

**PROJETO – "AVALIAÇÃO METALOGENÉTICA DO
DISTRITO MINEIRO DO TALCO NO ESTADO DO PARANÁ"**

**CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA E FINANCEIRA
MINEROPAR/DNPM**

**RELATÓRIO DA SEGUNDA ETAPA REFERENTE AO MAPEAMENTO
DA ÁREA II - SOCAVÃO**

M
549.623.8
R482A
V.1

Julho/1998

**PROJETO – "AVALIAÇÃO METALOGENÉTICA DO
DISTRITO MINEIRO DO TALCO NO ESTADO DO PARANÁ"**

**CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA E FINANCEIRA
MINEROPAR/DNPM**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
JAIME LERNER
Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E COMÉRCIO E
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**
EDUARDO FRANCISCO SCIARRA
Secretário de Estado

MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S.A.

OMAR AKEL
Diretor Presidente

MARCOS VITOR FABRO DIAS
Diretor Técnico

HELOÍSA MONTE SERRAT DE A. BINDO
Diretora Administrativo-Financeira

Registro n. 130



Biblioteca/Minerpar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
Reg. 130 Data 10-99

PROJETO – "AVALIAÇÃO METALOGENÉTICA DO DISTRITO MINEIRO DO TALCO NO ESTADO DO PARANÁ"

Gerente de Projeto

Geólogo Sérgio Maurus Ribas

Elaboração

Geólogo Sérgio Maurus Ribas

Geólogo Contratado Carlos Adolfo Schott David

Apoio

Técnico Clóvis Roberto da Fonseca

Prospector Paulo Augustynczyk

Geólogo Donaldo Cordeiro da Silva

Técnico Miguel Ângelo Moretti

José Eurides Langner

Beatriz Rodacoski

Roseneide Ogleari

Irema Maria Melo

Juarez Palmas Torres de Freitas

Antônio Perdoná Alano

Hernany Ferreira

Estagiários

Elton Richart Adam

Sandra Boeira Guimarães

SUMÁRIO

1.0 - Introdução.....	01
1.1 - Apresentação e Objetivos.....	01
1.2 - Localização e Acessos.....	01
1.3 - Trabalhos Realizados, Metodologia e Dados Físicos de Produção.....	01
1.4 - Equipe de Trabalho.....	03
2.0 - Caracterização Geológica da Área II.....	03
2.1 - Generalidades.....	03
2.2 - Aspectos Litológicos e Petrográficos.....	06
2.2.1 - Formação Abapã.....	06
2.2.1.1 - Metassedimentos.....	06
2.2.1.2 - Metavulcânicas.....	07
2.2.2 - Formação Bairro dos Campos.....	09
2.2.2.1 - Metadolomitos.....	09
2.2.2.2 - Filitos.....	11
2.2.3 - Granito Cunhaporanga.....	12
2.2.4 - Granito Três Córregos.....	12
2.2.5 - Intrusivas Básicas.....	13
2.2.6- Depósitos Inconsolidados.....	14
2.2.7 - Aluviões Recentes.....	14
2.3 - Geologia Estrutural.....	14
2.3.1 - Dobramentos.....	15
2.3.1.1 - Antiforme Serra das Areias.....	15
2.3.1.2 - Antiforme Palmital dos Almeida.....	17
2.3.1.3 - Antiforme Bairro do Fervedor.....	17
2.3.1.4 - Antiforme Bairro dos Mariano.....	17
2.3.1.5 - Sinforme Bairro do Luiz.....	20
2.3.2 - Falhamentos.....	20
2.3.2.1 - Falha Marumbi.....	21
2.3.2.2 - Falha Ribeirão das Areias.....	21
2.3.2.3 - Falha do Amola Faca.....	21
2.3.2.4 - Falha Lagoa Bonita.....	22
2.3.3 - Análise Deformacional e Estruturas Correlacionáveis.....	22
2.4 - Geologia das Mineralizações.....	23
2.4.1 - Generalidades.....	23
2.4.2 - Descrição das Minas Avaliadas.....	23
2.4.2.1 - Principais Características das Mineralizações.....	25
2.4.2.2 - Aspectos Litológicos e Mineralógicos.....	28
2.4.2.3 - Aspectos Estruturais.....	29
2.4.2.4 - Aspectos Geoquímicos.....	30
2.4.2.5 - Aspectos Genéticos.....	32

2.4.3 - Estimativa de Volumes Extraídos e Potenciais.....	35
2.4.4 - Parâmetros Controladores das Mineralizações (Metalotectos).....	37
3.0 - Conclusões.....	38
4.0 - Relação de Anexos.....	39
5.0 - Bibliografia.....	39

FIGURAS NO TEXTO

- Fig. 01 - Compartimentação Tectônica e Localização das Minas.
- Fig. 02 - Diagrama do Antiforme Serra das Areias.
- Fig. 03 - Diagrama do Antiforme Palmital dos Almeida.
- Fig. 04 - Diagrama do Antiforme Bairro do Fervedor.
- Fig. 05 - Diagrama do Antiforme Bairro dos Mariano.
- Fig. 06 - Diagrama do Sinforme Bairro do Luiz.
- Fig. 07 - Gráfico Triangular CaO - MgO - SiO₂.
- Fig. 08 - Gráfico: Variação CaO - MgO - P.F.
- Fig. 09 - Gráfico: Variação MgO - SiO₂ - Al₂O₃.

TABELAS

- Tab. 01 - Relação das Minas Cadastradas.
- Tab. 02 - Principais Modos de Ocorrência nas Minas da Área II.
- Tab. 03 - Localização das Minas em Relação aos Blocos Geológicos e Unidades Associadas.
- Tab. 04 - Correlação das Minas da Área II com as Estruturas Geológicas Locais.
- Tab. 05 - Correlação dos Depósitos com a Origem Proposta.
- Tab. 06 - Volumes Extraídos.

1.0 INTRODUÇÃO.

1.1. – APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS.

O presente relatório refere-se aos trabalhos desenvolvidos e aos resultados obtidos durante a 2ª etapa do Projeto “Avaliação Metalogenética do Distrito Mineiro do Talco no Estado do Paraná” na Área II. Estas atividades tiveram como objetivo um aprofundamento no conhecimento no nível do conhecimento geológico e servirão, conseqüentemente, para um melhor aproveitamento potencial dos minérios e para nortear novas descobertas.

1.2 –LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.

A área II, situada a aproximadamente 9 km a SE do distrito de Socavão, município de Castro, com uma área de aproximadamente 55.3 km².

O acesso à área se dá partindo de Curitiba em direção à Ponta Grossa e Castro pela BR-277 por aproximadamente 150 km. De Castro toma-se a estrada que liga ao Distrito de Socavão, passando pela Cooperativa Castrolanda, por cerca de 60 km. A partir de Socavão segue-se por estrada não pavimentada que dá acesso à localidade de Pampulha. No interior da área estão as localidades de Lagoa Bonita, Morro Agudinho e Paiol Queimado.

1.3 – TRABALHOS REALIZADOS, METODOLOGIA EMPREGADA E DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO.

Conforme contrato firmado entre os autores deste relatório e a contratante (Mineropar), os trabalhos realizados envolveram:

- 1ª Fase – Mapeamento geológico e estrutural e amostragem;
- 2ª Fase – Acompanhamento, descrição e amostragem de sondagem;
- 3ª Fase – Tratamento das informações geoquímicas;
- 4ª Fase – Integração das informações resultantes do levantamento geofísico e geoquímico com os geológicos;
- 5ª Fase – elaboração do relatório destas atividades.

Na 1ª fase foram efetuadas várias etapas de campo, onde descreveu-se afloramentos situados em perfis de estradas e, principalmente, em frentes de lavra. Conjuntamente com este levantamento, efetuou-se a coleta de amostras dos diversos litotipos observados e minério para ensaios e caracterização geoquímica, bem como trabalhos de fotointerpretação geológica e diversas consultas bibliográficas.

Entre a 1ª e a 2ª fase foi efetuada a seleção e perfilagens geofísicas ao longo de estradas e alvos, para verificar a eficiência destes métodos como ferramentas de mapeamento e na individualização de mineralizações de talco. Estes trabalhos foram executados por uma equipe técnica da UFPR.

Durante as sondagens realizadas para averiguar os corpos mais condutores evidenciados pela eletrorresistividade, houve o acompanhamento, sendo estes furos posteriormente descritos e amostrados.

As fases 3 e 4 foram realizadas concomitantemente com a elaboração do relatório. Na fase final procurou-se dirigir o relatório com base nos dados obtidos, tendo também o auxílio da bibliografia abrangente e disponíveis para a região.

Os dados físicos de produção para a Área II podem ser observados na tabela abaixo:

Dados Físicos de Produção

- Fotos interpretadas (1:25.000)	12
- Pontos descritos (un.)	202
- Minas cadastradas	49
- Amostras coletadas (un.)	133
- Amostras encaminhadas para análise química	103
- Análises químicas recebidas	103
- Lâminas petrográficas confeccionadas	27
- Lâminas petrográficas descritas	25
- Perfis geofísicos em estradas (km)	30
- Perfis geofísicos em picadas sobre alvos (km)	2.1
- Furos exploratórios locados	01

- Sondagens realizadas (m)	75,50
- Testemunhos descritos (m)	75,50

1.4 – EQUIPE DE TRABALHO.

Fizeram parte da equipe de trabalho responsável pelos diversos trabalhos de campo e escritório para a obtenção deste produto final:

- Geólogo contratado:
 - Carlos Adolfo Schott David
- Técnicos da Mineropar:
 - Clóvis Roberto da Fonseca
 - Paulo Augustinczik
- Gerente do Projeto:
 - Sérgio Maurus Ribas
- Estagiários:
 - Elton Richart Adam
 - Sandra Guimarães
- Demais funcionários da Mineropar:
 - Beatriz Rodacoski
 - Miguel Ângelo Moretti
 - Roseneide Ogleari

2.0 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA ÁREA II.

2.1 GENERALIDADES.

As unidades mapeadas na área II foram correlacionadas à unidades estratigráficas regionais definidas em trabalhos anteriormente realizados. Deste modo os litotipos descritos foram caracterizados como pertencentes ao Grupo Itaiacoca (IPT, 1985), representados por uma seqüência metaclasto-química, composta por

metadolomitos e filitos, sendo que as ocorrências e jazidas de talco ocorrem sempre associadas às rochas carbonáticas. Esta seqüência foi caracterizada com base nas suas feições litológicas e ambientes deposicionais, como pertencente à Formação Bairro dos Campos (Souza, 1990), apesar de ocorrerem rochas metavulcanoclásticas associadas aos metadolomitos e à ausência de rochas metabásicas.

Outra unidade identificada na área, é representada por metassedimentos da Formação Abapã composta por metarcósios e metavulcanoclásticas intercaladas, que ocorrem sob a forma de uma estrutura tectônica sobre a Formação Bairro dos Campos à sul da área e à noroeste sob a forma de corpos alongados, também associados à cavalgamentos, mostrando os metarcósios cisalhados e silicificados, na forma de brechas e protomilonitos e secundariamente metavulcânicas e filitos derivados.

A área mapeada foi subdividida em quatro blocos geológicos (ver fig.01) com características próprias, delimitados pelas principais estruturas presentes na área. Deste modo o Bloco I, representado pelo Antiforme “Serra Areias”, é delimitado pelas falhas de cavalgamento Marumbi e Ribeirão das Areias. Sua litologia é representada por rochas metavulcânicas associadas à metarenitos e metarcósios da Formação Abapã.

O Bloco II contém o Bloco I em seu centro e é delimitado à NW pela Falha Lagoa Bonita do Bloco III. Sua litologia predominante são os metadolomitos da Formação Bairro dos Campos.

A porção estreita e alongada no sentido NE/SW, composta por metadolomitos da Formação Bairro dos Campos em contato por cavalgamento com rochas metavulcânicas, filitos vulcânicos, milonitos e brechas e balizada pelo conjunto de falhas transcorrentes, foi denominado de Bloco III, limitado pelas Falhas do Amola Faca e Lagoa Bonita.

