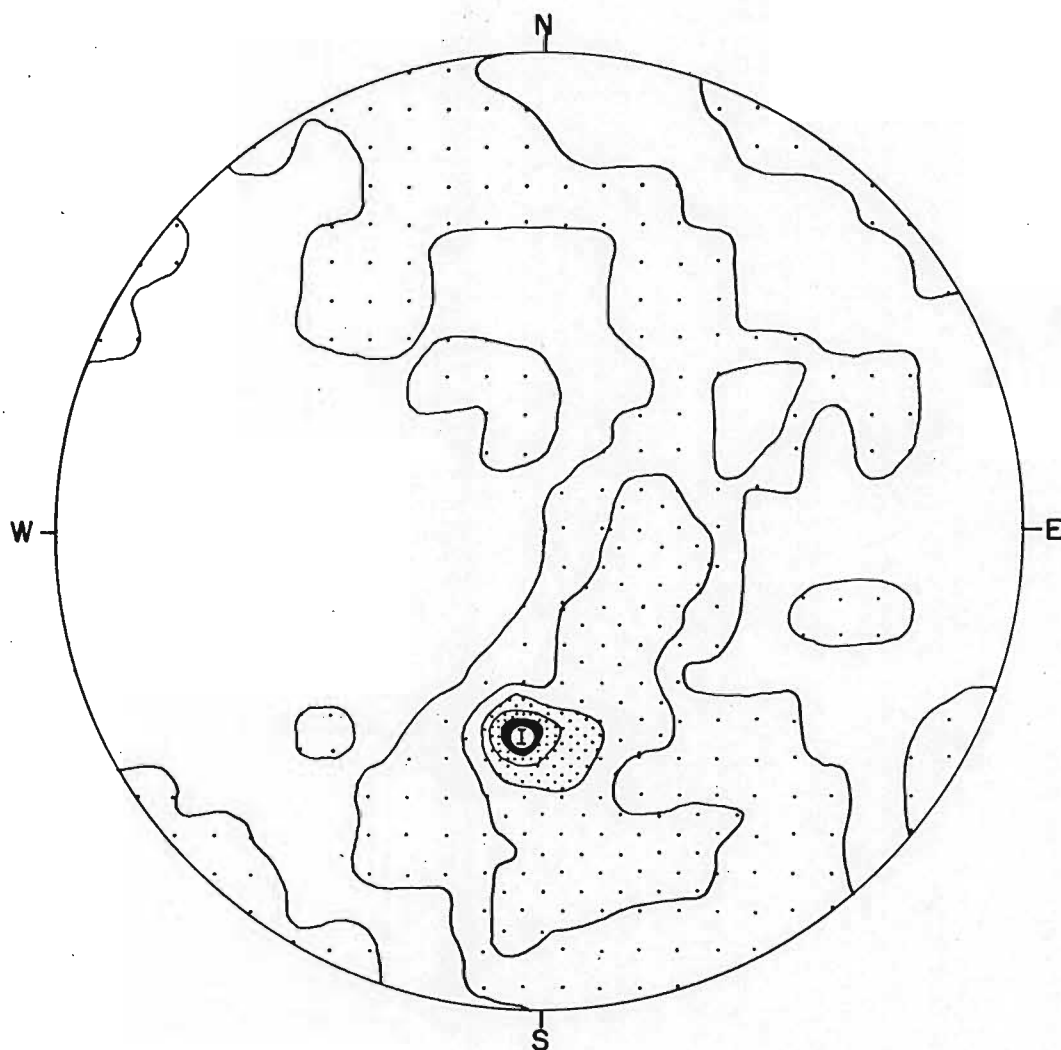
Explica-se o caráter estatístico unimodal do conjunto de atitudes obtidas na faixa, pelo alargamento da mesma na região a NW da localidade de Colônia João XXIII, apresentando com maior frequência a atitude N 85° W - 36° NE. Em outras

palavras, apesar de realizar-se uma perfilagem sistemática, não houve aleatoriedade de dados estruturais devido a irregularidade da superfície aflorante.

COMPARTIMENTO 5b

DIAGRAMA Nº 16 Pré Setuva-Faixa João XXIII (Gn + Cataclase)

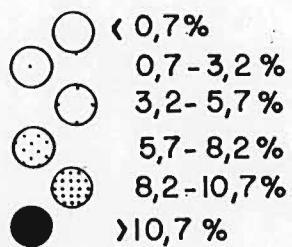
Nº de medidas = 74



Valores modais

1 - N 85° W, 36° NE

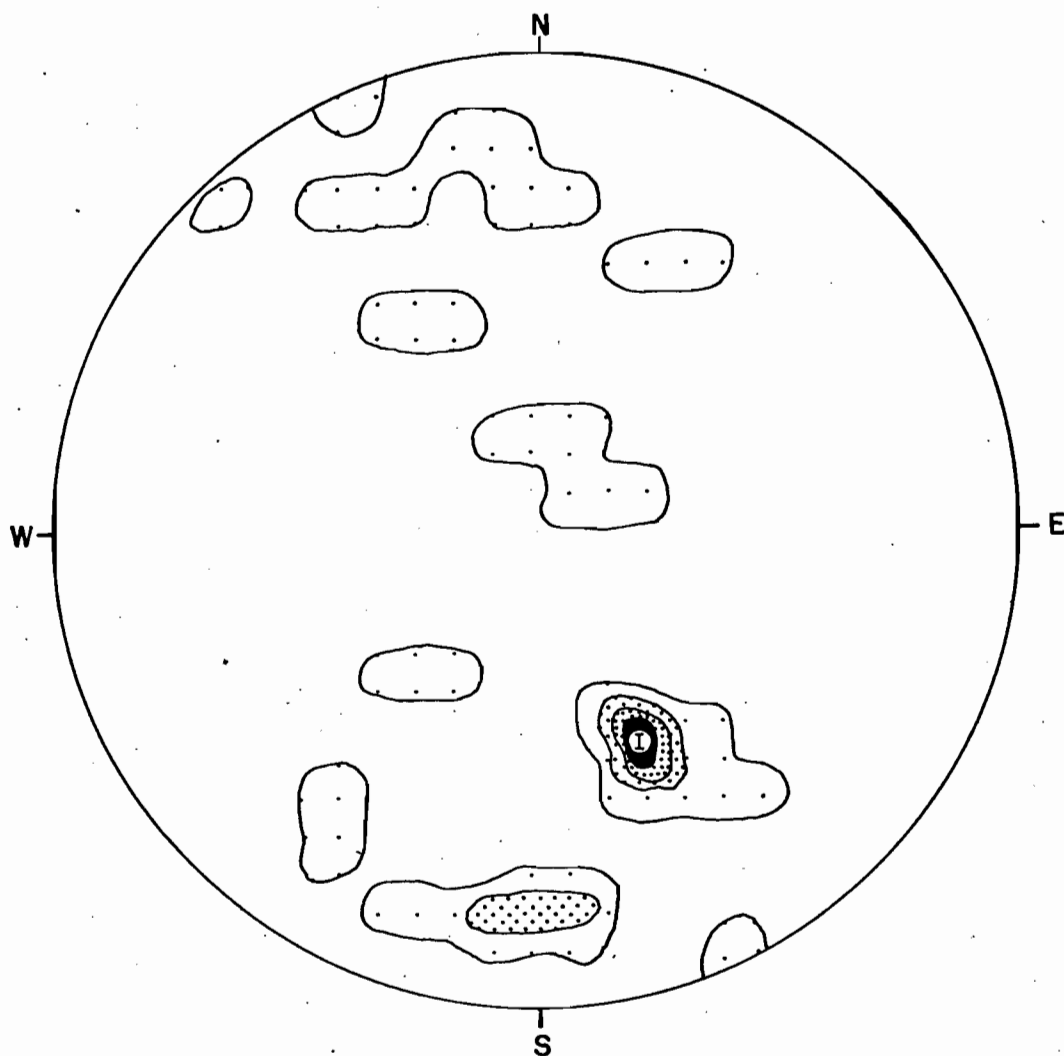
Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 5b

DIAGRAMA Nº 17 Pré Setuza - Faixa João XXIII (S1+Sx)

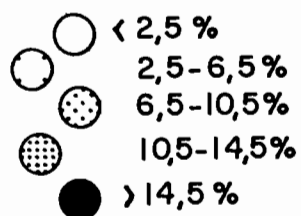
Nº de medidas = 19



Valores modais

I - N65°E, 41°NW

Intervalos de classes



5.c. - Faixa São Miguel

Descrição dos diagramas estruturais

- Diagrama nº 18 (gn + cat)

O diagrama evidencia um caráter unimodal de atitudes estruturais, segundo a moda N 65° E - 84° NW, estando a maior parte de atitudes semi-verticalizadas com tendência para NW.

É de se esperar (teoricamente), que os eixos tenham direção NE com mergulhos de subhorizontais até de poucos graus para SW.

- Diagrama nº 19 (S_1 + S_x)

O diagrama S_1 e S_x é semelhante ao anterior, sugerindo notável paralelismo entre os planos S_1 , S_x e a gnaissificação cataclástica.

Estruturação do Complexo Pré-Setuva - Faixa São Miguel

Trata-se de faixa estruturalmente muito semelhante a anteriormente descrita, somente com direcionamento geral mais E-NE.

Relações entre as faixas São Miguel e João XXIII

- Em ambas, as direções gerais das medidas obtidas ostentam direcionamento geral E-W, predominando mergulhos para NW;
- A maior diferença entre as duas é que na Faixa São Miguel os estratos estão mais verticalizados;
- Conclui-se, portanto, que estruturalmente ambas as faixas perfazem uma única unidade;

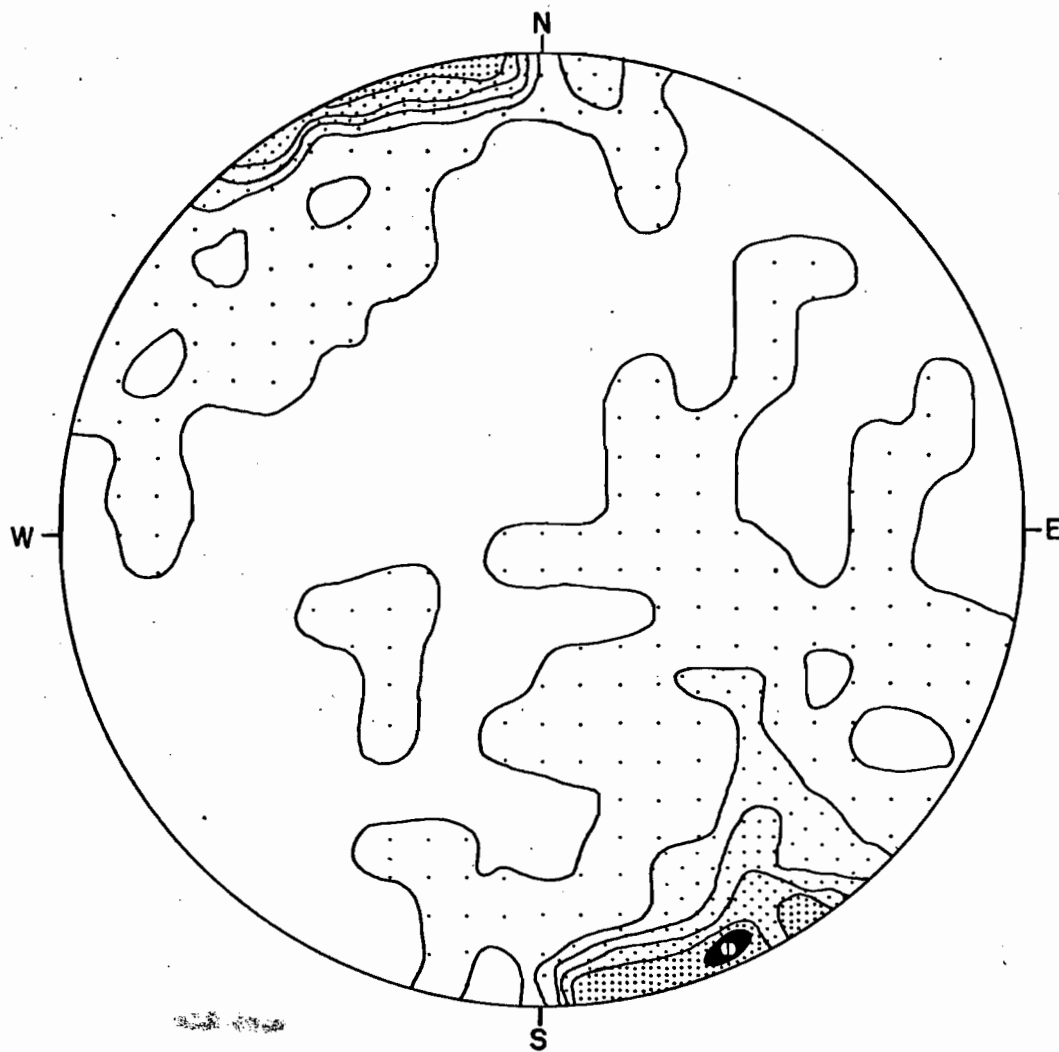
- Ainda pode-se estender este relacionamento aos gnaisses da Faixa Anta Gorda, que, embora mais subhorizontalizada, ainda apresentam certas semelhanças.

Obs.: As Faixas São Miguel e João XXIII, foram estudadas separadamente devido a suspeitas levantadas por critérios litológicos, de que fossem unidades distintas.

COMPARTIMENTO 5 c

DIAGRAMA Nº 18 Pré Setuva Faixa São Miguel (gn.+cat.)