Finalmente o Bloco IV, também alongado e paralelo ao Bloco III e delimitado pelo Complexo Granítico Cunhaporanga à NW.

Delimitando a faixa mapeada à NW e SE, estão as rochas graníticas e gnáissicas dos Complexos Cunhaporanga e Três Córregos.

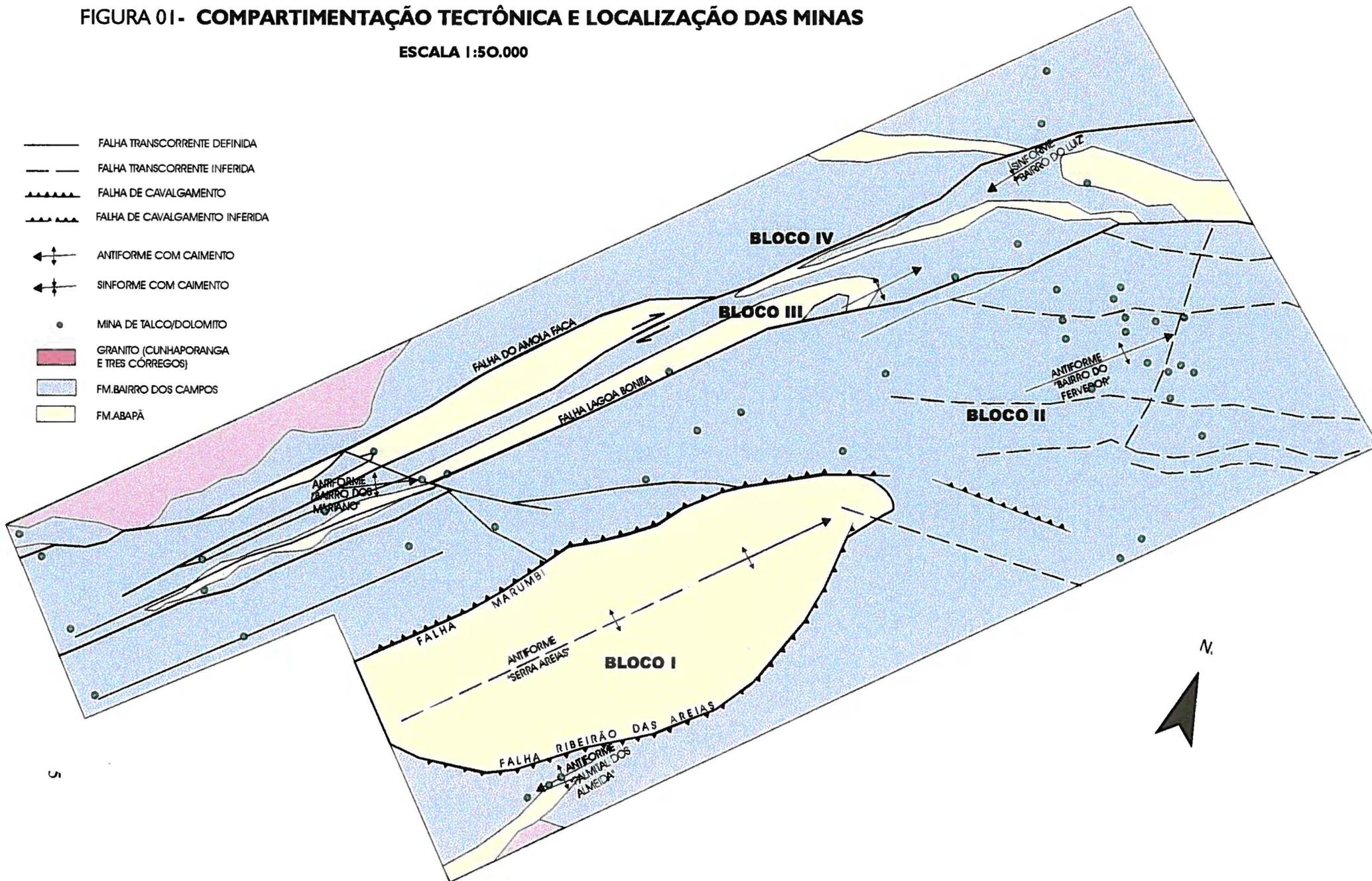
Cortando intensamente a área no sentido NW-SE ocorrem diques de composição básica de idade Mesozóica, com uma densidade de 2 diques por quilômetro.

Finalmente sedimentos Quaternários, representados por aluviões em fundos de vales e regiões aplainadas.

FIGURA 01- COMPARTIMENTAÇÃO TECTÔNICA E LOCALIZAÇÃO DAS MINAS

ESCALA 1:50.000

-  FALHA TRANSCORRENTE DEFINIDA
-  FALHA TRANSCORRENTE INFERIDA
-  FALHA DE CAVALGAMENTO
-  FALHA DE CAVALGAMENTO INFERIDA
-  ANTIFORME COM CAIMENTO
-  SINFORME COM CAIMENTO
-  MINA DE TALCO/DOLOMITO
-  GRANITO (CUNHAPORANGA E TRES CÔRREGOS)
-  FM. BAIRRO DOS CAMPOS
-  FM. ABAPÃ



2.2 ASPECTOS LITOLÓGICOS E PETROGRÁFICOS

A seguir serão descritas em detalhe todas as unidades litológicas, baseando-se nas observações de campo, descrição petrográfica de lâminas e análises químicas realizadas no decorrer do projeto.

2.2.1 FORMAÇÃO ABAPÃ

A seqüência metavulcano-sedimentar representada por metarenitos e metarcósios com intercalações de rochas de origem vulcânicas, é caracterizada como a Formação Abapã (Reis Neto, 1994).

Na área ocorre principalmente sob a forma de um bloco delimitado por falhas de cavalgamento, (Bloco I) em contato com a seqüência metacarbonática da Formação Bairro dos Campos, com aproximadamente 2.000 x 5.500 metros no sentido NE e subordinadamente à sul em uma estreita faixa, próxima ao contato com o Complexo Três Córregos e ainda como corpos delgados e alongados no sentido NE, em contato tectônico com a seqüência de metadolomitos, com ocorrência de metavulcânicas, filitos metavulcânicos e brechas tectônicas e milonitos marcando os contatos por falha (Bloco III).

2.2.1.1 METASSEDIMENTOS

Normalmente apresentam-se como metarcósios (CD-14) de coloração cinza clara à esbranquiçada, com matriz argilosa esverdeada, com granulometria desde fina à média, sendo comuns as intercalações de rochas metavulcânicas foliadas e maciças e níveis argilosos esverdeados caracterizados como tufos vulcânicos.

Pode apresentar veios e venulações de quartzo, concordantes com a foliação.

As estruturas primárias observadas foram o acamamento marcado por ciclos de granodecrescência, (CD-52) iniciando com um conglomerado basal com indícios de erosão da camada inferior, reduzindo a granulometria em direção ao topo, evidenciando uma redução no regime de fluxo no ambiente de sedimentação, culminando por um nível argiloso esverdeado, localmente de suposta origem vulcânica (tufo). São comuns ainda estratificações cruzadas de baixo ângulo.

Localmente ocorrem metaconglomerados (foto 06) de cores rósea a esverdeados, mostrando fragmentos angulosos de tamanhos variados de quartzito, filito e dolomito dispersos em uma matriz fina a muito fina, associando-se à quartzo recristalizado em veios e nódulos concêntricos (CD-125 e CD-129).

À NW sob a forma de corpos alongados de direção NE, ocorrem metarenitos brechados e cisalhados, (foto 07) com associação de metavulcânicas (CD-106).

Em lâmina delgada do ponto CD-106, caracterizou-se um arenito conglomerático protomilonítico, originado por esforços do tipo rúptil/dúctil sobre um arenito conglomerático, desenvolvendo uma foliação incipiente, mostrando uma textura deformada e fragmentada com estruturas de foliação milonítica do tipo “flaser”

Nas amostras A e B do mesmo ponto, a rocha foi definida como sendo um cataclasito e um protomilonito, respectivamente.

2.2.1.2 METAVULCÂNICAS

As principais ocorrências de rochas metavulcânicas situam-se à sul da área (ponto CD-14), associadas à sedimentos metaclásticos da Formação Abapã, constituindo uma seqüência de metavulcânicas e metarcósios intercalados, de direção NE.

Apresentam um aspecto foliado, localmente maciço de coloração cinza e avermelhada, com vesículas até centimétricas preenchidas por material escuro (“borra de café”), possivelmente composta por óxidos de manganês ou carbonatos alterados, podendo-se observar um zoneamento ao redor destas vesículas. São observáveis ainda indícios de feldspato potássico de coloração rósea.

Localmente ocorrem níveis semelhantes à filitos avermelhados com ausência de vesículas e amidalas, gradando à níveis mais finos e argilosos, esverdeados, caracterizados como tufos vulcânicos.

No ponto CD-35, em contato por falha com dolomitos talcificados na mineração Itajara, ocorre um corpo de metavulcânica foliada que se estende por aproximadamente 2.000 m, com uma espessura entre 40 e 50 m na direção N40E.

Seu aspecto varia desde fina até grosseiramente foliada, mostrando-se dobrada, com cores variando de cinza escuro à marrom amarelado quando alterada. Está em contato com uma rocha filítica preta à cinza escura, grafitosa, com espessura em torno de 3 m, com uma brecha marcando o contato com os metadolomitos (CD-37). Grada à um filito finamente laminado de coloração avermelhada, rósea e marrom claro, micáceo nos planos (CD-38).

Ao norte da área os corpos de metavulcânicas ocorrem intercalados em metadolomitos da Formação Bairro dos Campos, com espessuras em torno de 20 a 30 metros, alongados no sentido NE por cerca de 2.000 metros.

No ponto CD-110 apresenta coloração cinza esverdeada clara e alteração avermelhada, com granulometria muito fina, localmente com amidalas preenchidas

por material esbranquiçado (quartzo), podendo apresentar clastos centimétricos de filito, quartzito e dolomito (CD-112), de formatos arredondados e irregulares. Subordinadamente ocorre rocha cinza escura/preta, grafitosa, finamente foliada, com amígdalas milimétricas estiradas no sentido da foliação, preenchidas por material avermelhado.

Também nos pontos CD-120, CD-124 e CD-144 ocorrem rocha metavulcânicas de coloração cinza avermelhada à arroxeadada, textura muito fina, localmente com aspecto foliado, apresentando amígdalas e vesículas milimétricas à submilimétricas, às vezes conferindo à rocha um aspecto poroso. Mostram indícios de minerais oxidados (pirita ou magnetita), localmente mostram-se dobradas e talcificadas.

No ponto CD-106, em uma saibreira ao lado da estrada, aparece uma brecha com fragmentos angulosos de quartzo e quartzito de tamanhos variados, com associação de rocha vulcânica de coloração escura, com vesículas (2 mm) preenchidas por material claro, ocorrendo ainda rocha fílica grafitosa de coloração cinza escura/preta.

Em análise microscópica em lâmina do ponto CD-110, foi descrita uma rocha constituída por cristais de quartzo inequigranulares (0,1-0,8 mm), anédricos à subédricos em uma matriz constituída por micas brancas e argilo-minerais. Os cristais de quartzo apresentam formas triangulares, alguns com pontas e outros policristalinos associados à estruturas do tipo engolfamento, características que indicam fortemente uma origem vulcano-clástica.

O óxido de ferro concentra-se em níveis definindo a foliação plano paralela de cor castanho claro. O contorno dessa foliação nos cristais maiores de quartzo é indicativo de ser uma estrutura primária preservada.

Em fraturamentos ocorre o quartzo secundário sob a forma de cristais xenomórficos com extinção ondulante.

A rocha foi classificada como sendo um metarenito tufáceo, ou seja, uma rocha vulcanoclástica, derivada de um tufo secundário que sofreu anquimetamorfismo.

A lâmina do ponto CD-120, devido à problemas não foi possível uma descrição completa para sua caracterização, entretanto foram identificados 40 % de opacos e 55 % de sericita (talco?), sob a forma de dois níveis de granulometrias diferentes, apresentando “box-works” geralmente de formato cúbico, contornados por uma clivagem ardosiana. Pelas formas apresentadas há possibilidade de terem sido hematitas.

Os resultados de análises químicas realizadas em amostras de metavulcânicas são mostrados na tabela abaixo.

2.2.2 FORMAÇÃO BAIRRO DOS CAMPOS

As características apresentadas pela seqüência metaclasto-química presente na área, representada pelos metadolomitos e subordinadamente por metapelitos (filitos), permitem enquadrá-la na Formação Bairro dos Campos (Souza, 1990).

Esta Formação ocorre na área de modo predominante no Bloco II e no Bloco IV e subordinadamente no Bloco III sob a forma de corpos alongados.

Por outro lado não foram caracterizadas as rochas metabásicas comuns à esta Formação, e é notável a presença de rochas metavulcânicas como corpos alongados ao norte da área, intercalados aos metadolomitos.

2.2.2.1 METADOLOMITOS.

Os metadolomitos (foto 01) e mármore representam a litologia predominante na área, sendo que a totalidade dos depósitos econômicos de talco estão associados à eles.

Apresentam comumente cores que variam desde branco à cinza claro, eventualmente cinza escuro e muito raramente coloração rósea ou esverdeada

A granulometria varia desde muito fina até grosseira, dependendo do grau de recristalização dos carbonatos. Localmente apresenta calcita recristalizada em níveis preferenciais ou ainda cristais fibrosos de tremolita e ocasionalmente de calcita.

Nos locais onde atuaram os processos de talcificação, os metadolomitos apresentam aspecto sedoso ao tato e coloração esverdeada. Localmente pode apresentar teores elevados de sílica, tornando-se muito resistente, podendo mesmo ser confundido com quartzitos. O quartzo pode ainda apresentar-se sob a forma de veios irregulares paralelos à foliação principal dos metadolomitos, ou ainda em direções variadas, com espessuras desde milimétricas à decimétricas.

As estruturas apresentadas pelos metadolomitos verificadas no campo, referem-se principalmente ao bandamento, normalmente evidenciado por níveis mais silicosos, ou ainda por uma alternância entre porções mais claras e mais escuras, definindo uma laminação plano paralela, na maioria das vezes identificada como sendo o acamamento sedimentar original. São comuns ainda outros tipos de estruturas deposicionais tais como brechas sedimentares, estruturas paralelas e cruzadas. Estruturas de origem orgânica estão representadas por estromatólitos, de formato cônico e concêntrico com diâmetro em torno de 20 cm (fotos 04 e 05). Localmente estas estruturas não são reconhecíveis devido à deformações sofridas pelas rochas, mascarando as mesmas.

Associa-se comumente aos metadolomitos, uma rocha friável, semelhante a um arenito muito fino, denominada localmente pelos mineradores, de “sapólio”, que

provavelmente é resultante da lixiviação dos metadolomitos, com a saída de todos os carbonatos, restando a estrutura silicosa da rocha.

Associados às regiões de falhamentos e esforços tectônicos, ocorrem milonitos e brechas tectônicas, apresentando fragmentos de dolomito preservados e silicificados. Foram observados níveis decimétricos intercalados nos metadolomitos de uma rocha de aspecto filítico e coloração esverdeada a arroxeadada, provavelmente de origem vulcânica (cinzas) (Reis Neto, 1994).

Em lâmina são denominados de mármore ou metadolomito, com teores de carbonato (calcita+dolomita) variando entre 85 a 98 % e o quartzo desde traços até 10%. Outros minerais identificados (talco, epidoto, clorita, tremolita, opacos e matéria orgânica) apresentam-se como traços até 5 %.

Em amostras de rochas submetidas ao metamorfismo de contato com o Complexo Granítico Cunhaporanga, foi caracterizado como talco-tremolita-mármore dolomítico e tremolita-carbonato-hornfels, com 80 - 95 % de carbonatos (calcita e dolomita), traços à 15 % de tremolita, traços à 5 % de talco, 5 % de epidoto e traços de clorita e quartzo (amostra CD-01 e CD-25), atingindo um metamorfismo do fácies albíta-epidoto-hornfels, mostrando estrutura granoblástica. A tremolita apresenta-se subédrica formando aglomerados geralmente fibrorradiados sem orientação preferencial, as vezes englobando cristais de carbonato. São comuns os aglomerados de talco, de modo disperso não definindo nenhuma foliação. O epidoto ocorre associado à tremolita e o quartzo aos carbonatos.

Apresenta textura granoblástica e o bandamento observado na rocha é caracterizado pela existência de níveis de carbonato com granulometrias diferentes, sendo os níveis esbranquiçados compostos por granulometria entre 0.1 e 0.2 mm e predomínio dos finamente cristalizados (0.02 a 0.05 mm), refletindo uma estrutura primária do tipo plano paralela. A ocorrência de talco na lâmina restringe-se às paredes das fraturas cortando o bandamento ortogonalmente. O bandamento não apresenta nenhuma orientação dos minerais.

O grau de metamorfismo atingido é da faixa xisto verde, zona da clorita/biotita, definido pela coexistência de talco, calcita e dolomita.

As amostras CD-127B e CD-135A, foram caracterizadas como mármore dolomítico silicoso, sendo compostas essencialmente por carbonatos anédricos, equigranulares com dimensões menores que 0.1 mm e matéria orgânica e finas concentrações em níveis, de quartzo e talco. Mostra ainda um fraturamento ortogonal ao bandamento, com carbonatos com até 0.4 mm. Os níveis de quartzo e matéria orgânica indicam ser uma estrutura primária (sedimentar) do tipo plano paralela.

Na lâmina CD-06E1 foram observados clastos de carbonato sem qualquer padrão organizacional, caracterizando uma feição primária, definindo a rocha como sendo um aglomerado constituído por clastos de carbonato em meio a uma matriz também carbonática. Foram identificados ainda dois eventos de fraturamento superimpostos sendo um preenchido por carbonatos recristalizados, indicando uma deformação em regime rúptil.

A análise petrográfica da lâmina CD-62B definiu a rocha como sendo um mármore brechado, composto por cristais inequigranulares com tamanho em torno de 0.3 mm, cimentados por cristais menores associados à clorita e opacos, enquanto que na amostra CD-108 (foto 03) ocorrem cristais grandes subédricos entre 0.3 e 0.8 mm, formando aglomerados, alguns com quartzo e cristais finamente cristalizados e anédricos com 0.02 mm, envolvendo os aglomerados anteriores. Estes aglomerados apresentam bordas bem definidas, indicando a possibilidade de serem clastos de origem sedimentar. Na lâmina observa-se ainda um fraturamento superimposto, cortando os tipos de carbonato, indicando esforços deformacionais de regime rúptil.

Na amostra CD-121, o carbonato apresenta-se finamente cristalizado (0.1mm), com associação de quartzo, também finamente cristalizado, associando-se aos carbonatos e ainda em fraturas, com granulometria atingindo 0.2 m, sendo que algumas fraturas apresentam o quartzo estirado e com extinção ondulante, indicando a existência de algum cataclasmamento. A coexistência de dolomito, quartzo, epidoto e talco, indica um metamorfismo do fácies xisto verde, zona da clorita ou biotita.

A intercalação de níveis com predomínio de carbonatos e níveis com carbonato (70 %), talco (20 %) e epidoto (10 %) é indicativo da rocha pretérita ser um calcário impuro.

Os metadolomitos ocorrem na área predominantemente em uma faixa central de direção aproximada N50-60E, com uma extensão de 13 km e largura média de 1 km à SW e 3 km à NE. Ocorre uma segunda faixa à SSE com direção N45E, com uma largura de 300 m e comprimento de 7 km, delimitada à NW pela estrutura metavulcano clástica da Formação Abapã e à SE pelo limite da área. Uma terceira faixa ocorre à NNW com 5 km de extensão e largura de 1 km. Subordinadamente ocorrem corpos metadolomíticos menores e delgados de direção N45E, em uma faixa caracterizada por inúmeros falhamentos associada à muitos corpos de brechas, metavulcânicas e filitos vulcânicos.

Localmente ocorrem alguns corpos de rochas metavulcânicas, de formatos estreitos e alongados (30 x 500 - 2.000 m), com contatos não definidos com os metadolomitos. Estas rochas serão descritas com mais detalhe no capítulo referente às metavulcânicas da Formação Abapã.

2.2.2.2 FILITOS

Subordinadamente aos metadolomitos ocorrem filitos de coloração cinza clara e alteração avermelhada a amarelada, mostrando-se finamente laminados, crenulados, localmente micáceos, podendo ainda apresentar veios de quartzo e interlaminações de quartzito muito fino.

Os corpos mais significativos ocorrem à leste da área, com os filitos recobrendo os metadolomitos e à noroeste em uma faixa de direção NE, localmente com corpos menores intercalados nos metadolomitos, com dimensões métricas.

2.2.3 GRANITO CUNHAPORANGA.

O granito Cunhaporanga ocorre no limite NW da área, em contato por falha com os metassedimentos da Faixa Itaiacoca, mais especificamente com os metadolomitos da Formação Bairro dos Campos, próximo à faixa de cisalhamento originada por falhamentos transcorrentes.

Não foram encontrados afloramentos que possibilitassem uma observação de suas características, entretanto na bibliografia consultada, são identificados dois fácies principais: equigranular e porfírica (Ribas in Fiori et al - 1985).

O fácies Equigranular, geralmente alterado, constitui solos avermelhados e quando são, são constituídos por quartzo, feldspato potássico e plagioclásios, normalmente sericitizados e caolinizados. Normalmente ocorre como diques de microgranito.

O fácies Porfírico é predominante, variando muito a quantidade de feldspato potássico e plagioclásio, ocorrendo desde granitos até granodiorito porfírico. São rochas cinza escuras à avermelhadas, com pórfiros de plagioclásio, ortoclásio e microclina de dimensões milimétricas até 6 cm. São rochas maciças sem deformação aparente.

2.2.4 GRANITO TRÊS CÓRREGOS.

O granito Três Córregos ocorre apenas numa pequena porção no extremo sul, seguindo aproximadamente para Ne, fora dos limites da área, através de contato por falha (Itapirapuã), com os metadolomitos da Formação Bairro dos Campos e metassedimentos vulcanoclásticos da Formação Abapã.

Seu aspecto textural e mineralógico caracterizam 4 fácies: Porfírico, Aplítico, Equigranular e Cataclástico (Di Julio Vieira et al, 1986 in, UFP - Mineropar, 1987).

2.2.5 INTRUSIVAS BÁSICAS .

Os diques de diabásio de idade Mesozóica, cortam intensamente a área com direção predominante N 40-60 W, com uma densidade de 2 diques por quilometro.

Suas espessuras variam desde 10 metros até cerca de 150 metros, podendo ramificar-se e geralmente mostrando apófises derivadas do dique principal, com dimensões variáveis.

Como são mais resistentes ao intemperismo que os dolomitos encaixantes, apresentam-se como cristas alongadas, e sendo menos resistentes que os sedimentos meta arenos vulcânicos da Formação Abapã, mostram-se como vales alongados. Podem ainda mostrar mergulhos verticais ou com altos ângulos.

Em amostras sãs apresentam-se com cores cinza esverdeada escura até preta, com textura desde muito fina até grosseira e raramente porfirítica, com cristais alongados e ripiformes de plagioclásio.

A análise petrográfica de 4 lâminas das amostras CD-25C, CD-37C, CD-39A e CD-51 (ver tabela), mostrou uma composição de : labradorita (45-55%), augita (30-40 %), opacos (5-15 %), quartzo (5 %) e subordinadamente clorita (5-10 %), hornblenda (5 %) e epidoto (5 %), e traços de actinolita titanita, argilo-minerais, albita, carbonatos, apatita, sericita e biotita.