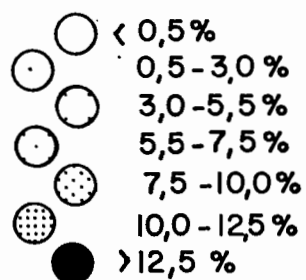
Nº de medidas = 107



Valores modais

I - N65°E, 84°NW

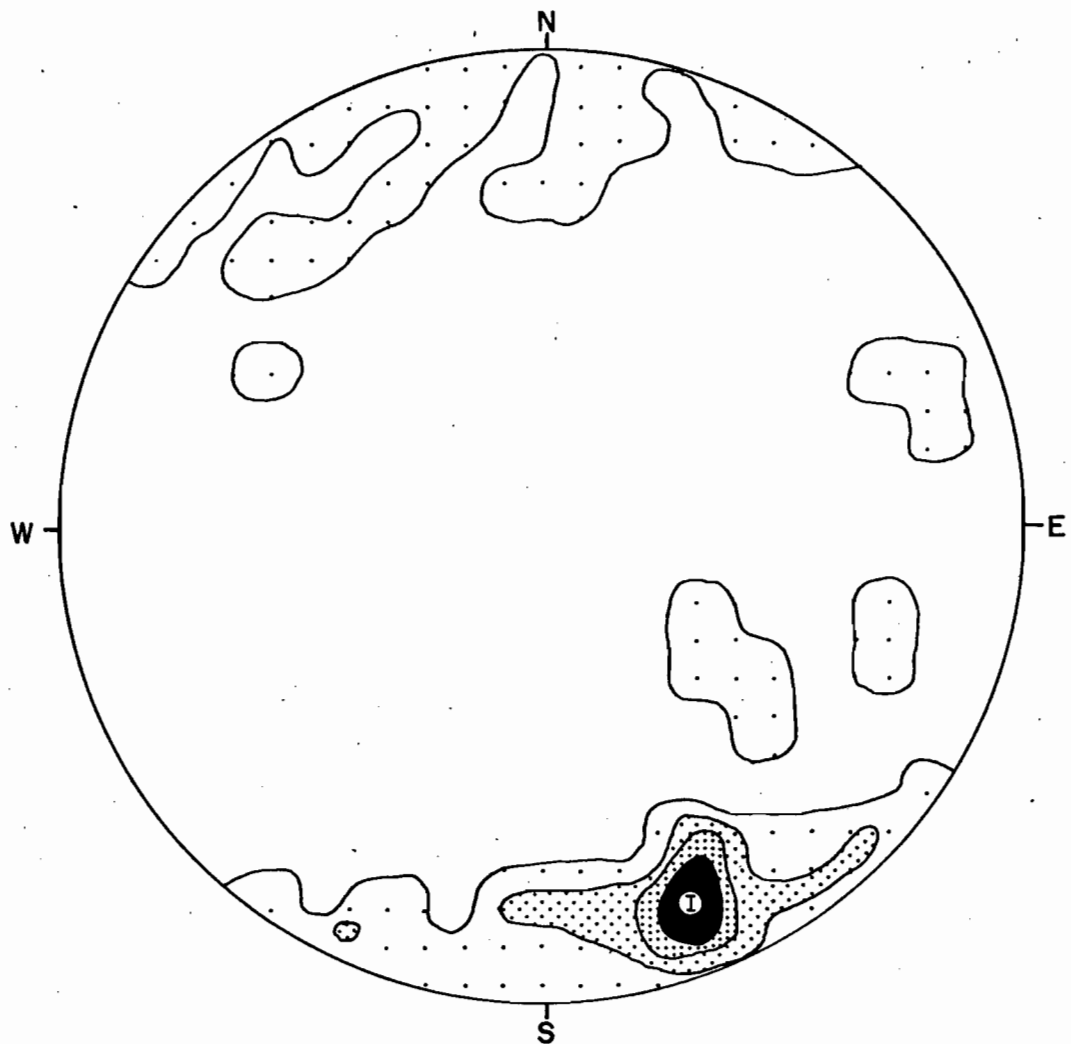
Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 5c

DIAGRAMA Nº 19 Pré Setuva Faixa São Miguel (S1+Sx)

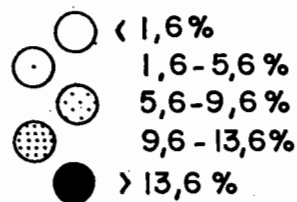
Nº de medidas = 31



Valores modais

I - N69°E, 86°NW

Intervalos de classes



5.d. - Faixa Ilha Grande

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 20 (gn + cat)

O diagrama apresenta um caráter unimodal segundo a direção N 82° E, com variações direcionais desde NE até NW, predominando o tipo E-W, e mergulhos rigorosamente verticalizados.

O diagrama apresenta uma certa similaridade com o diagrama da Faixa São Miguel (nº 18), o que significa que estruturalmente possam representar uma mesma unidade.

Estruturação do Complexo Pré-Setuva - Faixa Ilha Grande

A região compreendida por essa faixa era tida como pertencente aos domínios do Complexo Cristalino Indiviso, provavelmente devido a sua composição litológica. Ela foi agora distinguida do mesmo por critérios litológicos, estruturais e aerofotogeológicos.

Em aerofotogeologia a faixa mostra um grau maior de anisotropia em relação às áreas do Complexo Cristalino, sempre estruturadas a "grosso modo" com "trends" E-W.

Estruturalmente é muito semelhante sobretudo às faixas São Miguel e João XXIII. As rochas granoblásticas tais como os migmatitos, gnaisses e granitóides, mostram textura cataclástica com progressões a rochas milonitizadas. Acredita-se que tal cataclase seja oriunda de um tectonismo de forte pressão que atuou sobre rochas bem cristalizadas (deformação rígida).

Nas regiões de contato com os núcleos do Complexo Cristalino Indiviso aumenta o grau de cataclase e milonitização, culminando com a formação de espessa faixa de ultramilonitos. Esses ultramilonitos foram supostamente tidos como rochas vulcanogênicas por trabalhos realizados pela CPRM, e a sequência como um todo, foi denominada de Sequência Vulcano-

Sedimentar de São Sebastião - Faxinal. Por dados de afloramento (Ponto DF-1487) acredita-se que esses ultramilonitos sofreram ao menos uma fase de dobramento, depois de sua formação.

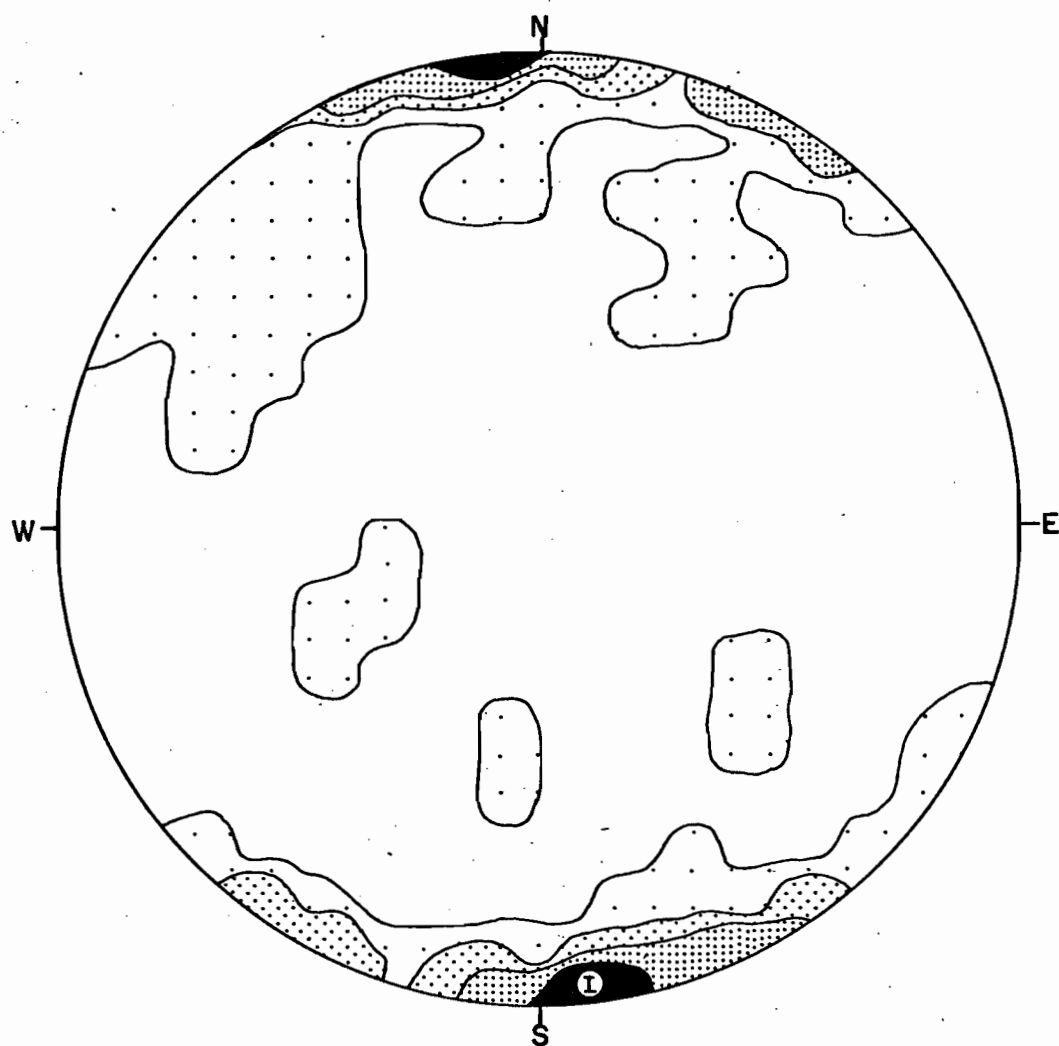
Acredita-se que o Complexo Pré-Setuva como um todo seria uma assembléia predominantemente meta-sedimentar, metamorfisada ao grau médio a alto, que sofreu forte tectonismo juntamente com o Grupo Setuva, sendo empurrado sobre o Complexo Cristalino Indiviso. Esse tectonismo de forte componente horizontal provocou dobramentos isoclinais deitados em rochas mais plásticas e forte cataclasamento textural em rochas menos plásticas. Dessa forma, os ultramilonitos da Sequência São Sebastião - Faxinal seriam originados no plano de "charriage" entre blocos de mobilidades tectônicas diferentes.

A verticalização dos planos originais ter-se-ia dado em fase de dobramento posterior, talvez relacionada ao Ciclo Brasileiro, com intenso dobramento isoclinal com planos axiais verticalizados, responsáveis pelas atuais feições estruturais.

COMPARTIMENTO 5d

DIAGRAMA Nº 20 Pré Setuva Faixa Ilha Grande (gn.+cat.)

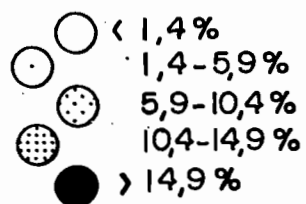
Nº de medidas = 35



Valores modais

1 - N82°E, Vert.

Intervalos de classes



5.e. - Faixa Capivari

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 21 (gn)

A diagramação dos dados estruturais de gnaissificação da faixa, evidencia um caráter polimodal, com predominância de atitudes segundo a moda N 77° E - 62° NW. Há também outras modas de direções semelhantes com mergulhos mais suavizados.

A distribuição das curvas de frequência mostra uma certa similaridade com aquelas ilustradas no diagrama nº 16, da Faixa João XXIII, fato que permite uma correlação estrutural entre ambas unidades.

Estruturação do Complexo Pré-Setuva - Faixa Capivari

É semelhante em todos os aspectos à Faixa Ilha Grande. A menor verticalização das atitudes pode estar indicando um menor estágio compreensivo das rochas.

As notáveis semelhanças comprovam que a Faixa Capivari e a Faixa Ilha Grande fazem parte de uma mesma unidade estrutural.

Relações entre as diagramações estruturais das quatro subdivisões feitas para o Complexo Pré-Setuva

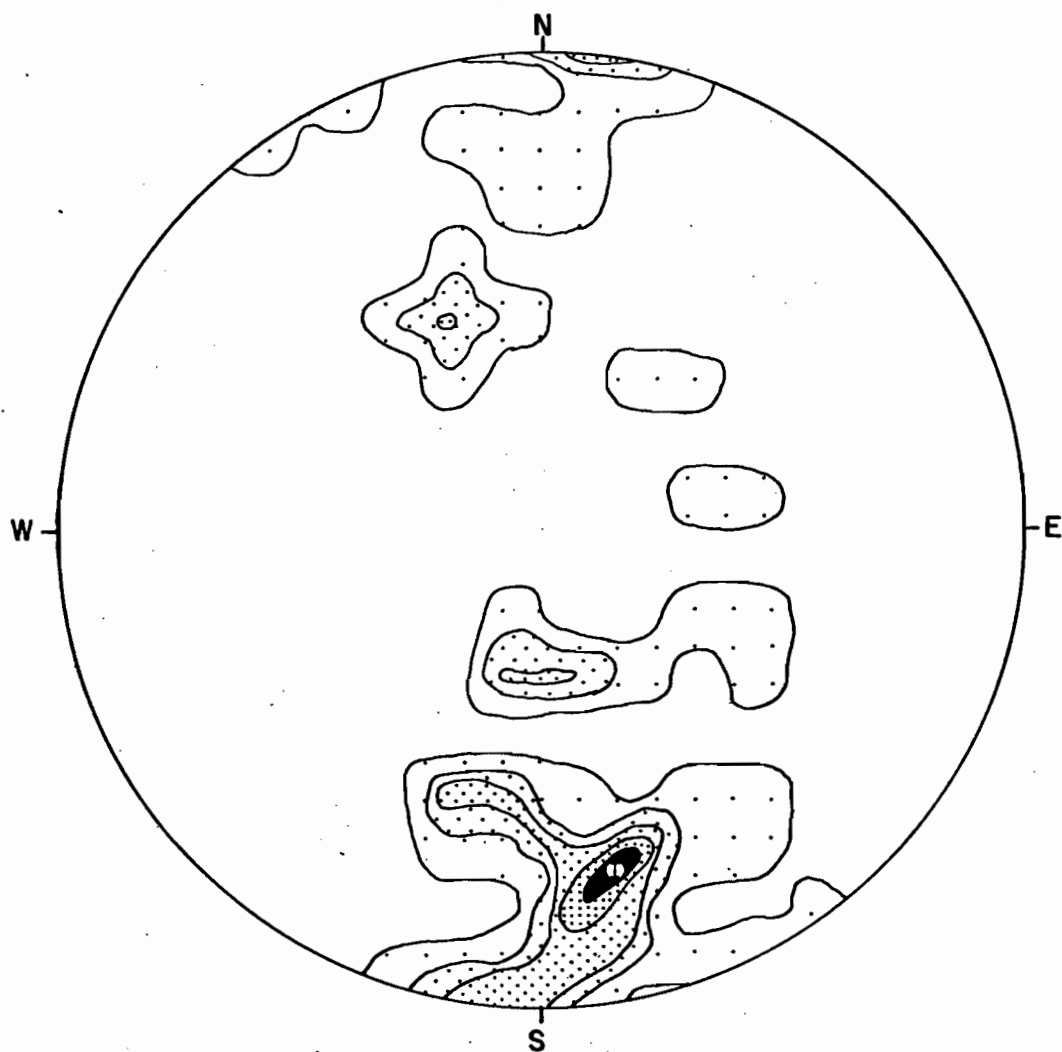
Como já visto anteriormente, a Faixa João XXIII e a Faixa São Miguel são estruturalmente correlacionáveis. Também de forma semelhante, são correlacionáveis as Faixas São Miguel e Ilha Grande, ainda as faixas João XXIII em relação a Capivari e Anta Gorda.

Dessa maneira, pode-se admitir que todas essas subdivisões façam parte de uma grande unidade estrutural denominada de Complexo Pré-Setuva.

COMPARTIMENTO 5e

DIAGRAMA Nº 21 Pré-Setuva Faixa Capivari (Gn.)

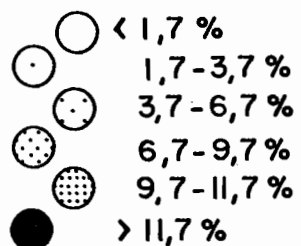
Nº de medidas = 28



Valores modais

1 - N77°E, 62° NW

Intervalos de classes



Integração dos diferentes diagramas do Complexo Pré-Setuva

- Diagrama nº 22 ($S_1 + S_x$)
- Diagrama nº 23 (gn + cat)

A interação de todas as atitudes relacionadas ao Complexo Pré-Setuva (diagramas nºs 22 e 23), permite concluir que nessa unidade ocorrem paralelismos entre os planos de gnaissificação, de cataclase e ainda de xistosidades medidas. Também os seus eixos de dobra apresentam no geral direções NE-SW subhorizontais para SW.

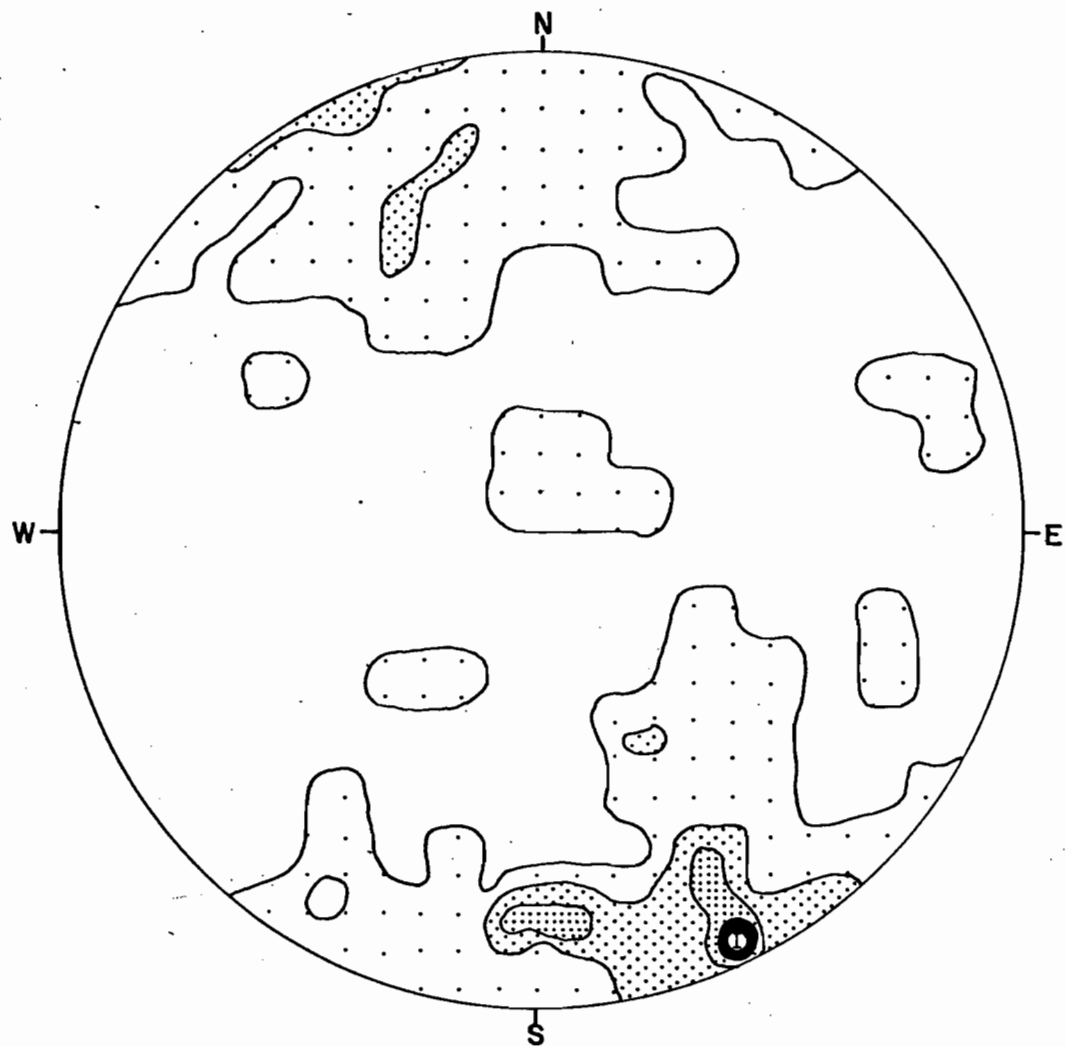
A notável simplicidade nas distribuições das curvas de frequência e o caráter praticamente unimodal dos diagramas, demonstraram que os diferentes compartimentos estabelecidos para estudos estruturais são estruturalmente semelhantes.

Essas semelhanças estruturais, somadas a dados oriundos da análise litológica e aerofotogeológica, conduziram as delimitações adotadas para o Complexo Pré-Setuva da área do Projeto Capivari/Pardo.

COMPARTIMENTO (5 total)

DIAGRAMA Nº 22 Integração das faixas 5b,5c,5d,5e (S1+Sx)

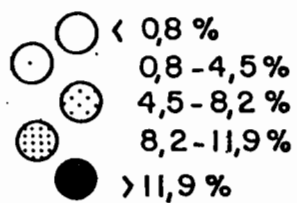
Nº de medidas = 61



Valores modais

I - N65°E, 84°NW

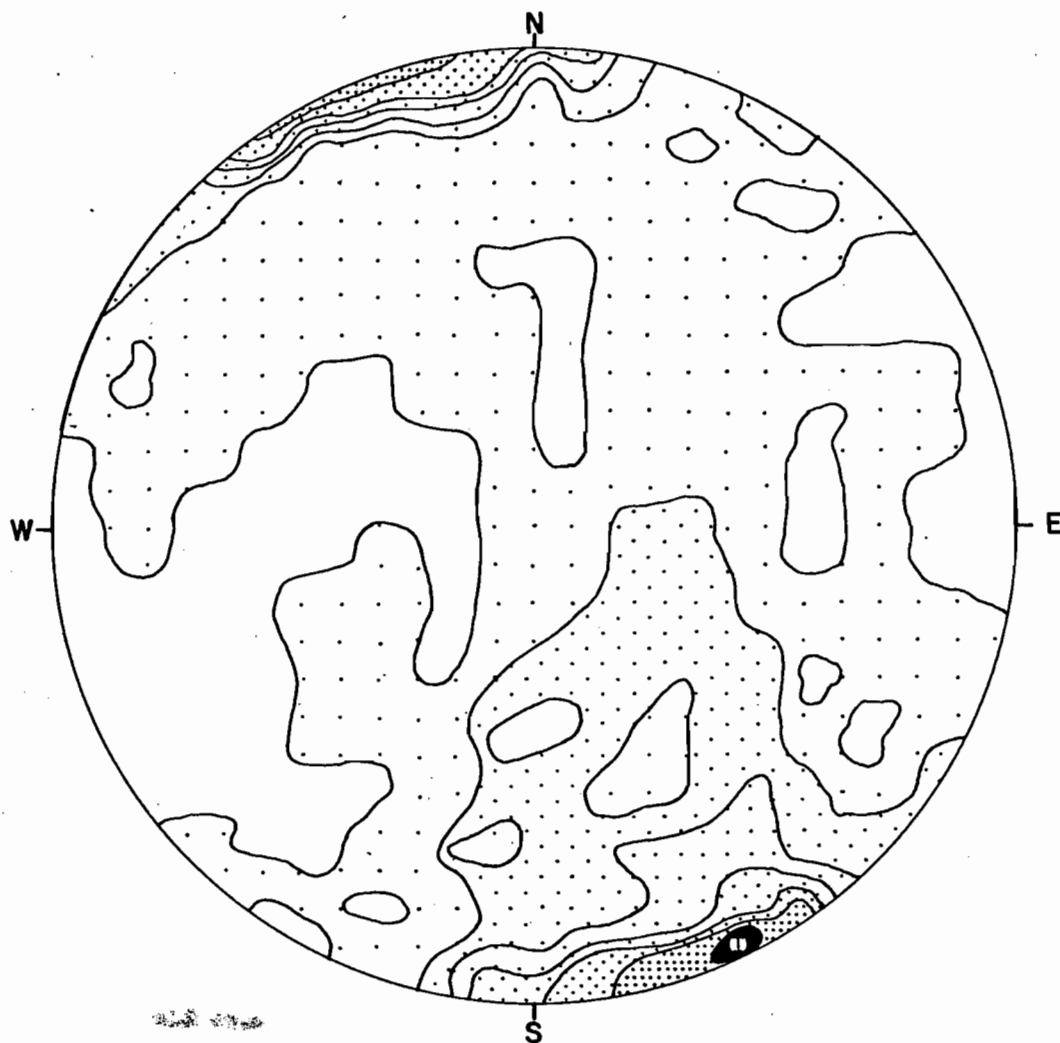
Intervalos de classes



COMPARTIMENTO (5 total)

DIAGRAMA Nº 23 Integração das faixas 5b,5c,5d,5e (gn.+cat.)

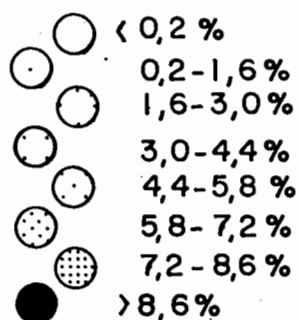
Nº de medidas = 244



Valores modais

I - N64° E, 86° NW

Intervalos de classes



COMPARTIMENTO 6 - COMPLEXO CRISTALINO INDIVISO

6.a. - Núcleo A

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 24

O diagrama foi elaborado com pequeno número de medidas (14), mostrando que existe uma moda predominante com foliações segundo a atitude N 40° E - Vertical e, também, outras modas secundárias que não permitem uma interpretação.

Estruturação do Complexo Cristalino Indiviso - Núcleo A

As medidas obtidas referem-se a planos de gnaissificação, cataclase e mesmo foliações referentes a contatos de neo e paleossoma de migmatitos.

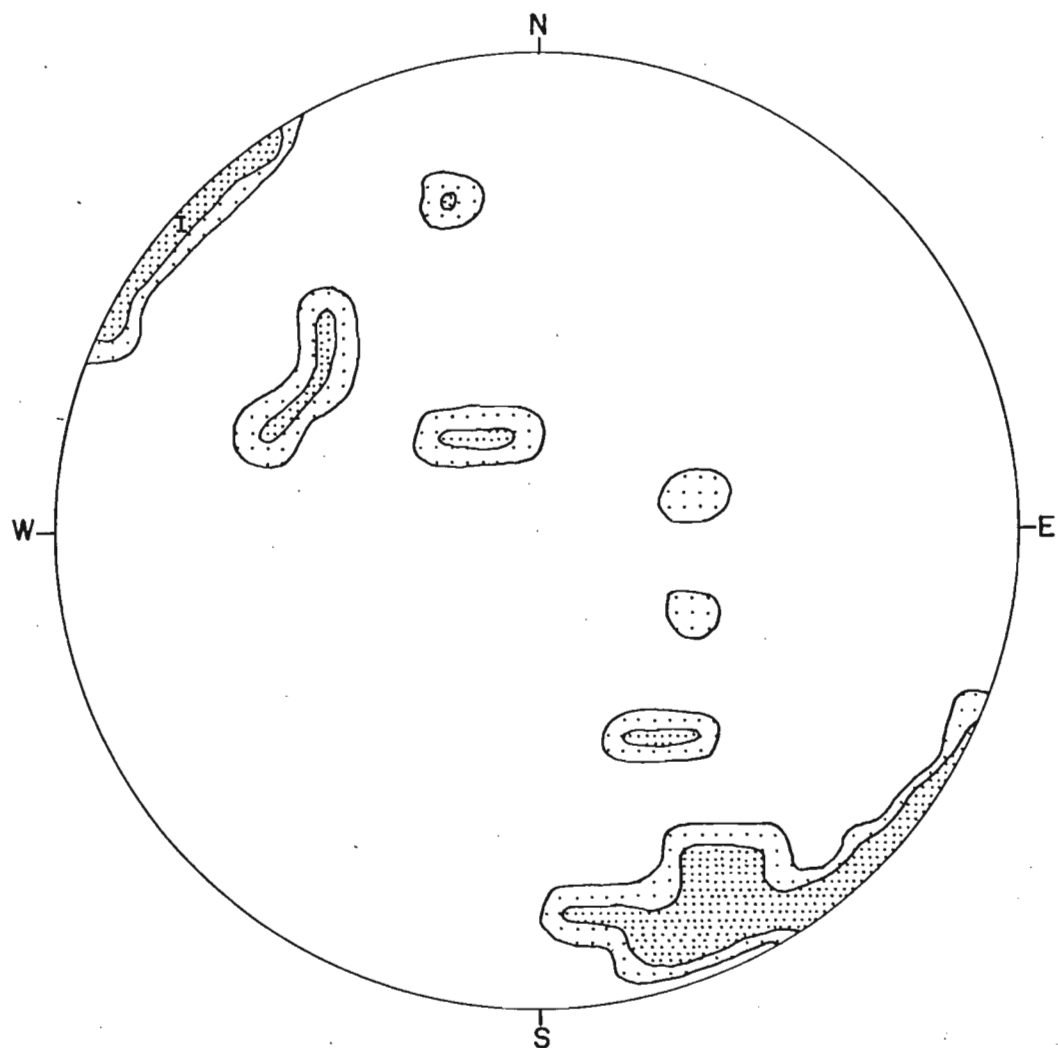
Tais foliações poderiam representar efeitos estruturais do tectonismo que afetou principalmente as rochas do Complexo Pré-Setuva.

Em aerofotogeologia é característico das áreas do Complexo Cristalino Indiviso uma textura isotropa, sem orientações preferenciais e com estruturas circulares.

COMPARTIMENTO 6a

DIAGRAMA Nº 24 Complexo Gnaissico Migmatítico (núcleo A)

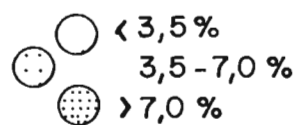
Nº de medidas = 14



Valores modais

1 - N40°E, Vert.