A labradorita e a augita ocorrem como cristais que apresentam duas fases de cristalização:

1. como fenocristais idiomórficos e subidiomórficos.
2. como cristais xenomórficos constituindo a matriz.

Os piroxênios geralmente como cristais menores, encontram-se englobando os plagioclásios subidiomórficos e em sua maioria ocorrem transformados para clorita, actinolita e epidoto como pseudomorfos.

Os opacos ocorrem como cristais subédricos (ígneos) sendo provavelmente de ferro, e os cristais anédricos associados aos piroxênios apresentam alteração para biotita. Os opacos finamente cristalizados geralmente estão associados às fraturas.

Os processos de alteração intempérica são visíveis através da argilização dos plagioclásios e oxidação dos opacos (hematita).

Os minerais metamórficos (clorita, actinolita, epidoto, quartzo e sericita, podem ser resultado de processos tardios de assimilação da encaixante, ocasionando fluidos tardios que desenvolveram as paragêneses.

A textura varia de ofítica, subidiomórfica à porfirítica.

São classificados como rochas ígneas básicas subvulcânicas às vezes com composição gabróica, sendo denominados de microgabro (diabásio).

Finalmente do ponto de vista econômico, é importante ressaltar a importância dos diques de diabásio na preservação dos depósitos de talco na área. Devido à sua maior resistência ao intemperismo, sustentam as rochas carbonáticas detentoras dos depósitos de talco, mantendo-os em uma posição topográfica favorável aos métodos de lavra empregados pelos mineradores da região, favorecendo o decapeamento e aterros, mantendo a frente de lavra acima dos níveis freáticos, eliminando desta maneira os problemas com o acúmulo de água.

2.2.6 DEPÓSITOS INCONSOLIDADOS .

No extremo norte da área foram identificados sedimentos inconsolidados (PONTOS CD-82, 83, 97, 98, 100 e 101), compostos por material talcoso e argiloso de coloração rósea, brechado, com fragmentos de dolomito, quartzo, argila cinza e fragmentos de talco, recobertos por argila cinza com fragmentos de quartzo. O solo desenvolvido sobre esta seqüência encontra-se muito lateritizado.

Os contornos foram definidos em função de outros indícios de campo, associados à feições topográficas e fotogeológicas.

No ponto CD-82 existe uma pequena lavra de talco, paralisada.

2.2.7 ALUVIÕES RECENTES.

Ocorrem sob a forma de unidades normalmente alongadas no sentido das drenagens, balizadas pelos altos sustentados pelos diques de diabásio.

São sedimentos inconsolidados compostos por cascalhos grosseiros de rochas diversas e argilas.

2.3 GEOLOGIA ESTRUTURAL .

As fases deformacionais que originaram as estruturas mapeadas na área II, foram consideradas após a análise de trabalhos realizados anteriormente sobre a Faixa

Itaiacoca, tais como os mapeamentos geológicos da UFPR - MINEROPAR (1987) e Souza (1990). Desta maneira foram identificadas três fases deformacionais principais:

- F1 - desenvolvimento de cavalgamentos sub horizontais.
- F2 - geração de dobras abertas à fechadas.
- F3 - geração de falhas transcorrentes e normais associadas à dobras suaves.

Estas três fases foram identificadas na área II, através de suas estruturas características, as quais serão detalhadas a seguir.

A figura 01 mostra a localização destas estruturas e sua associação aos blocos geológicos. Deve-se esclarecer ainda, que a compartimentação em blocos da área II, não segue a proposta de Turner e Weiss (1963), considerando-se que o comportamento estrutural é muito semelhante em todos os blocos, diferenciando-se apenas os aspectos litológicos.

2.3.1 DOBRAMENTOS.

No decorrer dos trabalhos de campo para detalhamento estrutural, foram coletadas várias medidas estruturais, com as quais foram elaborados diagramas Schmidt-Lambert, utilizando-se o software STERIONET, com os quais foram definidas as seguintes estruturas:

1. Antiforme “Serra das Areias”
2. Antiforme “Palmital dos Almeida”
3. Antiforme “Bairro do Fervedor”
4. Antiforme “Bairro dos Mariano”
5. Sinforme “Bairro do Luiz

Estes dobramentos são característicos da segunda fase deformacional (UFP - Mineropar, 1987 e Souza, 1990), gerados a partir de esforços de direção provável NW-SE, sobre a foliação S1//S0, gerando eixos de direção NE-SW com mergulhos variando para NE ou SW, devido à pequenas ondulações provocadas provavelmente durante a terceira fase.

2.3.1.1 ANTIFORME SERRA DAS AREIAS.

Este antiforme está balizado pelas falhas de cavalgamento Marumbi e Ribeirão das Areias, sobre o Bloco I, sendo composto por metarcósios e metavulcânicas da Formação Abapã.

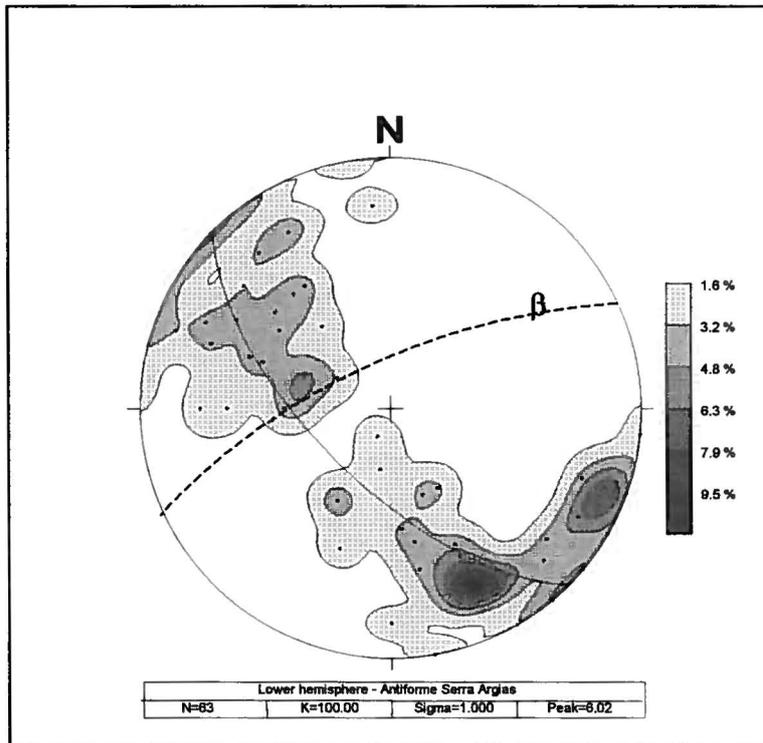


Figura 02 – Diagrama ao Antiforme Serra das Areias.

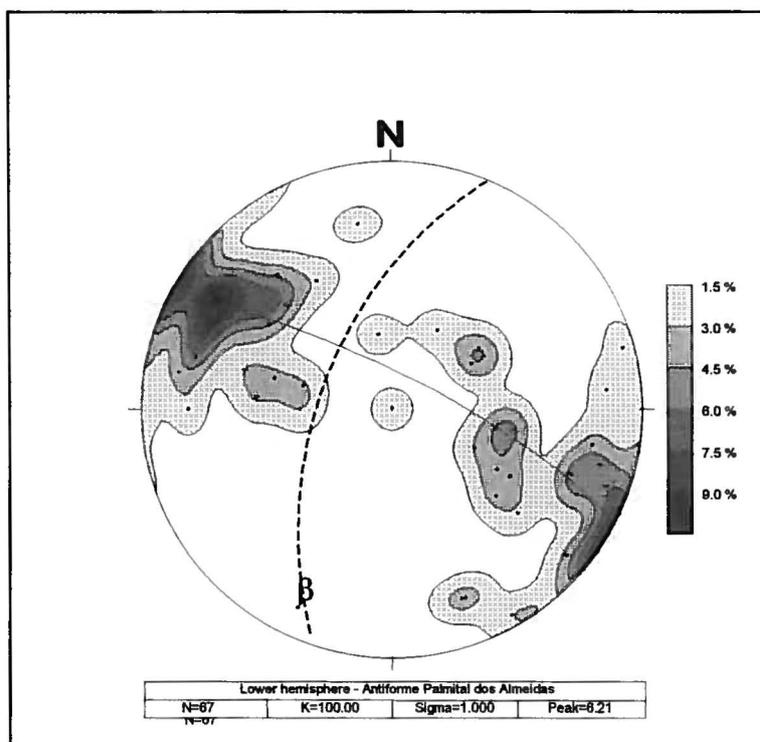


Figura 03 – Diagrama do Antiforme Palmital dos Almeida.

O estereograma desta estrutura (fig 02) mostra uma distribuição dos pólos S1//S0 segundo uma guirlanda bem definida, evidenciando tratar-se de uma dobra cilíndrica.

O eixo β possui atitude N 37 E / 18°, com um ângulo interflancos em torno de 80°. A atitude do plano axial é de N 45 E / 65 NW, podendo ser classificada como uma dobra aberta inclinada com caimento e fechamento voltado para NE.

2.3.1.2 ANTIFORME PALMITAL DOS ALMEIDA.

Situa-se no extremo sul da área, desenvolvendo-se em metadolomitos da Formação Bairro dos Campos, calcificados e rochas metavulcânicas e filitos da Formação Abapã sobre o Bloco II.

O estereograma elaborado com dados de S1//S0, (fig 03) mostra uma distribuição em guirlanda que permite definir um eixo β com atitude S 37 W / 11° e ângulo interflancos de 70°. O plano axial tem atitude N 22 E / 76 NW.

2.3.1.3 ANTIFORME BAIRRO DO FERVEDOR.

Representa a continuação do antiforme Serra Areias, desenvolvido sobre os metadolomitos da Formação Bairro dos Campos, com uma grande concentração de pequenas minas de talco em atividade e/ou paralisadas, associadas ao fechamento desta estrutura.

A distribuição dos pólos S1//S0 como mostrado pelo estereograma, (fig 04) delinea uma guirlanda relativamente bem definida, mostrando um eixo β com atitude N 42 E / 20° e ângulo interflancos de 56°. O plano axial determinado através da atitude do eixo e do traço axial tem atitude N 50 E / 70 NW. Trata-se de uma dobra normal com caimento.

2.3.1.4 ANTIFORME BAIRRO DOS MARIANO.

Esta estrutura foi afetada pelas transcorrências da terceira fase e representa o dobramento de filitos metavulcânicos (Formação Abapã) e metadolomitos (Formação Bairro dos Campos), com associação de minas de talco no seu fechamento.

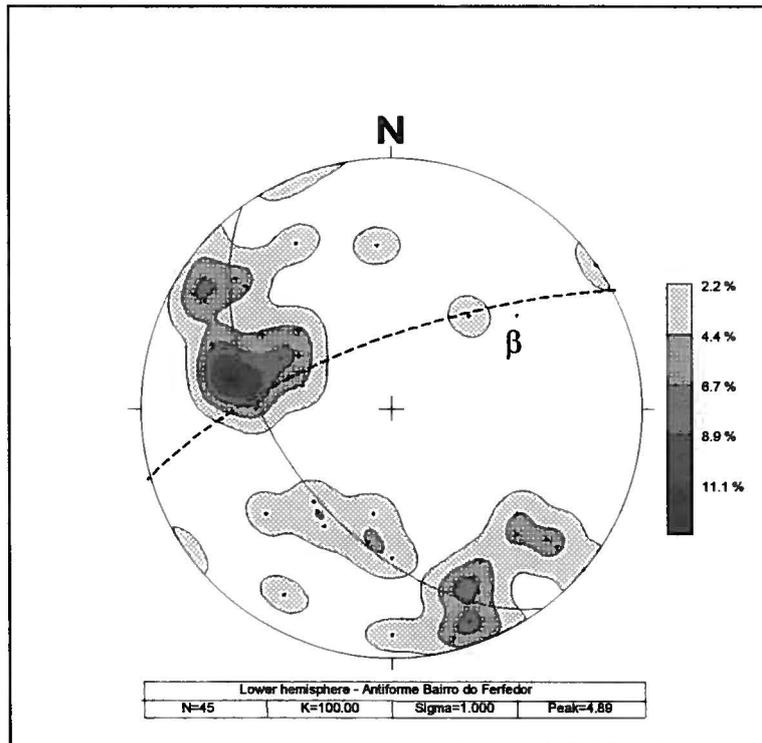


Figura 04 – Diagrama do Antiforme Bairro do Fervedor.

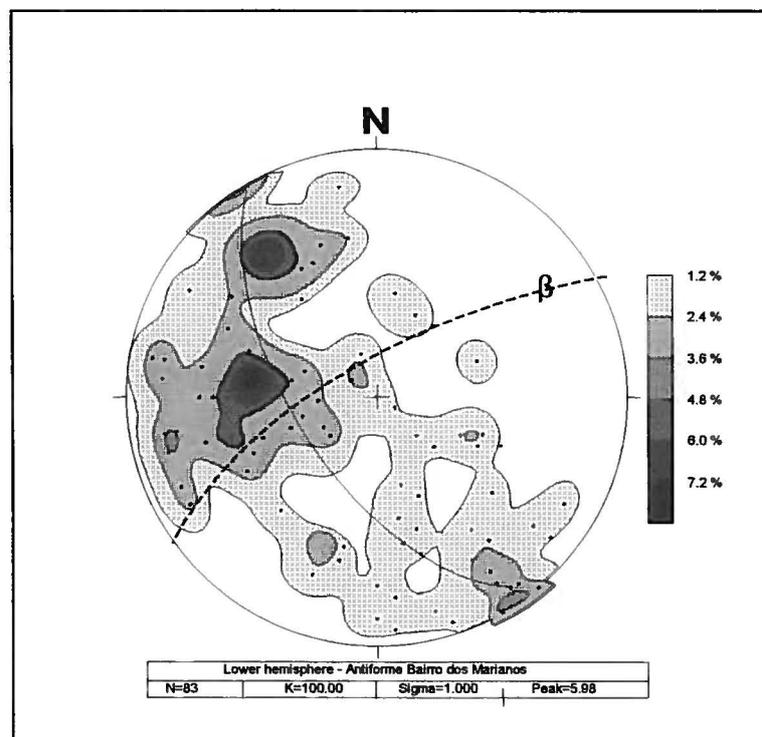


Figura 05 – Diagrama do Antiforme Bairro dos Mariano.

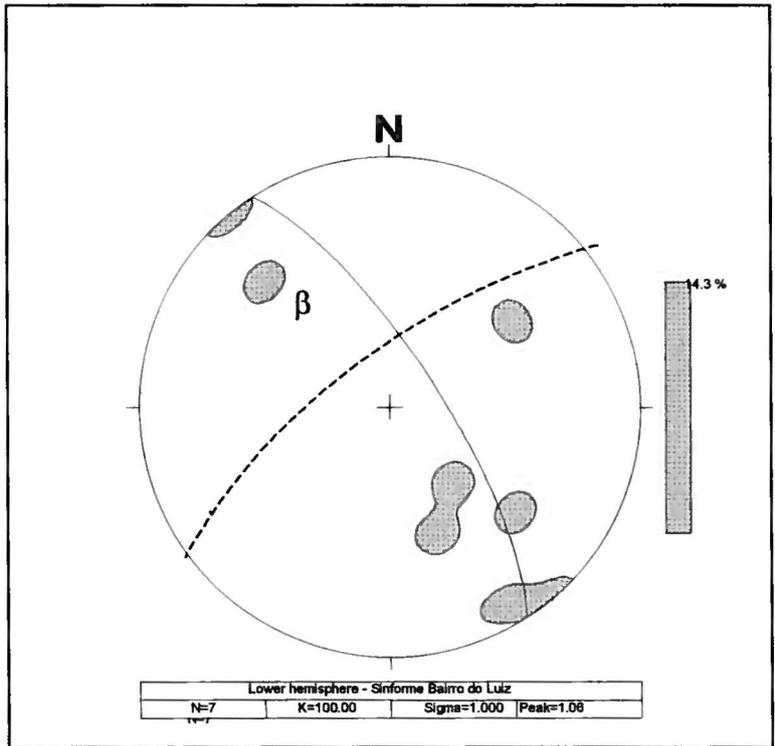


Figura 06 – Diagrama do Sinforme Bairro do Luiz.

É uma estrutura complexa, dobrada e falhada com fechamento voltado para nordeste. As camadas não são contínuas e a existência de dobras de arrasto podem indicar a presença de falhas de cavalgamento. O estereograma (fig.05) mostra uma distribuição em guirlanda dos pólos S1//S0, com seu eixo β de atitude N 53 E / 30° e o plano axial com atitude N 60 E / 78 NW. O flanco sul da estrutura é bem marcado, porém o flanco norte não deu origem a um máximo bem definido de pólos, dificultando a determinação do ângulo interflancos. O fechamento é voltado para nordeste, tratando-se de uma dobra antiforme.

2.3.1.5 SINFORME BAIRRO DO LUIZ.

Localiza-se na porção norte da área e está desenvolvida sobre filitos metavulcânicos da Formação Abapã e metadolomitos da Formação Bairro dos Campos.

O estereograma desta estrutura (fig.06) não mostra um padrão bem definido de distribuição dos pólos S1//S0. Entretanto é possível definir um eixo β de atitude S 57 W / 16° com ângulo interflancos de 80°. O plano axial determinado através da atitude do eixo e da direção do traço axial no mapa, tem atitude de N 35 E / 81 NW. O fechamento é voltado para sudoeste, tratando-se assim de uma dobra do tipo sinformal, podendo ser classificada como uma dobra aberta normal com caimento.

2.3.2 FALHAMENTOS.

Na área II foram identificados quatro principais traços tectônicos, sendo duas falhas de cavalgamento relacionadas à primeira fase deformacional, definidas como Falha Marumbi e Falha Ribeirão das Areias, anteriormente descritas no convênio UFPR - MINEROPAR (1987), e duas falhas transcorrentes relacionadas à terceira fase, denominadas de Falha do Amola Faca (Op. Cit.) e Falha Lagoa Bonita.

Estes falhamentos foram utilizados como limites dos blocos geológicos, conforme já estabelecido anteriormente, individualizando associações litológicas distintas.

A caracterização destes falhamentos foi efetuada a partir de informações disponíveis em trabalhos anteriores sobre a Faixa Itaiacoca, associadas às informações obtidas no decorrer do presente trabalho.

2.3.2.1 FALHA MARUMBI.

Nas proximidades de Abapã, ao sul dos limites da área II, existe um conjunto de falhas de cavalgamento, denominado em caráter provisório e local (UFPR - MINEROPAR, 1987), de Falha Marumbi, delimitando rochas metavulcânico clásticas da Formação Abapã e metadolomitos da Formação Bairro dos Campos. No local não foram definidas muitas estruturas típicas de cavalgamento, já que os litotipos não são favoráveis à preservação destas feições. Entretanto nas rochas metavulcânicas pode-se observar o estiramento mineral e de vesículas paralelamente à foliação cataclástica.

Esta falha caracterizada como um cavalgamento na área II, parece ser uma extensão da mesma, daí a sua denominação.

A falha Marumbi delimita o Bloco I à NW em uma direção aproximada N50E, marcando o contato das rochas metavulcano clásticas da Formação Abapã e os metadolomitos da Formação Bairro dos Campos.

2.3.2.2 FALHA RIBEIRÃO DAS AREIAS.

Também nas proximidades de Abapã foi caracterizada uma falha de cavalgamento, (UFPR-MINEROPAR, 1987), cujo lineamento parte de sob a Bacia do Paraná e segue em direção N45-50E, colocando em contato as unidades carbonáticas (Bairro dos Campos) com as rochas metavulcano clásticas (Abapã).

As evidências de cavalgamento são as zonas de cisalhamento simples de baixo ângulo (shear zone), predominando a foliação cataclástica, com deformação heterogênea. É comum ainda a lenticularização das unidades.

Esta falha é uma provável extensão da Falha Ribeirão das Areias identificada na área II, delimitando o Bloco I à SE.

2.3.2.3 FALHA DO AMOLA FACA.

A denominação desta falha, refere-se à uma serra de quartzitos localizada nas proximidades de Abapã, caracterizada como uma falha transcorrente (UFPR-MINEROPAR, 1987), constituindo o contato entre rochas metavulcânicas e quartzitos e mármore, com direção N45E, iniciando-se sob a Bacia do Paraná, seguindo de maneira intermitente até a área II.

Em Abapã seu traçado interrompe planos de falha de empurrão, além de controlar maciços quartzíticos adjacentes, lenticularizando-os. Há indícios de uma

movimentação anti-horária, provavelmente devido à uma reativação posterior no Pré Cambriano Superior (Op. Cit.).

Na área em apreço a Falha do Amola Faca delimita à NW o Bloco IV, constituído de metadolomitos e o Bloco III representado por metadolomitos e filitos vulcânicos lenticularizados e cisalhados. São comuns os truncamentos de estruturas mais antigas (Antiforme Bairro dos Mariano), com associação de brechas e milonitos.

2.3.2.4 FALHA LAGOA BONITA.

Esta feição também muito semelhante à Falha do Amola Faca, e paralela à esta, foi caracterizada como um falhamento transcorrente, cortando toda a área no sentido SW/NE. É responsável também por intenso cisalhamento, originando uma zona de brechas e milonitos.

Delimita o Bloco III à SE em contato com o Bloco II.

2.3.3 ANÁLISE DEFORMACIONAL E ESTRUTURAS CORRELACIONÁVEIS.

Pelas observações de campo, foram identificadas três fases deformacionais, geneticamente relacionadas à três eventos distintos.

A primeira fase deformacional (D1), é representada pela foliação S1, gerada por esforços paralelos ao acamamento original S0, sendo este comprovado pela presença de diferenças composicionais e texturais, além de estruturas sedimentares associadas à estruturas algálicas, paralelas à foliação S1, superimposta e paralela à subparalela, às vezes transpondo as estruturas primárias. A lâmina da amostra CD-110 (metarenito tufáceo), mostra uma clivagem de fratura com direção subparalela à foliação primária.

Deste modo, os filitos mostram localmente uma clivagem ardosiana, definida por níveis micáceos, às vezes contornando outros minerais, originando estruturas do tipo flaser, subparalela ao acamamento S0.

Nos metadolomitos a foliação S1 é observada principalmente pela orientação dos níveis talcificados (disseminados) e pela lenticularização e estiramento de alguns níveis. Em outras litologias observa-se o estiramento mineral.

Associam-se ainda os dobramentos B1, normalmente de caráter interfolial, com eixos sub horizontais ou de baixos ângulos. As lineações L1 são evidenciadas pela intersecção dos planos da foliação S1 com o acamamento S0.

Na segunda fase deformacional (D2), a foliação S2 é dada pelo plano axial das dobras B2, de maior escala, representadas pelos antiformes e sinformes identificados na área, com o dobramento da foliação S1 e o acamamento S0 subparalelos, apresentando eixos sub horizontais de direção NE/SW com pequenas oscilações no mergulho, ora para NE, ora para SW.

Os falhamentos transcorrentes (Falha do Amola Faca), representam uma terceira fase de esforços, afetando indiscriminadamente as estruturas geradas nas duas fases anteriores, provocando truncamentos e descontinuidades das mesmas.

Estes esforços são identificados em afloramentos e em lâminas, mostrando o estiramento do quartzo, associado à esforços cataclásticos (CD-121) e fraturamentos associados a deformações rúpteis (CD-06).