Intervalos de classes



6.b. - Núcleo B

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 25

O diagrama apresenta uma distribuição polimodal com predominância de modas referentes a mergulhos verticalizados.

Destacam-se três conjuntos quanto às suas direções: N 39° E, N 76° E e N 64° W. Há também o valor modal N 48° E - 52° SE, menos importante.

Estruturação do Complexo Cristalino Indiviso - Núcleo B

As atitudes medidas são foliações diversas, compreendendo gnaissificações cataclásticas ou não e contatos entre neo e paleossoma. Este diagrama mostra características particulares do Complexo Cristalino Indiviso em relação às demais unidades estudadas.

O valor modal III (N 39° E - Vertical) permite correlações estruturais entre esse núcleo e o Núcleo A, anteriormente abordado.

O valor modal II (N 64° W - Vertical) representa atitudes planares características do Complexo Cristalino Indiviso.

O valor modal I (N 76° E - 86° SE) sem dúvida, refere-se a efeitos estruturais relacionados com o principal tectonismo que afetou as rochas do Complexo Pré-Setuva.

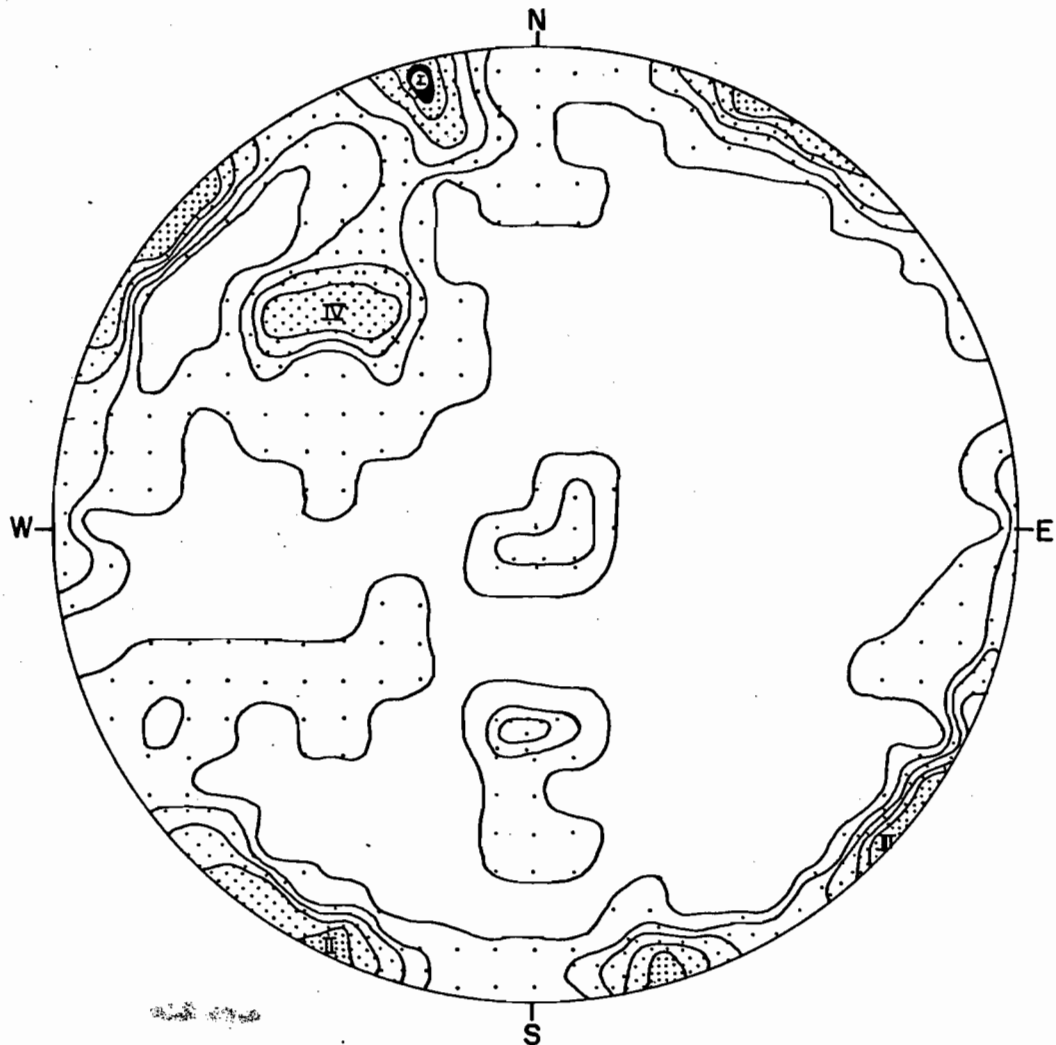
Com os fatos anteriormente mencionados, pode-se concluir que o Complexo Cristalino Indiviso é a unidade mais antiga aflorante na área do Projeto Capivari/Pardo. Mostra evidências de tectonismos antigos, não evidenciados nas demais unidades e também evidências de fases de deformações que atuaram no Complexo Pré-Setuva.

COMPARTIMENTO 6b

DIAGRAMA Nº 25 Complexo Gnaissico Migmatítico (núcleo B)

$So + Si + Sx$

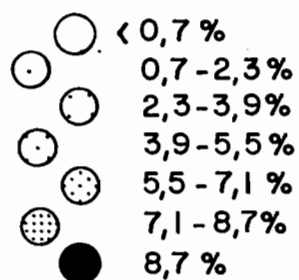
Nº de medidas = 63



Valores modais

- I · N 76° E, 86° SE
- II · N 64° W, Vert.
- III · N 39° E, Vert.
- IV · N 48° E, 52° SE

Intervalos de classes



6.c. - Núcleo C

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 26

O diagrama apresenta apenas dois valores modais de atitudes verticalizadas; um com direção N 16° W e outro N 44° E.

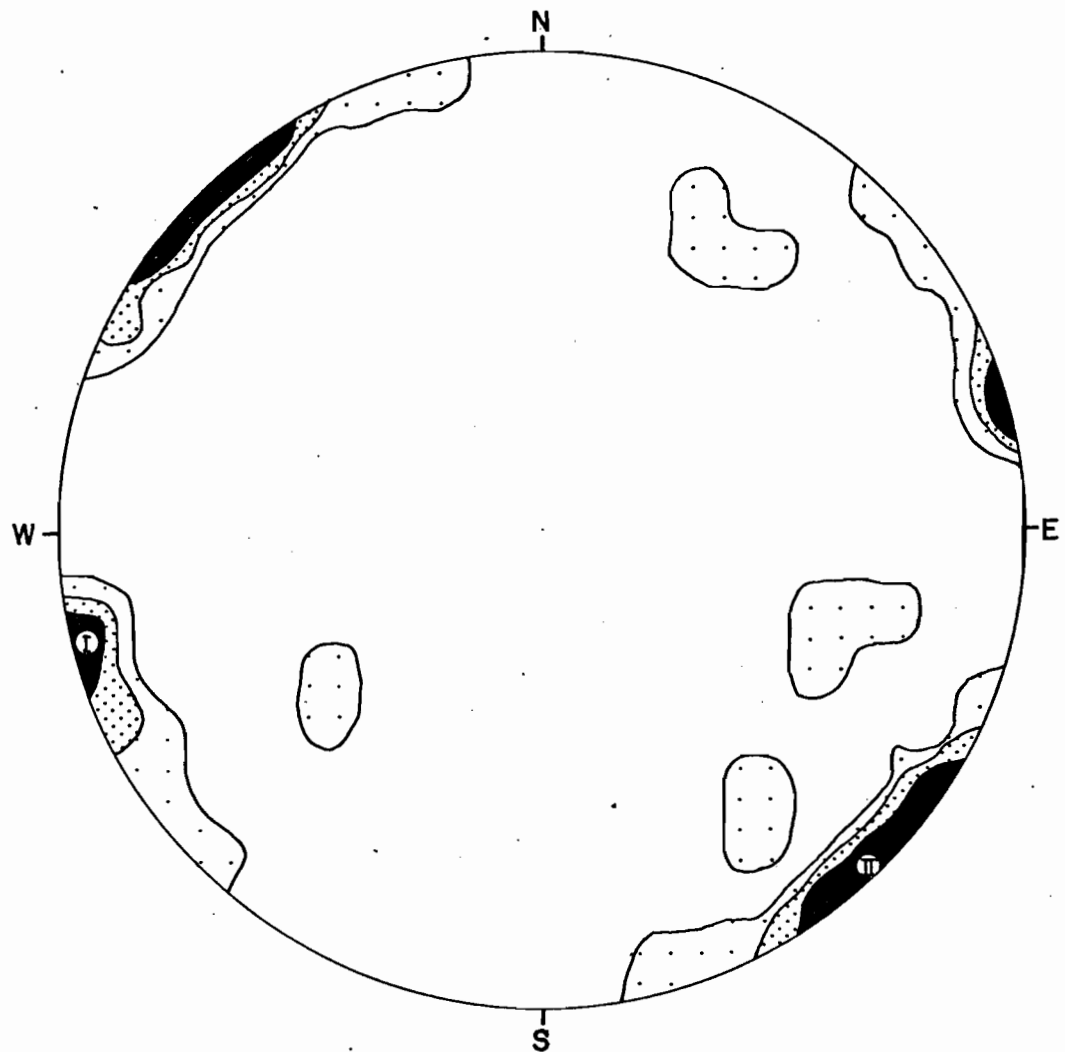
Estruturação do Complexo Cristalino Indiviso - Núcleo C

Esse núcleo mostra-se estruturalmente semelhante aos demais núcleos, com estruturações NE e NW características do Complexo Cristalino Indiviso, semelhantes sobretudo ao Núcleo B. Não apresenta evidências claras de ter sofrido efeitos estruturais decorrentes do tectonismo principal que afetou as rochas do Complexo Prê-Setuva.

COMPARTIMENTO 6c

DIAGRAMA Nº 26 Complexo Gnaissico Migmatítico (núcleo C)

Nº de medidas = 18

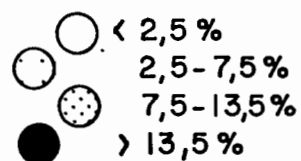


Valores modais

I · N 16° W, Vert.

II · N 44° E, Vert.

Intervalos de classes



Relações entre os núcleos A, B e C do Complexo Cristalino Indiviso

Descrição do diagrama estrutural

- Diagrama nº 27

As foliações medidas nos diferentes setores de em basamento são verticalizadas. É característico em todos os setores um conjunto de medidas com direção em torno de N 39° E (conforme diagrama nº 27).

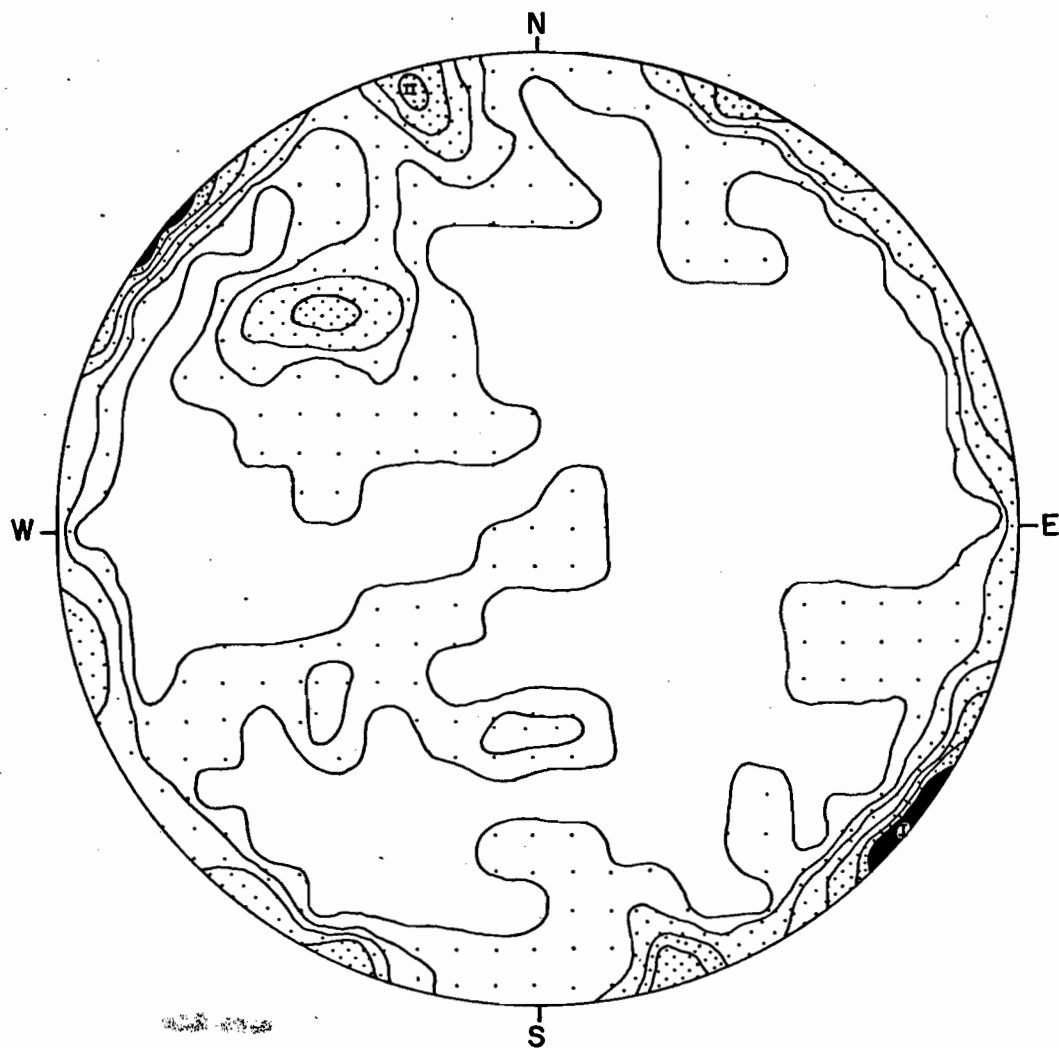
Com exceção do Núcleo A, onde se tem um número re duzido de atitudes (14), em todos os demais encontram-se va lores modais de direções NW, que são característicos para esse agrupamento.

No Núcleo B ocorre um valor modal característico, de atitude N 76° E - 86° SE, que deve ser uma foliação tec-
tônica relacionada aos contatos do Complexo Pré-Setuva ori-
ginado por superimposição tectônica (ver moda II do diagra-
ma nº 27).