2.4 GEOLOGIA DAS MINERALIZAÇÕES.

2.4.1 GENERALIDADES.

Este capítulo pretende integrar todas as informações obtidas nas minas de talco e/ou dolomito na área II no decorrer dos trabalhos de campo, com os resultados das análises químicas realizadas em amostras coletadas, procurando-se caracterizar os modos de ocorrência, tipos de talco e sua relação com as litologias associadas, feições estruturais.

A partir disto, serão discutidas algumas possibilidades sobre a gênese do talco primário e das jazidas do minério. Finalmente serão definidos os parâmetros responsáveis pela situação atual das jazidas de talco, como ferramentas auxiliares nas prospecções de novas jazidas.

Como complemento, serão tecidos alguns comentários sobre a potencialidade futura da área, com base nos trabalhos mineiros já executados, associados aos resultados obtidos no presente trabalho.

2.4.2 DESCRIÇÃO DAS MINAS AVALIADAS.

As minas existentes na área II, paralisadas ou em atividade, são quase todas de pequenas dimensões, com uma média de 6.000 m² de escavação em cada mina, existindo minas com dimensões muito reduzidas com cerca de 2.000 m² até minas maiores com pouco mais de 30.000 m².

Durante os trabalhos desenvolvidos, foram cadastradas 49 minas, sendo 36 onde o principal minério é o talco e 13 minas de metadolomitos, existindo ainda mais 7 não cadastradas.

Estas minas pertencem às Empresas de mineração : Lagoa Bonita, Costalco, Itajara e Irapuru, conforme listado na tabela n.º 01, onde também são fornecidas outras informações quanto a sua localização, tipo de minério presente e análises realizadas.

A maioria das minas apresenta o talco como minério principal, embora sempre apresentem os metadolomitos, talcificados ou não, como minério associado, existindo ainda outras minas onde só ocorrem os metadolomitos como minério, lavrado pelas Empresas de Mineração para uso na composição do produto final a ser comercializado.

Em cada uma das minas procurou-se avaliar as características do minério, tais como o modo de ocorrência, coloração, estruturas, formato dos depósitos, associação com outras litologias, com a amostragem sistemática dos diversos tipos de talco, dolomitos e outras litologias associadas, sobre as quais foram realizadas análises químicas para identificação dos óxido principais para caracterização dos tipos de minério e dos elementos traço, difratometria de RX e confecção de lâminas para análise petrográfica. A tabela n.º 01 mostra os pontos amostrados, quantidade e tipos de análise realizada, cujos resultados encontram-se em anexo.

A descrição detalhada de todas as minas estão nas fichas em anexo, agrupadas em áreas, onde pode-se ver o mapa geológico, croquis das minas em escala 1:5.000 e detalhes das ocorrências em cada mina, assim como todas as outras informações disponíveis sobre os resultados de análises químicas, petrografia e RX. A localização das minas pode ser vista no mapa em escala 1 : 10.000 (4 folhas) em anexo.

TABELA 01 - Relação das Minas Cadastradas.

REF.	PONTO	COORD. UTM		ANÁLISES			EMPRESA	PRINCIPAL
		E	N	QUI	LAM	RX		
01	CD-82	638.094	7.262.516	2	0	0	?	talco
01	CD-130	638.254	7.262.034	0	0	0	Costalco	dolomito
02	CD-103	638.904	7.261.631	2	0	0	Costalco	talco
02	CD-104	639.112	7.261.343	8	0	0	Costalco	talco
03	CD-88	638.602	7.261.298	2	0	0	Costalco	talco
03	CD-89	638.464	7.260.830	2	0	0	Costalco	talco
04	CD-119	638.026	7.260.252	5	0	0	Costalco	talco
05	CD-90	638.960	7.260.516	2	1	0	Costalco	talco
05	CD-91	639.225	7.260.079	1	0	0	Costalco	dolomito/talco
05	CD-137	639.461	7.260.067	0	0	0	Costalco	talco
05	CD-145	639.140	7.260.297	0	0	0	Costalco	talco
06	CD-105	639.582	7.260.746	4	0	0	Costalco	talco
06	CD-138	639.760	7.260.373	0	0	0	Costalco	talco
06	CD-139	639.689	7.260.477	0	0	0	Costalco	talco
06	CD-140	639.530	7.260.659	0	0	0	Costalco	talco
06	CD-148	639.985	7.260.555	1	0	1	Costalco	talco
07	CD-92	640.264	7.260.707	0	0	0	Costalco	dolomito
07	CD-146	640.065	7.260.129	0	0	0	Costalco	dolomito
07	CD-149	640.298	7.260.163	0	0	0	Costalco	talco
07	CD-150	640.358	7.259.929	0	0	0	Costalco	talco
07	CD-151	640.357	7.260.241	0	0	0	Costalco	dolomito
07	CD-152	640.509	7.260.189	0	0	0	Costalco	dolomito

08	CD-141	639.771	7.259.791	0	0	0	Costalco	talco
09	CD-93	640.822	7.259.665	0	0	0	Costalco	talco
10	CD-176	640.776	7.258.368	0	0	0	?	talco
10	CD-177	640.560	7.258.077	0	0	0	?	talco
11	CD-74	637.667	7.259.124	4	0	0	Itajara	talco
12	CD-54	637.536	7.258.282	6	0	0	Itajara	talco
13	CD-57/58	636.414	7.258.320	1	0	0	Lagoa Bonita	dolomito
13	CD-66	636.103	7.257.984	0	0	0	Lagoa Bonita	dolomito
14	CD-62	635.575	7.258.458	2	0	0	Lagoa Bonita	talco
15	CD-63	635.718	7.257.369	0	0	0	Lagoa Bonita	dolomito
16	CD-04	633.643	7.256.671	3	0	0	Lagoa Bonita	talco
16	CD-06	633.883	7.256.751	4	0	0	Lagoa Bonita	talco
16	CD-158	633.407	7.256.492	0	0	0	Lagoa Bonita	dolomito
17	CD-07	634.571	7.256.488	1	2	0	Lagoa Bonita	dolomito
18	CD-165	633.878	7.256.014	4	0	2	Mina Maroqui	talco
19	CD-03	632.863	7.256.091	0	0	0	Lagoa Bonita	talco
19	CD-156	633.187	7.256.654	0	0	0	Lagoa Bonita	dolomito
20	CD-24	632.564	7.254.568	9	1	0	Lagoa Bonita	talco
21	CD-17	631.888	7.255.274	0	0	0	Lagoa Bonita	dolomito
21	CD-19	632.067	7.254.965	1	0	0	Lagoa Bonita	dolomito
22	CD-25	630.290	7.254.937	1	2	0	Irapuru	dolomito
23	CD-29	630.587	7.254.777	2	0	0	Itajara	talco
23	CD-30	631.018	7.254.287	5	0	0	Itajara	talco
24	CD-31	631.571	7.253.714	1	0	0	Itajara	dolomito
25	CD-34	635.774	7.253.938	4	0	0	Itajara	talco
25	CD-35	635.915	7.254.148	3	0	0	Itajara	talco
25	CD-37	636.008	7.254.239	5	1	0	Itajara	talco

2.4.2.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS MINERALIZAÇÕES.

Para uma melhor abordagem da descrição das características, os modos de mineralização foram classificados conforme a observação dos seus modos de ocorrência, como se segue:

- **stratabound disseminado** = o talco ocorre de modo pouco expressivo sob a forma de nódulos e lentes alongadas, paralelas ao acamamento dos metadolomitos, sendo comum a associação com calcita e/ou dolomito calcítico.
- **stratabound lenticular** = o dolomito apresenta-se talcificado totalmente ou em alguns níveis preferenciais, com formato grosseiramente lenticular, também concordante com o acamamento dos metadolomitos. Localmente apresenta-se total ou parcialmente cisalhado, pela ação de falhamentos transcorrentes.
- **supergênico** = talco com aspecto argiloso, originado da alteração dos dolomitos talcificados, geralmente com aspecto de brecha.
- **cárstico** = talco depositado em cavidades cársticas desenvolvidas sobre os metadolomitos, com aspecto argiloso e brechado, com estruturas sedimentares.

- coluvionar = talco depositado como colúvio em antigas bacias fluviais, geralmente associado à fragmentos de litologias diversas, argilas escuras e solos lateritizados.

Um resumo das minas e modo de ocorrência de talco pode ser visto na tabela n.º 02 a seguir.

TABELA 02 - Principais Modos de Ocorrências nas Minas da Área II

REF. MINA	PONTO	MODO DE OCORRÊNCIA
01	CD-82	coluvionar
01	CD-130	stratabound lenticular
02	CD-103	stratabound lenticular cisalhado, supergênico
02	CD-104	stratabound lenticular, supergênico
03	CD-88	stratabound lenticular, supergênico
03	CD-89	supergênico
04	CD-119	stratabound lenticular, supergênico
05	CD-90	stratabound disseminado
05	CD-91	stratabound lenticular
05	CD-137	cárstico
05	CD-145	supergênico
06	CD-105	stratabound lenticular, supergênico
06	CD-138	supergênico
06	CD-139	stratabound lenticular, supergênico
06	CD-140	stratabound lenticular, supergênico
06	CD-148	stratabound lenticular, supergênico
07	CD-92	stratabound lenticular
07	CD-146	stratabound lenticular
07	CD-149	supergênico
07	CD-150	supergênico
07	CD-151	stratabound lenticular
07	CD-152	supergênico
08	CD-141	supergênico
09	CD-93	stratabound lenticular cisalhado, supergênico
10	CD-176	stratabound lenticular, supergênico, cárstico
10	CD-177	stratabound lenticular, supergênico
11	CD-74	stratabound lenticular, supergênico
12	CD-54	stratabound lenticular, supergênico
13	CD-57/58	stratabound lenticular
13	CD-66	stratabound lenticular
14	CD-62	stratabound lenticular
15	CD-63	stratabound lenticular
16	CD-04	stratabound lenticular cisalhado, supergênico
16	CD-06	stratabound lenticular cisalhado, cárstico
16	CD-158	stratabound lenticular
17	CD-07	stratabound lenticular
18	CD-165	stratabound lenticular, supergênico
19	CD-03	stratabound lenticular cisalhado
19	CD-156	stratabound lenticular
20	CD-24	stratabound lenticular, supergênico
21	CD-17	supergênico
21	CD-19	stratabound lenticular
22	CD-25	stratabound lenticular

23	CD-29	stratabound lenticular cisalhado
23	CD-30	stratabound lenticular, supergênico
24	CD-31	stratabound lenticular
25	CD-34	stratabound lenticular, disseminado, supergênico
25	CD-35	stratabound lenticular, disseminado
25	CD-37	stratabound disseminado, supergênico

O talco do tipo stratabound disseminado, apresenta pouco interesse econômico devido aos pequenos volumes que representam. Ocorre nos metadolomitos sob a forma de níveis milimétricos à centimétricos lenticulares e paralelos ao acamamento, mostrando talco de cor esbranquiçada à esverdeada geralmente com associação de calcita cristalizada. O talco por ser mais resistente ao intemperismo químico, mostra-se mais saliente nos afloramentos intemperizados.

Foi observada ainda a ocorrência de talco sob a forma de nódulos arredondados e levemente alongados (foto 12), encaixados nos planos de acamamento dos metadolomitos, com cerca de 10 - 20 cm de diâmetro, compostos por uma camada externa, branco esverdeada de talco e um núcleo branco de calcita, (pontos CD-34 e 37).

As ocorrências do tipo stratabound lenticular (fotos 13, 14 e 20) são mais expressivas, pois representam maiores volumes de talcificação dos metadolomitos. Mostram-se de modo concordante com o acamamento dos metadolomitos e apresentam cores esbranquiçadas e esverdeadas, localmente com aspecto semi translúcido em fragmentos pequenos, mostrando-se ainda sedoso e macio ao tato quase sempre com associação de calcita cristalizada e dolomitos mais calcíticos. Localmente foi identificada a ocorrência de tremolita.

Nos locais onde atuaram os esforços dos falhamentos transcorrentes, principalmente no Bloco III (Falha do Amola Faca), o talco lenticular stratabound mostra-se totalmente cisalhado (fotos 26 e 27), mostrando um aspecto mais arenoso e associado à veios de quartzo de coloração cinza ou leitoso e milonitos silicificados, gerados a partir de metadolomitos (CD-04, 03 e 06).

Quando houve ação dos processos intempéricos sobre os tipos anteriormente descritos, ocorre o minério dito supergênico, o qual na grande maioria das vezes ainda mantém as atitudes próximas dos metadolomitos encaixantes, apresentando-se normalmente com aspecto de brecha e aparência argilosa (fotos 23, 24 e 25) , com fragmentos e blocos de talco e dolomito talcificado com cores amareladas, róseas e esbranquiçadas, como está bem exposto na Mina Maroqui,(ponto CD-165).

Com o incremento da ação intempérica, o minério passa a se tornar mais compacto (fotos 19 e 22), exibindo ainda um aspecto de brecha argilosa, desenvolvendo um bandamento fino, crenulado, dobrado e faldado, com as mesmas cores anteriormente apresentadas.

Geralmente este tipo de minério ocorre nas proximidades dos diques de diabásio, o qual favorece a ação intempérica e principalmente sustenta este tipo de depósito, protegendo-o dos processos erosivos.

Ocorre sempre associado a metadolomitos talcificados ou não que não sofreram intemperismo, sob a forma de “ilhas” no perímetro das minas, dificultando o avanço da lavra. Localmente ocorrem dolomitos lixiviados, denominado de “sapólio” pelos mineradores da região, que em alguns casos pode constituir um minério de talco.

Em algumas ocorrências, verificou-se um talco preenchendo cavidades e depressões cársticas desenvolvidas sobre os metadolomitos (foto 28), mostrando um acamamento discordante dos mesmos. Pode apresentar fragmentos de metadolomito talcificado ou não e mostra algumas estruturas sedimentares como acamamento e microfalhas.

Ao norte da área II foram identificados depósitos associados a uma sedimentação coluvionar em paleoterraços, localmente (ponto CD-82) mostrando material talcoso de coloração rósea e esbranquiçada, depositados juntamente com fragmentos de litologias diversas tais como, metadolomito, metadolomito talcificado, filito e quartzo além de níveis de argila de cor cinza. Sobre estes depósitos desenvolve-se um solo muito lateritizado.

É importante ressaltar que normalmente ocorrem mais de dois tipos de talco associados,

2.4.2.2 ASPECTOS LITOLÓGICOS E MINERALÓGICOS.

Na área II todas as minas e ocorrências de talco estão associadas aos metadolomitos da Formação Bairro dos Campos com coloração variando do branco ao cinza claro e médio, granulometria muito fina a média, sendo muito comuns as estruturas estromatolíticas (Collenia) e muito raramente lentes de quartzito muito fino associadas. Localmente ocorrem filitos cinza e avermelhados

No extremo sul da área ocorrem rochas metavulcânicas e filitos vulcânicos da Formação Abapã, em contato por falha com os metadolomitos talcificados.

É constante a presença de diques de diabásio e apófises do mesmo nas minas de talco, sendo importante mencionar que praticamente todas as minas estão localizadas nas proximidades dos diques, os quais constituem os limites de lavra.

Na tabela 03 estão relacionadas as minas com os Blocos Geológicos e unidades associadas.

A mineralogia presente, observada em amostras das minas, petrografia em lâminas e difração de RX, resume-se em : dolomita - talco - calcita - quartzo e

tremolita, e secundariamente clorita - muscovita - caolinita - antofilita - vermiculita e montmorilonita.

TABELA 03 - Localização das Minas em Relação aos Blocos Geológicos e Unidades Associadas.

BLOCO GEOLÓGICO	UNIDADE GEOLÓGICA	REF. MINA PONTO
I	Fção. Abapã	sem ocorrências
II	Formação Bairro dos Campos	05/CD-90, 91, 137, 145. 06/CD-105, 138, 139, 140, 148. 07/CD-92, 146, 149, 150, 151, 152. 08/CD-141. 09/CD-93. 10/CD-176, 177. 11/CD-74. 12/CD-54. 13/CD-57/58, 66. 15/CD-63. 17/CD-07. 18/CD-165. 20/CD-24. 24/CD-31. 25/CD-34, 35, 37.
III	Formação Bairro dos Campos / Abapã	02/CD-103, 104. 03/CD-88, 89. 04/CD-119. 14/CD-62. 16/CD-04, 06, 158. 19/CD-03, 156. 21/CD-17, 19. 23/CD-29, 30.
IV	Formação Bairro dos Campos	01/CD-82, 130. 22/CD-25.

2.4.2.3 ASPECTOS ESTRUTURAIS.

Observou-se que as 36 minas de talco cadastradas na área estão distribuídas obedecendo alguns controles estruturais. A grande maioria (63.9%), localizam-se sobre o Bloco II, subdivididas em zonas principais. Sendo que na zona sul existem apenas três minas (8.3%) nos pontos CD-34, CD-35 e CD-37, com os metadolomitos apresentando atitudes em torno de N30E/70SE, o mesmo ocorrendo na zona oeste com quatro minas (11.2%), com atitudes próximas a N70E/80SE.

A figura 01, no início deste trabalho, mostra a localização das minas cadastradas, associadas às principais estruturas identificadas na área.

Na zona norte existem 16 minas (44.4%) em atividade e paralisadas, todas elas associadas ao fechamento do Antiforme do “Bairro do Fervedor” com as atitudes variando entre N80W/45NE e N70E/65NW.

Sobre o Bloco III situam-se o restante das 12 minas de talco (33.3%), associadas à zona de cisalhamento desenvolvida pela ação da falha do “Amola Faca” e falha “Lagoa Bonita”. As litologias nesta faixa mostram-se muito cisalhadas e brechadas, mostrando uma alternância entre os metadolomitos e rochas da Formação Abapã. De um modo geral apresentam uma direção em torno de N50E com mergulhos de alto ângulo para NW ou SE.

O Bloco IV mostra apenas uma mina (2.8%), a qual está relacionada aos depósitos coluvionares e o Bloco I não apresenta nenhuma ocorrência por se tratar de rochas da Formação Abapã (ver tabela 04).

TABELA 04 - Correlação das Minas da Área II com as Estruturas Geológicas Locais

BLOCO GEOLÓGICO	ESTRUTURA	MINAS ASSOCIADAS
I	Antif. Serra Areias	-----
II	Antif. Palmital dos Almeida	CD-34, 35, 37.
II	Antif. Bairro do Fervedor	CD-90, 91, 92, 93, 105, 137, 138, 139, 140, 141, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152.
III	Antif. Bairro dos Mariano	CD-03, 04, 06, 156, 158.
III	Sinf. Bairro do Luiz	-----

2.4.2.4 ASPECTOS GEOQUÍMICOS.

Neste capítulo serão abordadas algumas características químicas dos metadolomitos e talcos, na tentativa de caracterizar os tipos de minério existentes nas minas, com base nos resultados das análises químicas em amostras coletadas no decorrer do projeto.

Serão considerados apenas os teores de SiO₂, CaO, MgO e PF, tendo-se em vista que melhor caracterizam o minério. Os outros óxidos e elementos menores (traços), analisados serão abordados oportunamente na Fase III deste projeto, após tratamento estatístico.

As amostras de metadolomitos analisadas mostraram teores muito variáveis, principalmente no que diz respeito à sílica, podendo-se desta maneira subdividir em

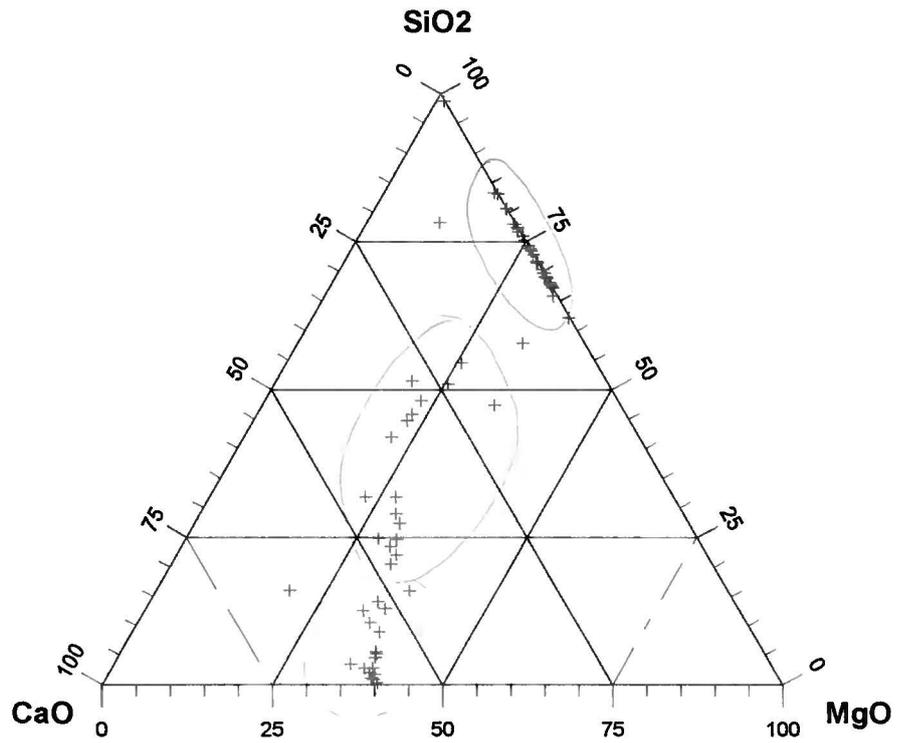


Fig.⁰⁷.....- Gráfico CaO – MgO / SiO₂ das amostras de metadolomitos, metadolomitos talcificados e talcos da ÁREA II.