COMPARTIMENTO 6 total

DIAGRAMA Nº 27 Complexo Gnaissico Migmatítico
integração dos núcleos ABC

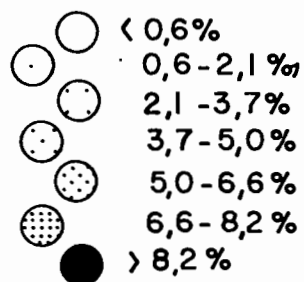
Nº de medidas = 78



Valores modais

- I · N39°E, Vert.
- II · N76°E, 85°SE

Intervalos de classes



2.3. Estratigrafia

2.3.1. Considerações Gerais

Na área do Projeto Capivari/Pardo estão representadas todas as unidades geológicas relacionadas ao Pré-Cambriano Paranaense.

A primeira estratigrafia para o Pré-Cambriano Paranaense foi proposta por Bigarella e Salamuni (1958), criando as Formações Setuva, Capiirú e Votuverava. Posteriormente, Marini (1967-70) propôs uma nova unidade litoestratigráfica, denominada de Formação Água Clara, e sugeriu a separação da Formação Setuva (gnaisses, xistos e quartzitos) do Grupo Açungui, considerando a unidade mais antiga.

Ebert (1971), em trabalhos feitos na Anticlinal do Setuva, propõe o desmembramento do Grupo Setuva em "termo Pré-Setuva" (gnaisses) e "termo Setuva" (xistos e quartzitos), identificando um hiato metamórfico-estrutural entre as duas seqüências.

Scholl et alii (1980, 81), atribuem uma sedimentação contemporânea para as Formações Capiirú e Votuverava, denominando-as de fácies; mantém a Formação Setuva (xistos e quartzitos) como uma unidade mais antiga que o Grupo Açungui e denomina os gnaisses e migmatitos de Complexo Pré-Setuva.

Batolla Jr. et alii (1981) também propõe o nome do Grupo Setuva a toda a seqüência de gnaisses, migmatitos, xistos e quartzitos indistintamente, comentando a ocorrência de passagens gradacionais entre paragneisses e xistos sobrejacentes.

Fritzsos Jr., Piekarz e Falcade (1982), propõem uma organização litoestratigráfica, em trabalho a ser apresentado no XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia, caracterizando a antiga Formação Setuva em Complexo Pré-Setuva e Grupo Setuva. O Grupo Setuva seria restrito às rochas epimetamórficas, agrupadas em duas assembléias, denominadas de Formação Perau e Formação Água Clara. Para o estudo estratigráfico da área do projeto, será adotada essa última proposição. Não foram evidenciadas rochas da Formação Água Clara na área do

Projeto Capivari/Pardo. A seguir serão feitas breves considerações a respeito da estratigrafia da área em questão, a partir das unidades mais antigas.

2.3.2. Complexo Cristalino Indiviso

Engloba rochas antigas, possivelmente até Arqueanas, que foram retrabalhadas e migmatizadas posteriormente. Inclui principalmente migmatitos homogêneos, rochas granitoides, rochas cataclásticas e migmatitos com restos de rocha de alto grau metamórfico.

2.3.3. Complexo Pré-Setuva

Esse compartimento é constituído por uma associação complexa de augen-gnaisses, gnaisses calcossilicáticos, gnaisses graníticos, granitoides, gnaisses cataclasados, quartzitos, metaultrabasitas, milonitos, ultramilonitos, biotita-calcoxistos, migmatitos homogêneos e heterogêneos.

Suas relações de contato com o Complexo Cristalino são através de falhas ou zonas de falhamentos com intensa cataclase, onde predominam ultramilonitos.

Estimou-se uma espessura original de mais de 1.000 m para esse grupo.

2.3.4. Grupo Setuva

Esse Grupo foi individualizado durante os trabalhos do projeto, conseguindo-se separar subunidades litoestratigráficas, sobretudo na região de Anta Gorda. Foram aí definidas quatro unidades tidas como em posicionamento normal, isto é, sem inversão estratigráfica provocada por tectonismo de forte componente horizontal.

- Sequência Quartzítica Inferior: predominam quartz

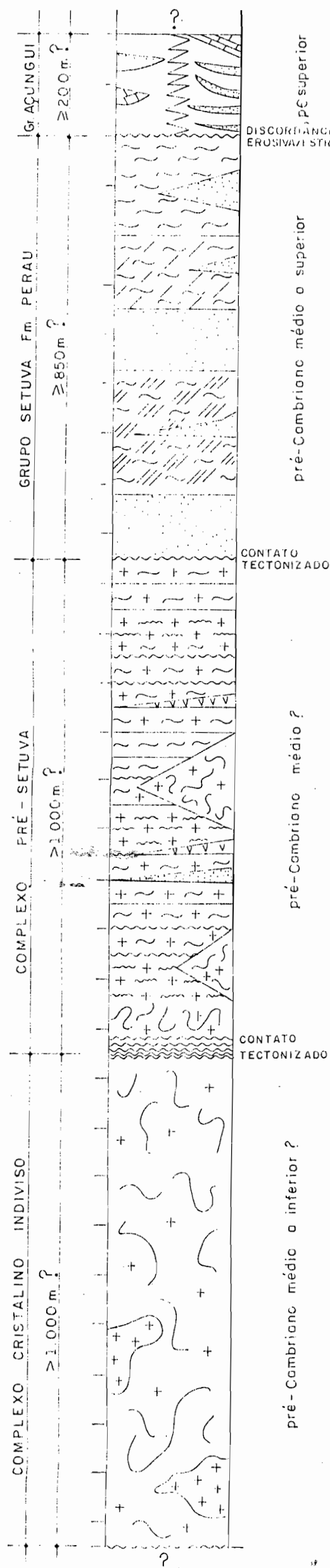
zitos de posicionamento basal, com cerca de 150 m de espessura média.

- **Seqüência Xistosa Inferior:** composta por xistos clásticos químcicos com intercalações de quartzitos. É de caráter lenticular, atingindo espessura da ordem de 130 m.
- **Seqüência Quartzítica Superior:** composta por rochas quartzíticas com intercalações de quartzoxistos. No topo dessa unidade encontram-se as mineralizações de cobre da Mina Perau. Ostenta espessuras médias da ordem de 120 m.
- **Seqüência Xistosa Superior:** É constituída por xistos clásticos finos e xistos clastoquímicos com intercalações de quartzitos. Nessa seqüência está localizada a mineralização estratiforme de chumbo da Mina Perau. Os dados obtidos permitem inferir que sua espessura ultrapassa 300 m. Não foi estabelecido seu limite superior.

Os contatos basais do Grupo Setuva (Formação Perau) se fazem com as rochas gnáissicos-migmatíticas do Complexo Pré-Setuva. São discordantes nas regiões de Pacas e Palmeirinha. Na região de Anta Gorda há concordância estrutural, embora ocorram faixas cataclásticas entre ambas as unidades. Acredita-se que essa zona cataclástica, que é concordante com as foliações das rochas sobrepostas e sotopostas, represente um plano de "charriage". De acordo com os dados obtidos, infere-se uma espessura real da ordem de mais de 850 metros para esse Grupo.

2.3.5. Grupo Açunguã

Está representado na área pelas Formações Capiirú



Formação Votuverava: metassiltitos argilosos, metassiltitos arenosos, meta-argilitos, metassiltitos carbonosos, meta-ritmitos, rochas carbonatadas e quartzitos.

Formação Capirú: metassiltitos argilosos, metassiltitos arenosos, metassiltitos carbonosos, meta-argilitos, meta-ritmitos, rochas carbonatadas e quartzitos.

Sequência Xistosa Individa da Região de Anta Gorda e Ribeirão Grande: xistos clásticos finos, médios e grosseiros, xistos clastoquímicos e níveis de quartzitos.

Sequência Xistosa Superior: xistos clásticos finos e xistos clastoquímicos com intercalações de quartzitos.

Sequência Quartzítica Superior: quartzitos puros, laminados, esbranquiçados.

Sequência Xistosa Inferior: xistos clásticos finos, médios e grosseiros, xistos clastoquímicos e níveis quartzíticos.

Sequência Quartzítica Inferior: quartzitos puros finos, laminados de aspecto sacaroidal.

Gnaisses ocelares, gnaisses fitados a bandeados, leucognaisses, gnaisses calcossilicáticos, gnaisses graníticos, granitóides, gnaisses cataclados, quartzitos, metaultrabasitas, milonitos, ultramilonitos, biotita-quartzo-xistos feldspáticos, biotita-quartzo-xistos, biotita-calcoxistos, migmatitos heterogêneos e migmatitos homogêneos.

Migmatitos homogêneos leucocráticos, rochas granitóides, rochas cataclásticas e restos de material de alto grau metamórfico.

e Votuverava. Considera-se que as diferenças entre ambas sejam produtos de variações faciológicas da Bacia Açungui. A Formação Capirú representa o fácies marginal, constituindo-se de metassiltitos arenosos, metassiltitos argilosos, meta-argilitos, metassiltitos carbonosos, meta-ritmitos, rochas carbonatadas e quartzitos.

A Formação Votuverava representa o fácies mais profundo, constituído também por metassiltitos arenosos, metassiltitos argilosos, metassiltitos carbonosos, meta-argilitos, meta-ritmitos, rochas carbonatadas e quartzitos.

No âmbito da área do projeto, as rochas do Grupo Açungui fazem contato com rochas graníticas intrusivas, rochas do Grupo Setuva e rochas do Complexo Pré-Setuva.

Com as intrusivas graníticas os contatos são do tipo intrusivo, ocorrendo nos mesmos, aureolas com rochas de metamorfismo de contato.

Os contatos com as rochas pertencentes ao Grupo Setuva, verificadas nas regiões de Barra da Cruz e Olho d'Água, são típicos de discordância erosiva/estrutural.

Os contatos com rochas do Complexo Pré-Setuva, verificadas na região de Ribeirão das Pedras, é tectônico.

2.4. Prospecção Geoquímica

Durante a perfilagem geológica foram coletadas algumas amostras de concentrado de bateia, visando a definição de parâmetros a serem utilizados em uma amostragem sistemática aplicável a área.

Desses trabalhos concluiu-se pela conveniência de se adotar a técnica de amostragem sistemática de concentrado de bateia, que mostrou-se eficiente para revelar alvos enriquecidos em F_2 , Sn e terras raras, entre outros elementos.

A prospecção geoquímica de sedimento de corrente e de concentrado de bateia constituiria em método indireto, auxiliando na seleção de alvos pré-estabelecidos pela geologia. Foi programada para abranger toda a área do Projeto Capivari/

Pardo, com exceção dos domínios de rochas epimetamórficas do Grupo Açungui.

Devido aos aspectos geológicos descritos, programou-se a coleta com densidades diferentes de amostragem. Sobre áreas da Formação Perau e áreas requeridas, foi programada uma densidade de amostragem 01 (uma) amostra de sedimento de corrente por km^2 de bacia de captação. Sobre as áreas dos demais compartimentos litoestratigráficos programou-se uma densidade de amostragem de 01 (uma) amostra de sedimento de corrente para cada bacia de captação de 3 km^2 . A amostragem de concentrado de bateia foi programada com 01 (uma) amostra para cada 3 a 5 km^2 de bacia de captação.

III GEOLOGIA ECONÔMICA

3.1. Jazidas em Exploração

- Pb do Ribeirão do Perau:

Trata-se de mineralizações estratiformes sin-sedimentares (Barbour, A.P. e Oliveira, M.A.F. - 1979), com um horizonte basal rico em cobre e um outro, superior, rico em chumbo, contendo, também, quantidades apreciáveis em zinco e prata. Desde 1920 o horizonte cuprífero tem sido lavrado, sendo cubada uma reserva na ordem de 830.000 toneladas de minério com 2% de Cu. Apenas recentemente foi descoberto um horizonte superior, rico em Pb, para o qual foram orientados os trabalhos de lavra, inicialmente a céu aberto depois subterrânea. Cubou-se uma reserva da ordem de 500.000 toneladas de minério com teor de 3,4% de Pb. As mineralizações se encontram nas porções basais da sequência carbonatada da Formação Perau.

- Ba da Região de Pretinhos:

Trata-se do mesmo nível estratigráfico das mineralizações do Ribeirão do Perau. Neste local é lavrado um horizonte métrico de barita de excelente qualidade, contendo traços de Cu, Pb e Zn.

- Cu, Pb, Zn, Ag e Ba de Água Clara:

Trata-se de uma ocorrência situada junto a porção oeste da área do projeto. É situada no mesmo horizonte estratigráfico das mineralizações do Ribeirão do Perau. O grau de conhecimento desta área restringe-se a descrição de afloramentos e pequenas escavações em superfície. Ocorre, na região do Morro do Zinco, veios ricos em Cu, Pb e Zn com traços de Ag, associados por vezes a quartzo em meio a rocha dolomítica. Mais a sudeste ocorre um nível métrico de barita intercalado

em quartzo mica-xisto.

- Calcário da Região da Fazenda Putunã e Sumidouro:

São rochas carbonatadas do Grupo Açungui, Formação Capirú, que são lavradas para a fabricação de cal.

3.2. Ocorrências Minerais

- Cu e Pb de Tirivas:

Foi detectado um afloramento na Serra Tirivas (DF-461), no mesmo nível estratigráfico das mineralizações do Ribeirão do Perau. Trata-se de material escuro, oxidado e pulverulento, que em análises químicas mostram teores de 1,5% de Cu e Pb em teores interessantes.

- Cu e Pb de Canoas:

Também foi detectado um afloramento (DF-493) no local denominado Canoas, no mesmo horizonte estratigráfico das mineralizações do Ribeirão do Perau. Trata-se de um material oxidado avermelhado, que em análise química mostrou valores interessantes para Cu e Pb.

- Pb e F de Nagib Silva:

Foi descoberto um afloramento de rocha granitóide cataclasada brechada com mineralizações de fluorita, pirita e galena, sobretudo em micro-fraturas (DF-352, JP-31, JP-53 e DF-415). Análises químicas em tais rochas mostraram teores da ordem de 490 ppm de Pb e 4% de flúor.

- Talco no local de Palmerinha e Barra Bonita:

Durante esta etapa foram evidenciadas duas localidades onde ocorrem rochas metaultrabásicas (DF-1173, 1174, 1175 e 1177). São rochas talcíferas aparentemente com boas propriedades físico-químicas para serem exploradas.

3.3. Potencialidades Econômicas/Minerais

3.3.1. Generalidades

A área do Projeto Capivari/Pardo acha-se composta essencialmente por rochas metamorfisadas dos mais variados graus, compondo diversos compartimentos litoestratigráficos.

Para uma análise do potencial econômico-mineral de vem ser considerados dois aspectos:

- Possibilidades de mineralizações primárias;
- Possibilidades de mineralizações secundárias, relacionadas entre outros aspectos a eventos me tamórficos.

Os conhecimentos geológicos da área permitem, com certas restrições, fazer-se uma análise sumária das potencia-
lidades minerais dos diferentes compartimentos definidos.

3.3.2. Complexo Cristalino Indiviso

Pouco ou nada pode ser considerado a respeito do potencial primário das rochas que compõem esta unidade. É com posta essencialmente por migmatitos relativamente homogêneos e rochas de aspecto granitóide.

Dos trabalhos de amostragem não sistemática rea-
lizados e das análises químicas de concentrado de bateia, al gumas bacias amostradas revelaram-se portadoras de mineraliza-
ções auríferas e outras com valores anômalos sobretudo para chumbo, cobre, nióbio, lantânio e, secundariamente para fluor e ítrio. Estão relacionadas a seguir:

**TABELA DE ELEMENTOS GEOQUIMICAMENTE ANÔMALOS EM
AMOSTRAS DE CONCENTRADO DE BATEIA REFERENTES AO
COMPLEXO CRISTALINO**

ELEMENTOS	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Cu	DF-103	126
	DF-1591	116
	DF-1640	66
	DF-1645	66
	DF-1689	96
Pb	DF-103	3.400
	DF-1645	66
	DF-1689	112
Cr	DF-1689	2.600
Nb	DF-103	380
	DF-1612	370
	DF-1643	420
	DF-1645	370
	DF-1646	410
La	DF-1599	1.060
Au	DF-103	0,55
	DF-1642	8,50
	DF-1643	2,55

É Notável a concentração dessas amostras anômalas para ouro, ao Sul da Serra da Virgem Maria, nas cabeceiras dos rios Capivari e Tagaça, indicando a área como potencial.

Esses dados geoquímicos constituem o único fator indicativo do potencial econômico mineral das áreas do Comple

xo Cristalino Indiviso. Deve-se considerar que o grau de intemperismo dessas áreas é intenso, dificultando sobremaneira os trabalhos de mapeamento geológico.

Acredita-se que as mineralizações auríferas sejam oriundas de veios de quartzo associados a rochas do Complexo Cristalino Indiviso, principalmente nos núcleos A e C.

Quanto aos valores anômalos, sobretudo de Nb, La e Ítrio, duas origens podem ser atribuídas: ou a granitóides alcalinos ou a possíveis corpos não mapeados de rochas alcalinas, intrusivas dentro dos domínios do Complexo Cristalino Indiviso.

Para um melhor conhecimento das potencialidades dessa unidade, deve-se fazer uso de uma prospecção geoquímica de sedimento de corrente, aliada à geoquímica de concentrado de bateia.

3.3.3. Complexo Pré-Setuva

Essa unidade compõem-se principalmente de rochas gnáissicas, migmatíticas, granitóides e cataclásticas, além das ocorrências esporádicas de corpos básicos-ultrabásicos. Essas litologias, em sua maior parte, não puderam ser individualizadas, na escala do trabalho, carecendo-se assim de maiores informações quanto aos relacionamentos entre os diferentes tipos.

Considera-se, entretanto, que o Complexo Pré-Setuva seja composto predominantemente por rochas para-metamórficas (origem sedimentar), fato comprovado pelas ocorrências de níveis quartzíticos, restos de xistos aluminosos de provável origem relacionada a metapelitos, além de rochas calcossilicatadas, provavelmente oriundas de margas metamorfisadas.

Esse aspecto para-metamórfico entretanto não pode ser atribuído a todo o complexo litológico. Não se sabe que nível de formação teriam os corpos metabásicos e meta-ultrabásicos associados, podendo até serem de origem vulcânica. Trabalhos realizados por Batolla Jr. et alii (1980), consideraram

a assembléia litológica aflorante na região de Serrinha como unidade vulcano-sedimentar, onde associam-se rochas meta-ultrabásicas com metassedimentos.

Esse caráter vulcano-sedimentar, de pelo menos algumas porções dessa unidade é por ora considerado meramente especulativo, carecendo para sua confirmação de trabalhos de campo mais detalhado.

Assim como em relação as assembléias do Complexo Cristalino, pouco se pode afirmar quanto às reais possibilidades econômicas desta unidade.

Na etapa de mapeamento geológico também foram coletadas aleatoriamente concentrados de bateia em bacias de drenagens relacionadas ao Complexo Pré-Setuva. Os resultados de análises químicas mostram valores altos para quase todos os elementos analisados como Cu, Pb, Nb, Y, La, Cr, Sn, F e Au. (Ver mapa de geoquímica preliminar de concentrado de bateia - Anexo 08 e tabela de análise química a seguir).

**TABELA DE ELEMENTOS GEOQUIMICAMENTE ANÔMALOS EM
AMOSTRAS DE CONCENTRADO DE BATEIA REFERENTES AO
COMPLEXO PRÉ-SETUVA**

ELEMENTOS	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Cu	OF-74	148
	OF-92	98
	DF-1190	104
	DF-1591	116
Pb	OF-92	132
	DF-250	134
	DF-1007	72
	DF-1190	74
Nb	OF-92	630
	DF-103	380

Continuação

Cr	OF-51-B	3.600
	OF-92	2.200
	DF-816	3.450
	DF-968	1.720
	DF-986	1.860
	DF-1007	1.880
	DF-1301	3.200
Ta	OF-92	364
Y	OF-63	410
	OF-92	520
	DF-968	840
	DF-1190	1.180
F	DF-448	360
	DF-1196	360
La	OF-51-B	1.100
	DF-968	2.400
	DF-1591	850
Sn	OF-74	157
	OF-92	640
	DF-968	95
	DF-1038	90
Au	OF-92	18,1
	DF-25	0,55
	DF-448	0,50

No geral tratam-se associações polimetálicas, comumente com Cu, Pb, Sn, La, Nb, Y, por vezes Cr, F e Au. De todos os resultados obtidos, destaca-se a amostra OF-92, coletada próximo a localidade de Barra Bonita, que além de apre-

sentar anomalias geoquímicas para todos os elementos analisados, inclusive Tântalo (364 ppm), apresentou teor elevado em Au (18,1 ppm). Salienta-se que nas periferias do local onde a mesma foi amostrada, os trabalhos de geoquímica regional executados pela CPRM apontam anomalias de sedimentos de corrente, que poderiam mostrar relacionamento com uma possível mineralização.

Salienta-se, também, que na amostragem geoquímica sistemática regional que vem sendo executada, obteve-se teores de até cerca de 1,5% de Sn em concentrado de bateia. Tais resultados referem-se a amostras coletadas próximas a Colônia João XXIII.

A presença de elementos que comumente se associam a rochas alcalinas, tais como La, Nb e Y, relacionados a metais-base (Cu, Pb e Zn), poderia indicar que as anomalias são provenientes dos corpos de natureza alcalina.

A constatação de valores anômalos de Sn poderia indicar a ocorrência de "greissens" associados a corpos granitóides. Salienta-se que próximo ao rio Capivari (DF-09) foi encontrada uma ocorrência de "greisen" enriquecido em especularita, o que vem reforçar a idéia mencionada anteriormente.

Acredita-se que a aplicação de prospecção geoquímica sistemática, tanto de sedimento de corrente quanto de concentrado de bateia, possa indicar alvos a serem melhor conhecidos.

Nas regiões de Barra Bonita (Ponto DF-1174 e DF-1176) e Palmerinha (DF-306), ocorrem metaultrabasitos sob a forma de talco-xistos, em corpos relativamente contínuos com espessuras por vezes maiores que 100 metros. Aparentemente em alguns corpos, as rochas teriam boas características para exploração econômica de talco, principalmente em relação a sua cor esbranquiçada e grau de pureza. Um desses corpos, localizado próximo a Barra Bonita, foi englobado propositalmente em bloco de áreas requeridas para pesquisa.

3.3.4. Grupo Setuva - Formação Perau

Essa unidade geológica do Pré-Cambriano Paranaense vem sendo progressivamente conhecida e individualizada pelo Setor Ultrametamorfitos da Mineropar, devido ao seu potencial econômico, principalmente relacionado a metais-base. Essa evolução de conhecimentos acha-se registrada nos relatórios internos: "Geologia e Potencial Econômico da Sequência Perau", de Piekarz, G.F. (1980), "Avaliação de Alvos da Faixa Perau", de Piekarz, G.F. (1981) e "Reconhecimento Geológico da Anticlinal do Setuva", de Piekarz, G.F. (1982) e nos trabalhos publicados "Reconhecimento de Unidades Correlacionáveis à Sequência Mineralizada do Perau", de Piekarz, G.F. (1981) e "Geologia e Potencial Econômico do Grupo Setuva", de Fritzsons Jr., O., Piekarz, G.F. e Falcade, D. (1982).

A Formação Perau é uma unidade litoestratigráfica composta essencialmente por metassedimentos clásticos e clastoquímicos, com raras ocorrências de rochas vulcanogênicas associadas. Na região de Anta Gorda, devido a uma maior simplicidade estrutural, essa formação foi melhor conhecida, principalmente quanto aos seus aspectos estratigráficos. Acha-se composta por uma unidade quartzítica basal, sobreposta aos gnaisses do Complexo Pré-Setuva. Esses são capeados por uma unidade de aspecto lenticular, composta por xistos clásticos finos e clastoquímicos. Sobreposta a essa unidade ocorre outra unidade quartzítica denominada de Sequência Quartzítica Superior. Sobreposta a essa última unidade, ocorre uma unidade composta por xistos clásticos finos e clastoquímicos, denominada de Sequência Xistosa Superior.

As diversas ocorrências minerais da área como a Mina do Perau (Cu, Pb, Ba, etc.), Pretinhos (Ba e Cu), Água Clara (Cu, Pb, Zn e Ba) e outras, posicionam-se em um horizonte estratigráfico definido. Tratam-se de mineralizações primárias, estratiformes, posicionadas entre o topo da Sequência Quartzítica Superior e base da Sequência Xistosa Superior.

Nos trabalhos de campo seccionando-se esse horizonte estratigráfico, encontrou-se evidências da continuidade lateral dessa mineralizações.

Na região da Serra Tirivas (ponto DF-461), foi coletado em afloramento um material oxidado, que em análises químicas mostrou-se portador de 2.600 ppm de Cu e 1.200 de Zn. No ponto DF-544, ao sul da Mina Perau, foi detectado um quartzi-to com 22% de Cu e 960 ppm de Zn, que já foi lavrado antigamente. A nordeste da Mina Perau, região de Canoas (DF-493) detectou-se também um material oxidado que mostrou 200 ppm de Cu, 55 de Pb, 890 de Zn e 5 de Ag.

Esses dados levam a supor que as mineralizações podem ser contínuas, por todo o horizonte estratigráfico, mudando apenas as proporções entre os metais-base constituintes, além de sua espessura.

Com o reduzido número de informações de campo obtidas e com o auxílio de aerofotogeologia, rastreou-se esse horizonte por extensa área que abrange o anticlinório de Anta Gorda.

Esse trabalho revela que ocorrem muitas áreas em potencial que ainda não foram trabalhadas pelos detentores de pedidos de pesquisa.

As outras ocorrências da Formação Perau na área do Projeto Capivari/Pardo não puderam ser subdivididas principalmente devido a complexidade estrutural, para o que seriam necessários trabalhos de maior detalhe.

Acredita-se que as mesmas possam ser portadoras de horizontes mineralizados, correlacionáveis ao que ocorre na região de Anta Gorda, podendo dessa forma ter um bom potencial para mineralizações primárias de metais-base.

Dos trabalhos de coleta não sistemática de concentrados de bateia, somente 09 (nove) amostras referem-se a Formação Perau. Delas, somente duas revelaram-se com teores geoquimicamente anômalos; são as amostras DF-600 e DF-690-A, com teor de Cu de 132 e 116 ppm, respectivamente. Tais amostras foram coletadas na região do Anticlinório de Anta Gorda.

A avaliação do bom potencial para mineralizações associadas a Formação Perau, fez com que se requeresse sobre sua faixa aflorante um bloco de áreas para pesquisa mineral, totalizando 18.000 ha.

3.3.5. Sequência Turvo-Cajati

Trata-se de uma unidade litoestratigráfica definida no extremo leste da área, composta por mica-xistos, gnaiss, mármore e rochas calcossilicatadas, além de quartzitos subordinados. Tentou-se correlacioná-la com a Formação Perau, a idéia tendo sido descartada devido principalmente aos aspectos litológicos e estruturais desta unidade, diferentes da Formação Perau.

É difícil estabelecer o potencial econômico desta unidade devido ao pequeno detalhamento geológico realizado, a inexistência de ocorrências minerais de interesse e ao desconhecimento da sua continuação no Estado de São Paulo.

Salienta-se que em alguns locais específicos (ponto DF-363) foram descritos cristais de calcopirita disseminados em amostra rolada de rocha calcossilicática. Análises litogeoquímicas das amostras JP-38 e 46 revelaram teores de 270 e 280 ppm de Cu, respectivamente.

Os valores geoquimicamente anômalos em amostras de concentrado de bauxita estão listados a seguir:

ELEMENTO	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Cu	DF-405	330
	DF-1024	102
Pb	DF-405	276
Sn	DF-407	515
La	DF-390	1320
	DF-405	1280
	DF-407	1160
	DF-1200	2400
	DF-1213	1160
	DF-1212	2160

ELEMENTO	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Y	OF-63	410
	OF-390	590
	DF-405	460
	DF-407	580
	DF-1212	410
	DF-1200	820
	DF-1213	430
F	DF-390	320
	DF-1212	380

Com a aplicação de geoquímica sistemática de concentrado de bateia e sedimentos de corrente, talvez possam ser individualizados alvos para se atuar com prospecção mineral em maior detalhe.

3.3.6. Corpos Granitóides

Foram individualizados 04 (quatro) corpos de rochas granitóides, diferenciáveis dos granitos por terem sofrido cataclase textural pronunciada. Tais corpos para referência no trabalho receberam as denominações de: Nagib Silva, Vaguaçu, Areia Branca e Faxinal. A seguir os mesmos serão tratados separadamente.

3.3.6.a. Corpo Granitóide de Nagib Silva (X 5)

Trata-se de um corpo de forma alongada, com cerca de 12 km de extensão e 800 metros de espessura média aflorante. Aflora no leste da área, desde a localidade de Lageado até Rio Pardo.

Em 1980, em trabalhos de reconhecimento geológico, foi descrito um afloramento (JP-31) de rocha granitóide fraturada, com preenchimento de fluorita e disseminações de pirita e galena. Na ocasião considerava-se que tais mineralizações seriam relacionadas somente a grandes falhamentos. Atualmente considera-se que tais mineralizações relacionam-se tanto aos falhamentos quanto às rochas granitóides.

As análises químicas das rochas desse corpos revelaram os seguintes teores:

ELEMENTO AMOSTRA	Cu	Pb	Zn	F ₂
JP-31	70	53	300	66.500
JP-31-A	22	490	315	43.700
JP-53-A	270	23	50	-
DF-311	190	50	150	29.900
DF-300-B	70	36	100	26.900
DF-352	83	46	160	6.300
DF-415	570	200	160	8.000

Os resultados de análises químicas de concentrado de bateia revelam que todo o corpo mostra-se geoquimicamente anômalo. Estes resultados anômalos estão tabelados a seguir:

ELEMENTO	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Pb	DF-377	176
	DF-377-A	224
	DF-379	920
Cu	DF-379	104

ELEMENTO	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Sn	DF-379	322
	DF-377	185
	DF-377-A	240
La	DF-331	1.800
Nb	DF-377	500
	DF-377-A	715
Y	DF-331	560
	DF-377	490
	DF-377-A	565
	DF-379	300
F ₂	DF-377-A	460
	DF-377	350
	DF-379	360

Pelos conhecimentos atuais, supõe-se que esse corpo granitóide seja potencialmente favorável para mineralizações de fluorita e galena.

3.3.6.b. Corpo Granitóide Vaguaçu (8⁴)

Trata-se de corpo granitóide de ocorrência próxima ao corpo Nagib Silva. Litologicamente trata-se de leuco-granitóides cataclasados, devendo ser de mesma filiação petrogenética do corpo Nagib Silva. Aflora com extensão de cerca de 10 km e espessura média em torno de 500 metros.

Somente foram coletadas e analisadas duas amostras de rocha desse corpo, chamando a atenção seus teo

res de flúor da ordem de 1.500 a 1.700 ppm.

Embora com conhecimento geológico relativamente pequeno, acredita-se que esse corpo deve ser encarado como detentor das mesmas potencialidades minerais apontadas para o corpo granitóide de Nagib Silva.

3.3.6.c. Corpo Granitóide de Areia Branca (X6)

Trata-se de corpo granitóide aflorante no local denominado Areia Branca, com as dimensões aproximadas de 1,0 por 7,0 km, estando em sua maior parte no Estado de São Paulo.

É composto por leuco-granitos cataclados, finos, semelhantes aos tipos verificados nos corpos de Nagib Silva e Vaguaçu.

Foram coletadas duas amostras de concentrado de bateia de drenagens relacionadas a esse corpo. Os valores geoquimicamente anômalos são ilustrados a seguir:

ELEMENTO	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
La	DF-406	960
	DF-1182	1.800
Pb	DF-1182	66
Au	DF-406	15,4
	DF-1182	4,5

Chama a atenção nesse corpo granitóide o bom potencial sobretudo para ouro.

3.3.6.d. Corpo Granitóide Faxinal (Ø 7)

Este corpo ocorre na porção centro-sul da área, sob forma alongada de direção NE-SW, com dimensões aflorantes de 1,0 x 7,0 km. Acha-se constituído por rochas granitóides, por vezes fraturadas, porfiroblásticas e leuocráticas.

Amostras de concentrados de bateia, coletadas em drenagens relacionadas ao corpo, submetidas a análises químicas, revelaram teores interessantes para Pb, F, Au e Nb, tabelados a seguir:

ELEMENTO	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Pb	DF-1657	72
Nb	DF-1657	680
F ₂	DF-1665	620
	DF-1676	320
	DF-1685	400
Au	DF-1665	0,55
	DF-1673	1,20

Dando realce ao caráter geoquimicamente anômalo, verificado nos sedimentos de drenagens relacionadas ao corpo, cita-se que nos trabalhos de geoquímica regional realizados pela DOCEGEO, foi indicada essa área para melhores estudos.

Apesar de não ter-se evidências de afloramentos, acredita-se que esse corpo seja detentor de bom potencial para conter mineralizações de F, Pb e Au.

3.3.7. Grupo Açungui

No polígono da área do Projeto Capivari/Pardo, boa parte é constituída por rochas do Grupo Açungui, como as formações Capirú e Votuverava. Essas áreas foram mapeadas indistintamente das outras unidades, embora sua prospecção mineral não seja da incumbência do Setor Ultrametamorfitos.

3.3.7.a. Grupo Açungui - Formação Capirú

A Formação Capirú constitui-se predominantemente de metassiltitos e meta-argilitos carbonosos, secundariamente por quartzitos e mármore dolomíticos. Embora não reconhecidos nesse trabalho; fontes bibliográficas descrevem em outras áreas estromatólitos associados à rochas carbonatadas dessa formação.

Mapas geoquímicos da CPRM indicam uma série de anomalias de sedimento de corrente associadas a essa formação, sobretudo de Cu e Pb. Sabe-se que para essas anomalias foram verificadas geoquímica e geologicamente, sendo posteriormente abandonadas.

Somente duas amostras de concentrado de bateia foram coletadas e analisadas. Os resultados de análises químicas mostraram teores anômalos para Cu (96 ppm) e Pb (82 ppm) na amostra DF-1291 e F (300 ppm) na amostra DF-1278.

Com os poucos dados disponíveis, ignora-se o potencial desta unidade, entretanto, seria possível a ocorrência de mineralizações de Cu, Pb e Zn, relacionados a um modelo "Mississippi Valey", com ambientes marinhos sublitorâneos rasos e provavelmente redutores.

Um potencial a ser considerado é para mármore dolomíticos, explorados nas regiões da Fazenda Putunã para obtenção de cal.

3.3.7.b. Grupo Açungui - Formação Votuverava

Essa formação acha-se constituída essencialmente por metassiltitos, meta-argilitos com quartzitos e metacalcários subordinados. O conhecimento sobre o seu potencial é ainda menor que o da Formação Capiirú, nada podendo ser, por ora, considerado.

As rochas carbonatadas ocorrem em corpos relativamente restritos, sendo lavrado para obtenção de cal na região de Sumidouro.

3.3.8. Corpos Graníticos

3.3.8.a. Corpo Granítico Banhado (A3)

Ocorre a NE da Serra Branca. É um corpo subaflorante, parcialmente coberto por rochas de metamorfismo de contato. Foram descritos hornfels (albita-epidoto-hornfels) suspeitando-se ainda da ocorrência de escarnitos.

Em duas amostras de hornfels coletadas e analisadas chamam a atenção apenas os teores de Mo, com 1305 ppm (DF-1085) e 1185 ppm (DF-1089) e os baixos teores relativos de Cu, Pb, Zn e F₂.

Apesar de não ter-se encontrado boas evidências de mineralizações associadas às rochas de metamorfismo de contato, acredita-se que haja um considerável potencial a ser evidenciado com trabalhos de maior detalhe.

3.3.8.b. Corpo Granítico Alto Turvo (A2) (Serra da Virgem Maria)

Apresenta-se de forma alongada segundo direção NE-SW situado na porção SE da área do projeto. Compõe-se por rochas graníticas grosseiras, ocasionalmente porfiróides tidas como granitos alcalinos.

Seu potencial é relativamente desconhecido, entretanto, são conhecidas ocorrências de Au em córregos que drenam o corpo. Também os trabalhos de prospecção geoquímica feitos na ocasião da execução do Projeto Serra Negra e os trabalhos de geoquímica regional da DOCEGEO, apontam o corpo como geoquimicamente anômalo sobretudo para Zn, Ag e Au.

Levando-se em consideração esses dados, requereu-se 06 (seis) áreas para pesquisa mineral envolvendo o corpo granítico e encaixantes próximas.

Espera-se obter melhores conhecimentos com a prospecção geoquímica de concentrado de bateia e sedimentos de corrente, atualmente em fase de coleta.

3.3.8.c. Corpo Granítico Capivari (p1)

Trata-se de corpo granítico litologicamente semelhante ao anteriormente descrito. Localiza-se próximo a BR-116 e Represa do Capivari. É o prolongamento do batólito que sustenta a Serra dos Órgãos.

Pouco se sabe a respeito de seu potencial para substâncias metálicas.

As rochas desse corpo são exploradas em diversas pedreiras, com finalidade ornamental e para britagem.

Amostras de concentrado de bateia coletadas em drenagens relacionadas a esse corpo, submetidas a análises químicas mostraram teores anormais, conforme tabela a seguir:

ELEMENTO	Nº DA AMOSTRA	TEOR (ppm)
Sn	DF-1453	940
	DF-1457	345
	DF-1466	470
Y	DF-1453	440

IV SITUAÇÃO LEGAL

A medida que foram realizados os trabalhos de mapeamento geológico na área do Projeto Capivari/Pardo, foram também sugeridas áreas de interesse para pesquisa mineral.

Primeiramente, individualizou-se uma sequência de rochas cataclásticas (Granitóide Nagib Silva) portadoras de mineralizações de F e Pb. Pensou-se que tais mineralizações seriam controladas por falhamentos ou zonas de cisalhamentos. Imediatamente foram requeridas 08 (oito) áreas, cobrindo um sistema de falhamentos onde estão encaixadas as mineralizações.

Posteriormente obteve-se notícias através da CO-RAT da ocorrência de uma zona geoquimicamente anômala para Pb, Zn e Au, na região do Granito Alto Turvo, Serra da Virgem Maria, em sedimentos de corrente, tendo sido programada uma campanha geoquímica de verificação que confirmou tais anomalias. Nesse setor foram requeridas 06 (seis) áreas para pesquisa.

Finalmente, após concluídos os trabalhos de campo e de fotointerpretação da área do projeto, foram evidenciados novos alvos para pesquisa. Foram individualizadas três faixas de rochas xistosas, correlacionáveis à Formação Perau, que tem sido consideradas como detentoras de bom potencial para mineralizações de metais-base. Foi requerido um bloco de 18 (dezoito) áreas, relacionadas a tais faixas (algumas localizam-se fora da área do projeto).

Ao todo foram requeridas para pesquisa mineral 32 (trinta e duas) áreas junto ao DNPM. Para melhor entendimento, vide mapa de situação legal (anexo 07).

Duas áreas, na região de Água Clara, localizam-se nas periferias da área do Projeto Capivari/Pardo, para as quais tem-se os respectivos Alvarás de Pesquisa. Estão listadas a seguir, no final da tabela.

ÁREAS REQUERIDAS

- PROCESSO DNPM Nº 820.594/81 - Barita
- PROCESSO DNPM Nº 820.595/81 - Barita
- PROCESSO DNPM Nº 820.596/81 - Barita

- PROCESSO DNPM Nº 820.597/81 - Barita
- PROCESSO DNPM Nº 820.598/81 - Barita
- PROCESSO DNPM Nº 820.599/81 - Fluorita
- PROCESSO DNPM Nº 820.600/81 - Barita
- PROCESSO DNPM Nº 820.601/81 - Fluorita
- PROCESSO DNPM Nº 820.787/81 - Feldspato
- PROCESSO DNPM Nº 820.788/81 - Caulim
- PROCESSO DNPM Nº 820.789/81 - Caulim
- PROCESSO DNPM Nº 820.790/81 - Caulim
- PROCESSO DNPM Nº 820.791/81 - Caulim
- PROCESSO DNPM Nº 820.792/81 - Caulim
- PROCESSO DNPM Nº 820.147/82 - Feldspato
- PROCESSO DNPM Nº 820.148/82 - Feldspato
- PROCESSO DNPM Nº 820.149/82 - Feldspato
- PROCESSO DNPM Nº 820.150/82 - Arsênico
- PROCESSO DNPM Nº 820.151/82 - Arsênico
- PROCESSO DNPM Nº 820.152/82 - Arsênico
- PROCESSO DNPM Nº 820.153/82 - Arsênico
- PROCESSO DNPM Nº 820.153/82 - Arsênico
- PROCESSO DNPM Nº 820.154/82 - Arsênico
- PROCESSO DNPM Nº 820.155/82 - Cromo
- PROCESSO DNPM Nº 820.156/82 - Cromo
- PROCESSO DNPM Nº 820.157/82 - Cromo
- PROCESSO DNPM Nº 820.158/82 - Cromo
- PROCESSO DNPM Nº 820.159/82 - Cromo
- PROCESSO DNPM Nº 820.160/82 - Molibdênio
- PROCESSO DNPM Nº 820.161/82 - Molibdênio
- PROCESSO DNPM Nº 820.162/82 - Molibdênio
- PROCESSO DNPM Nº 820.163/82 - Molibdênio
- PROCESSO DNPM Nº 820.164/82 - Molibdênio
- PROCESSO DNPM Nº 820.118/79 -
- PROCESSO DNPM Nº 820.121/79 -

V RECOMENDAÇÕES

Após a conclusão da primeira etapa, correspondendo principalmente ao mapeamento geológico regional na escala 1:50.000, faz-se as seguintes recomendações:

1. Realizar prospecção mineral em todas as áreas-alvo da Formação Perau, apontados pelos dados geológicos e geoquímicos preliminares. Essa atividade poderia iniciar-se com mapeamento geológico na escala 1:25.000, acompanhada por geoquímica de sedimento de corrente. Esses trabalhos restringiriam-se às áreas nas quais a empresa seja detentora de alvarás de pesquisa.
2. Realizar prospecção mineral sobre áreas de ocorrência de rochas do Complexo Pré-Setuva, sobretudo em alvos a serem apontados pela prospecção geoquímica regional em execução. Tais alvos na ocasião de sua definição deverão ser requeridos para pesquisa mineral. Essa eventual pesquisa mineral permitirá, entre outros aspectos, estender os conhecimentos da potencialidade mineral do Complexo Pré-Setuva para outras áreas.
3. Com relação à Sequência Turvo-Cajati, recomenda-se adotar os mesmos procedimentos sugeridos para o Complexo Pré-Setuva.
4. Realizar prospecção e pesquisa mineral nos corpos granitoides, sobretudo nos corpos de Nagib Silva e Faxinal, visando a determinação de mineralizações principalmente de Pb e F. Devido as suas características morfológicas, sugere-se que seja executada amostragem de solos de encosta ou de perfis transversais pré-estabelecidos. Essas atividades devem ser restritas a áreas as quais a empresa é detentora dos direitos de pesquisa.

5. Com relação ao Complexo Cristalino Indiviso, recomenda-se adotar os mesmos procedimentos sugeridos para o Complexo Pré-Seva.
6. Quanto à Formação Capiirú e o corpo granítico Alto Turvo, sugere-se que os mesmos sejam encarados como merecedores de melhores estudos. Tais estudos deveriam ser realizados pelos setores responsáveis.
7. Qualquer tentativa de associações para pesquisa mineral propostas por outras empresas nas áreas do Projeto Capivari/Pardo, sobretudo nas regiões de Anta Gorda (UNIGEO, PLUMBUM; ELETRO SÃO MARCOS, e outras], e na região de Barra Bonita (CESA-CA), devem ser encaradas com otimismo.

VI - CONCLUSÕES

- De ordem geológica:

1. A área do Projeto Capivari/Pardo acha-se composta essencialmente por assembléias de rochas Pré-Cambriana;
2. Tendo em vista os dados obtidos e aos conhecimentos da estratigrafia do Pré-Cambriano Paranaense estabelecidos recentemente, foram definidas e separadas as seguintes unidades: Complexo Cristalino (Núcleos A, B e C), Complexo Setuva, Grupo Setuva (Formação Perau), Sequência Turvo-Cajati, Corpos Granitóides, Grupo Açungui (Formações Capirú e Votuverava) e Rochas Graníticas;
3. O Complexo Cristalino Indiviso acha-se basicamente composto por rochas migmatíticas homogêneas, granitóides e faixas cataclásticas associadas. Sua estruturação é complexa, apresentando "cicatrices" de diversas fases tectônicas. Em aerofotogeologia, estruturas circulares são as mais evidenciadas. Foi subdividido em três núcleos A, B e C, separados entre si.
4. O Complexo Pré-Setuva acha-se composto basicamente por rochas gnássicas migmatíticas, granitóides, cataclásticas, além de ocorrências esporádicas de corpos básicos ultrabásicos associados. É característica uma textura cataclástica abrangente sobre todos os tipos litológicos descritos. Tal cataclase é provavelmente subparalela a planos de estratificação primária. Deve ter sofrido pelo menos duas fases de intenso dobramento, a última produzindo as feições atuais, com verticalização das foliações. Foi subdividido em faixas, as quais denominam-se de: Faixa Cataclástica, Sequência Anta Gorda, Sequência Colônia João XXIII, Sequência Serrinha e Sequência Ilha Grande,

que são litologicamente e estruturalmente correlacionáveis.

5. A Formação Perau do Grupo Setuva, assim definida em trabalhos recentes, é uma unidade que na área do Projeto Capivari/Pardo acha-se constituída por xistos clásticos, xistos clastoquímicos, mármore e quartzitos. Na região de Anta Gorda, onde ocorre uma menor complexidade estrutural, essa formação foi subdividida em 04 (quatro) unidades litoestratigráficas, que são: Sequência Quartzítica Inferior, Sequência Xistosa Inferior, Sequência Quartzítica Superior e Sequência Xistosa Superior. A Sequência Quartzítica Basal assenta sobre os gnaisses do Complexo Pré-Setuva e compõe-se essencialmente por quartzitos. A Sequência Xistosa Basal, de caráter lenticular, compõem-se por xistos clásticos finos e xistos clastoquímicos. Estratigraficamente acima da Sequência Xistosa Basal ocorre a Sequência Quartzítica Superior que é constituída essencialmente por quartzitos. Finalmente ocorre uma sequência denominada de Sequência Xistosa Superior, constituída por xistos clásticos finos e clastoquímicos. Afora a região de Anta Gorda, essa formação foi definida em várias faixas, onde não foi possível estabelecer subdivisões litoestratigráficas. Tais faixas receberam a denominação de Faixa Palmerinha, Faixa Bocaina-Serra Branca e Faixa Barra Bonita. As rochas dessa formação acham-se metamorfasadas no grau fraco (Winkler, 1977), com raras progressões para o grau médio. São sempre evidenciadas pelo menos duas fases de dobramentos. Uma primeira fase, mais antiga, é caracterizada por dobramentos isoclinais deitados que originaram uma xistosidade de fluxo fortemente desenvolvida. A segunda fase, provavelmente relacionada ao maior diastrofismo do Grupo Açungui, redobrou todas as foliações antigas, com intensidade variável segundo diferentes padrões. Os dados bibliográficos referem-se a datações Rb/Sr com valores da ordem de 1.200 a 2.150 m.a. para os mica-xis-

tos, sugerindo também uma re-homogeneização isotópica a 1.400 m.a.

6. A Sequência Turvo-Cajati acha-se composta por mica-xistos com silimanita, mármore dolomíticos e gnaisses subordinados. Ela aflora na região limítrofe do Estado de São Paulo. Os dados disponíveis permitem apenas caracterizá-la como estruturalmente diferente das demais unidades definidas na área. Comporta-se como um capeamento subhorizontalizado, evidenciado pelas ocorrências de janelas erosivas, com rochas do Complexo Pré-Setuva aflorando no fundo dos vales.
7. Foram definidos 04 (quatro) corpos granitóides de certa forma semelhantes entre si, denominados de: Nagib Silva, Vaguaçu, Areia Branca e Faxinal. São corpos alongados, contínuos, compostos por rochas granitóides leucocráticas com textura cataclástica.
8. O Grupo Açungui acha-se representado pelas suas duas formações Capiirú e Votuverava. Constitui-se de epimetamorfitos com a predominância de metassiltitos, meta-argilitos, rochas carbonatadas e quartzitos. A Formação Capiirú difere da Formação Votuverava por apresentar áreas de ocorrência a SE da Falha da Lancinha e conter inúmeros corpos de quartzitos e mármore dolomíticos. As rochas estão intensamente dobradas, com planos axiais subhorizontalizados. As rochas deste grupo mostram um contato discordante erosivo com as rochas mais antigas, comportando-se como um capeamento.
9. Foram definidos três corpos graníticos: Granito Alto Turvo, Capivari e Banhado. São corpos intrusivos de diferentes dimensões, pós-tectônicas (ou tardi-tectônicas ?) ma

ciços, granulação grosseira, por vezes porfiróides. O corpo granítico Banhado está subaflorante, apresentando uma auréola de rochas de metamorfismo de contato, representado por hornfels.

10. De acordo com os dados de campo e sua interpretação, estabeleceu-se uma coluna estratigráfica com a seguinte ordem, da unidade mais antiga para a unidade mais recente:

- **Complexo Cristalino Indiviso:** unidade mais antiga - préCambriano inferior a Arqueano - espessura estimada, mais de 1.000 m.
- **Complexo Pré-Setuva:** Pré-Cambriano médio - espessura estimada, mais de 1.000 m.
- **Seqüência Turvo Cajati:** pré-Cambriano médio (?).
- **Grupo Setuva - Formação Perau:** pré-Cambriano médio a superior - espessura estimada maior ou igual a 850 m.
- **Grupo Açungui:** unidade mais jovem - pré-Cambriano superior - espessura estimada, maior ou igual a 200 m.
- **Corpos Graníticos intrusivos**

- De ordem Econômica/Mineral

11. As áreas do Complexo Cristalino principalmente os núcleos B e C, revelaram evidências indiretas de conterem mineralizações de chumbo, cobre, nióbio, lantânio, flúor e ítrio.

12. De todas as unidades individualizadas, a Formação Perau do Grupo Setuva é o compartimento indicado como primeira

prioridade para a prospecção e pesquisa de metais-base. O principal alvo nesta formação é o contato entre a Sequência Quartzítica Superior e a Sequência Xistosa Superior. Nesse nível estão situadas as seguintes ocorrências minerais: Mina Perau (Cu, Pb e Ba), Pretinhos (ba e Cu), Água Clara (Cu, Pb, Zn, Ag e Ba), Tirivas (Cu e Pb) e Canoas (Cu e Pb).

13. Pouco pode ser afirmado com relação aos potenciais econômicos/minerais relacionados ao Grupo Açungui, Sequência Turvo-Cajati e ao Corpo Granítico Capivari. Espera-se que com o auxílio de prospecção geoquímica consigam-se melhores critérios.

14. Os corpos granitóides mostram evidências indiretas de conterem mineralizações, principalmente de chumbo e flúor. De posse dos conhecimentos atuais, supõe-se que esses corpos contenham um bom potencial a ser estudado.

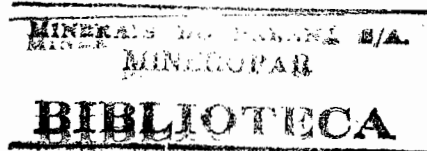
15. O potencial mineral do Granito Alto Turvo é relativamente desconhecido, ressaltando entretanto, as ocorrências de Au conhecidas em córregos que o drenam.

16. As rochas de metamorfismo de contato, associadas ao Granito Banhado, são merecedoras de melhores conhecimentos para determinação de seu potencial econômico/mineral.

- De ordem estratégica:

17. Foram requeridas 32 áreas para a pesquisa mineral, visando principalmente as áreas da Formação Perau, corpo granitóide de Nagib Silva e o corpo granítico Alto Turvo.

18. Está sendo realizada uma geoquímica regional de sedimento de corrente e concentrado de bateia por quase toda a área, com exceção às assembléias do Grupo Açungui. Essa geoquímica será utilizada principalmente como método indireto para selecionamento de alvos a serem trabalhados em maior detalhe.



VII - BIBLIOGRAFIA

BATOLLA, JR. F.; SILVA, A.T.S.F. da; ALGARTE, J.P. (1981) O Prê-Cambriano da Região Sul - Sudeste do Estado de SP e Este - Nordeste do Estado do Paraná - An.3º Simpósio Regional de Geologia, Núcleo SBG/SP, Curitiba, Vol. 1, pgs. 94 a 98.

BATOLLA, JR. F., et alii (1977) - Relatório Final da Folha Apiaí - Projeto Leste do Paraná (CPRM) - 277p.

BATOLLA, JR. F., et alii - Mapa Geológico da Folha Apiaí - Escala 1:100.000, Projeto Leste do Paraná, CPRM, 1977.

BARBOUR, A.P.; OLIVEIRA, M.A.F. (1979) - Pb, Zn, Cu e Ba do Distrito do Perau, PR - Modelo Sedimentar para Sulfetos do Vale do Ribeira. Bol. I.G./USP Vol. 10, 97 - 120 - São Paulo.

EBERT, H. (1971) - Observações sobre a Litologia e Subdivisão do "Grupo Setuva" no Estado do Paraná. com sugestões a tectônica e geral do "Geosinclíneo Açungui". An. XXV Congresso Brasileiro de Geologia - 1,131 - 165 - São Paulo.

FERREIRA, A.T.S.; FERNANDES, N.A. (1979) - Considerações Sobre a Gênese e Evolução das Sequências metavulcano-sedimentares da Região do Rio Capivari - Paraná. Anais do 2º Simpósio Regional de Geologia, Núcleo SBG/SP, Rio Claro. Vol. 01 - pgs. 17 a 30.

FRITZSONS, O. JR.; PIEKARZ, G.F.; FALCADE, D. (1982) - Geologia e Potencial Econômico do Grupo Setuva - Paraná. A ser apresentado no XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia.

LOPES, O.F. (1981) - Compartimentação Paleogeográfica Faciológica e Estratigráfica em Terrenos do Grupo Açungui da Região Tigre/Colônia Marquês de Abrantes e Bocaiúva do Sul - PR. An. 3º Simpósio Regional de Geologia - SBG/SP - Curitiba, Vol 1, pgs. 155 a 170.

MARINI, O.J.; TREIN, E.; FUCK, R.A. (1967) - O Grupo Açungui no Estado do Paraná - em Bigarella, Salamuni, Pinto (ed.) Geologia do Pré-Devoniano e Intrusivos Subseqüentes da Porção Oriental do Estado do Paraná - Bol.Paranaense de Geociências, 12-34-45-97, 106, 114, 215-127.

MELO, M.S. et alii (1980) - Contribuição à Geologia do Alto Capivari - PR - An. XXXI Congresso Brasileiro de Geologia, Vol. 5, 2.943-2-958 - Balneário Camboriú.

MEHNERT, K.R. - Migmatites and the origin of granitic rocks. Freire Universitat Berlin, Elsevier Publ.Co., Amsterdam, 405 p., ed. 1971.

PIEKARZ, G.F. (1981) - Reconhecimento de Unidades Correlacionáveis à Sequência Mineralizada do Perau - PR. A. 3º Simpósio Regional de Geologia, SBG/SP, Curitiba, Vol. 1, pgs. 148-155.

PIEKARZ, G.F. (1981) - Avaliação de Alvos na Faixa Perau-PR, Relatório interno da Mineropar.

PIEKARZ, G.F. (1982) - Reconhecimento geológico da Anticlinal do Setuva-Paraná. Relatório interno da Mineropar.

SILVA, A.T.S.F.; ALGARTE, J.P. (1981) - Contribuição à Geologia da Sequência Turvo-Cajati, entre o Rio Pardo e Pariquera - Açú, Estado de São Paulo. I - Litologia e Petrografia. An.do 3º Simpósio Regional de Geologia, Núcleo SBG/SP, Curitiba Vol. 1, pgs. 109-119.

SILVA, A.T.S.F.; ALGARTE, J.P. (1981) - Contribuição à Geologia da Sequência Turvo-Cajati entre o Rio Pardo e Pariquera - Açú, Estado de São Paulo - II Estrutura, Metamorfismo e Evolução Geotectônica. An. do 3º Simpósio Regional de Geologia, Núcleo SBG/SP, Curitiba, Vol. 1, pgs. 121-132.

SILVA, A.T.S.F. (1981) - Tentativa da interpretação da Gênese e Evolução da Infra-estrutura Arqueana exposta entre Peruíbe e Curitiba, SP e PR. An. do 3º Simpósio Regional de Geologia, Núcleo SBG/SP, Curitiba, Vol. 1, pgs. 133-147.

SCHOLL, W.U.; LOPES, O.F.; ANDRADE E SILVA, A.C.G.; PROZZI, C.R. (1980) - Geologia do Prê-Cambriano da Região do Anticlinal do Setuva. An. XXXI Congresso Brasileiro de Geologia, Vol. 5, pgs. 3003-3013 - Balneário Camboriú.

TREIN. E. et alii - Folha Geológica Rio Pardinho. Comissão da Carta Geológica do Paraná, escala 1:70.000, ed. 1970.

WINKLER, H.G.F. (1979) - Petrogênese of Metamorphic Rocks - 5^a ed. (Springer), 348 p., New York, Heidelberg, Berlim.

METAL MINING AGENCY OF JAPAN (1981) - Report on Geological survey Anta Gorda - Brazil - Convênio M.M.A. J. - DNPM.