Figura - 08 - Variação Cao - Mgo - P.F. - ÁREA II

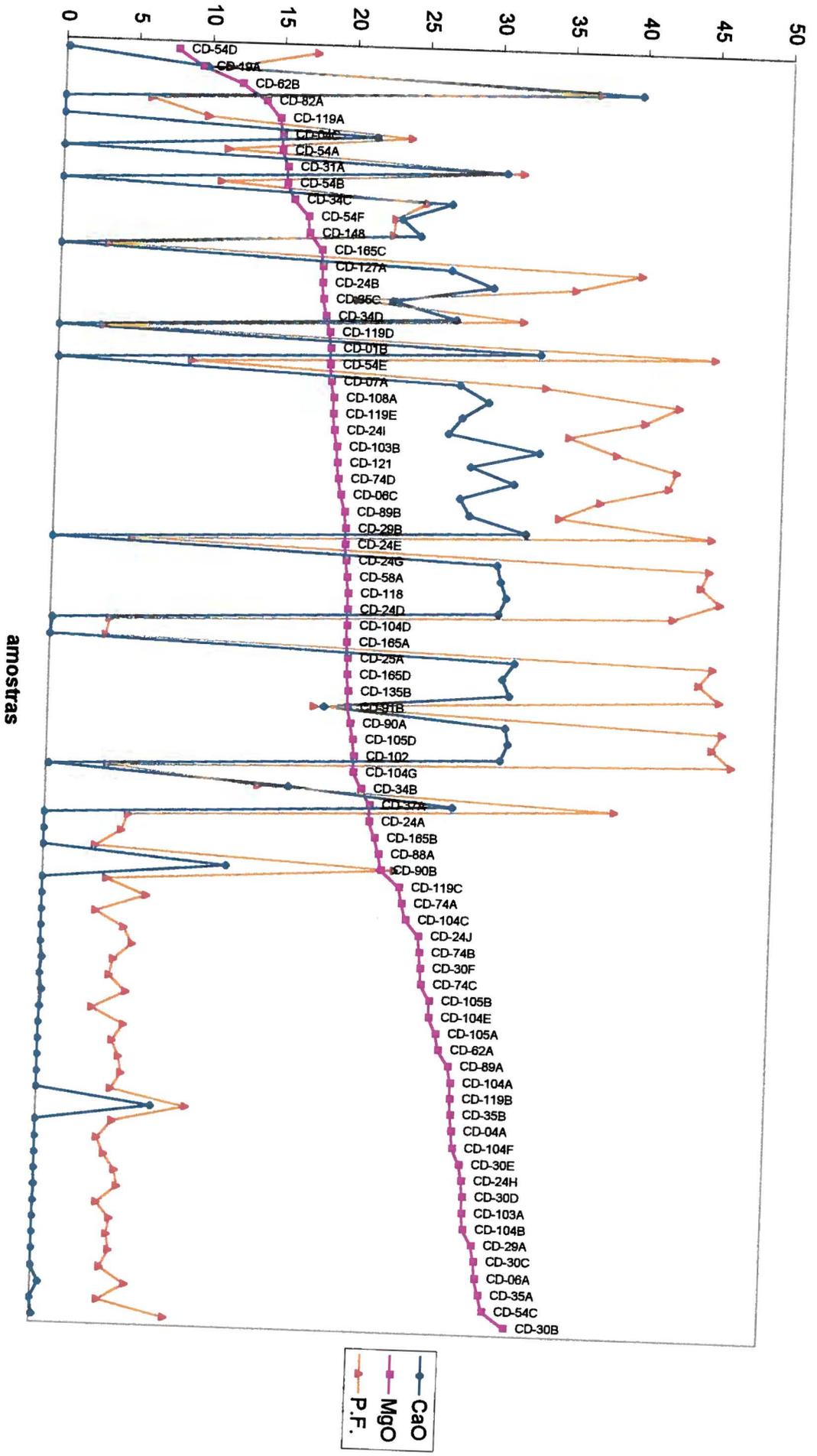
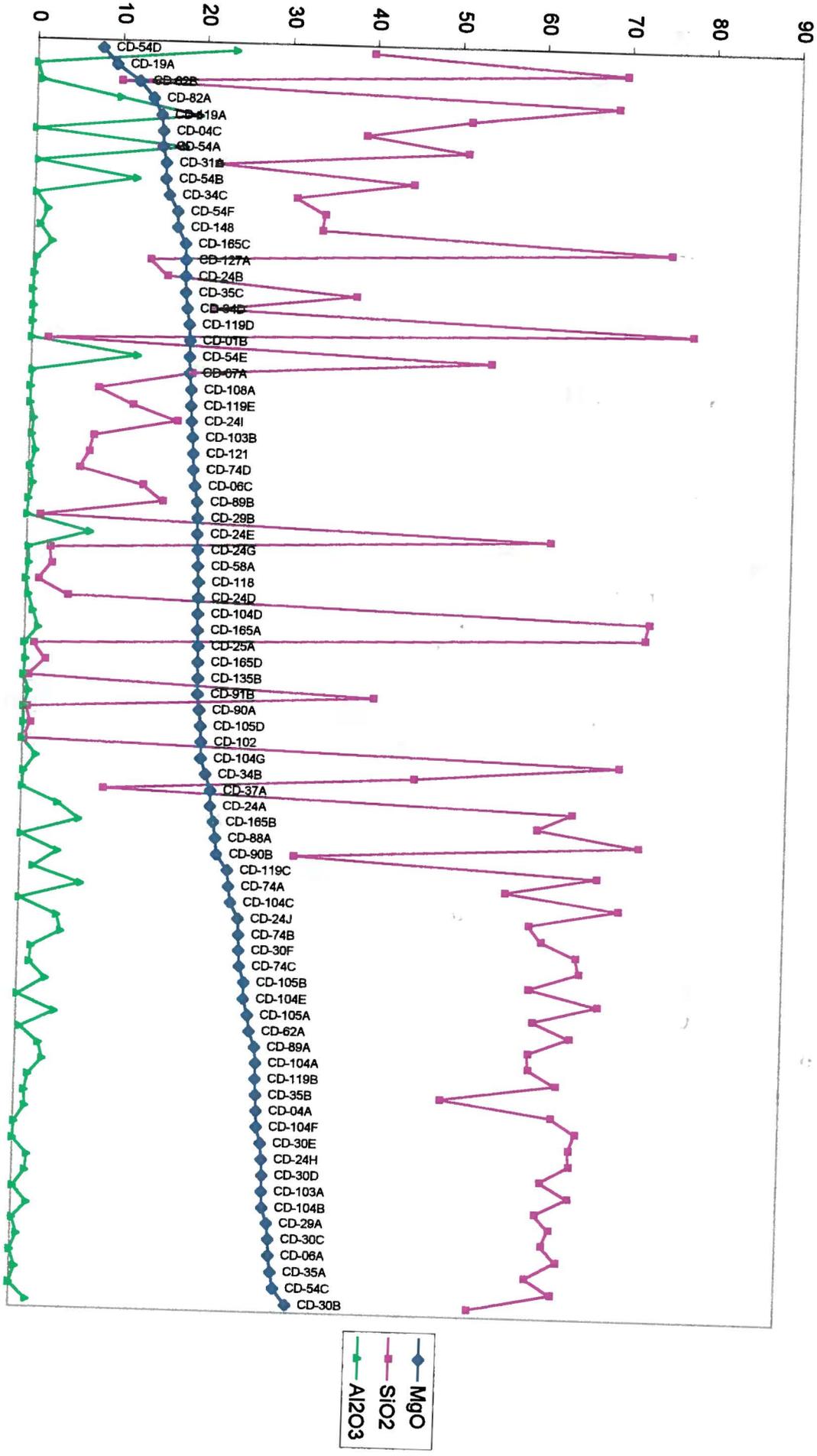


Figura - 09 - Variação MgO-SiO₂-Al₂O₃ de dolomitos e talcos da ÁREA II



dois tipos de metadolomitos. O primeiro tipo, mais puro, mostra teores de SiO₂ variando entre 0.2 e 10 %, CaO entre 28 e 31 %, MgO entre 19 e 21 % e PF entre 38 e 47 %. No segundo tipo, os metadolomitos apresentam teores de sílica bem mais elevados, variando entre 15 e 45 %, o CaO entre 20 e 30 %, MgO entre 15 e 20 e PF entre 20 e 30 %.

Comparando-se as informações acima com os resultados da petrografia, verifica-se que os teores de quartzo são muito baixos variando entre traços e 5%. Portanto conclui-se que os teores elevados de SiO₂ obtidos nas análises químicas devem-se a presença do talco e tremolita.

A análise da figura nº 07, mostrando o gráfico triangular dos teores de CaO - MgO - SiO₂, onde foram plotadas as amostras de metadolomitos, metadolomitos talcificados e talcos, mostra claramente a distribuição dos metadolomitos puros na sua porção inferior, com teores de sílica muito baixos, enquanto que na sua porção superior estão os talcos, com ausência de CaO. A porção intermediária mostra os metadolomitos em processo de talcificação, com redução de CaO e aumento de SiO₂ e MgO.

O gráfico mostrado na figura nº 08, onde os teores de MgO foram classificados em ordem crescente, observa-se uma quebra nos teores de CaO e PF no ponto CD-104 G. A partir deste ponto para a esquerda, estão os metadolomitos com teores de MgO abaixo de 20 %, teores de CaO acima de 25 - 30 % e PF acima de 35 %, exceto em alguns pontos anômalos onde os teores de CaO e PF estão muito baixos, onde os metadolomitos estão talcificados ou sofreram incipiente talcificação.

À direita do ponto de quebra, estão localizadas as amostras de talco com os teores de MgO variando entre pouco mais de 20 % e 32 % com os teores de CaO muito baixos tendendo a zero, exceto em alguns pontos onde alguns teores de CaO provavelmente são devido a alguma calcita presente no talco. O PF por sua vez permanece baixo em torno de 6 % , acompanhando as oscilações do CaO.

Observando-se o gráfico da figura nº 09, onde também os valores de MgO foram classificados em ordem crescente, nota-se uma variação de amplitude muito grande nos teores de SiO₂ nos metadolomitos situados à esquerda do gráfico, desde valores próximos à zero até cerca de 75 %. Estes valores altos devem-se aos processos de talcificação sobre os metadolomitos, com a presença de talco e tremolita. Para o lado direito do gráfico, no campo das amostras de talco, observa-se que os teores de SiO₂ são de pequena amplitude, entretanto com teores mais elevados, entre 60 e 70 %.

Concluindo, pode-se dizer que na área estão presentes os metadolomitos puros com baixos teores de SiO₂, CaO em torno de 30 % e MgO com 20 %, seguindo-se os metadolomitos talcificados com teores de SiO₂ mais elevados, CaO com 25 % e MgO com 20 % e finalmente o talco com SiO₂ em torno de 65 % e MgO com 30 %.

2.4.2.5 ASPECTOS GENÉTICOS.

Através das observações de campo e dos dados obtidos os depósitos de talco da Área II puderam ser classificados quanto a origem, em depósitos ligados ao metamorfismo e depósitos ligados a alteração superficial. Nos depósitos ligados ao metamorfismo estão incluídos os minérios “stratabound” disseminado e lenticular. Os depósitos ligados a alteração superficial envolveram processos de enriquecimento supergênico, transporte e deposição, e nesta classe estão incluídos os minérios cárstico, coluvionar e supergênico.

Na tabela 05 estão correlacionadas as minas descritas e os minérios presente, bem como a origem a eles atribuída.

TABELA 05 - Correlação dos Depósitos com a origem proposta

ORIGEM	MODO DE OCORRÊNCIA	MINAS
Metamórfico	Stratabound Disseminado	CD- 34, 35, 37, 90.
Metamórfico	Stratabound Lenticular	CD- 04, 07, 19, 24, 25, 30, 31, 34, 35, 54, 57, 58, 62, 63, 66, 74, 88, 91, 92, 104, 119, 130, 139, 140, 146, 148, 151, 156, 158, 165, 176, 177.
Metamórfico	Stratabound cisalhado	CD-03, 04, 06, 29, 34, 93, 103.
Alteração superficial	Cárstico	CD- 06,137, 176.
Alteração superficial	Coluvionar	CD-82.
Alteração superficial	Supergênico	CD-04, 17, 24, 30, 34, 37, 54, 74, 88, 89, 93, 103, 104, 105, 119, 138, 139, 140, 141, 145, 148, 149, 150, 152, 165, 176, 177.

Através da bibliografia consultada pode-se estabelecer algumas condições essenciais para a geração do talco a partir de rochas calcárias:

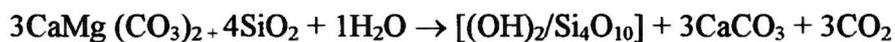
- presença de metadolomitos (magnésio);
- presença de sílica;
- presença de água;

- canais e circulação de fluidos (H₂O e CO₂) e
- temperatura entre 350° e 450° C.

As mineralizações primárias lenticulares “stratabound” e disseminadas possuem como principais características os seguintes aspectos:

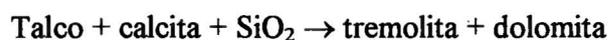
- são concordantes com as rochas encaixantes;
- foram afetadas por todas as fases deformacionais;
- possuem como principal associação mineralógica: talco, tremolita, serpentina, quartzo, calcita/dolomita e argilo-minerais.

Estas feições permitem supor uma origem para o talco a partir de dolomitos contendo quantidades variáveis de SiO₂, com ou sem calcita, com água intersticial, segundo a equação:



Winkler (1977) ressalta que essa reação requer H₂O e libera CO₂, por isso a quantidade de CO₂ cresce com o aumento da temperatura até que toda a dolomita e o quartzo tenham sido consumidos ou até que a quantidade de CO₂ aumente tanto até chegar ao estágio do ponto isobárico invariante. Segundo Berg (1979) as rochas encaixantes reduzem em até 77% do volume inicial após a talcificação se a sílica e a água são de fora do sistema e em 48% do volume inicial se a sílica e a água estão presentes no sistema. Essa reação poderia ocorrer em temperaturas entre 400 e 500°C na presença de fração molar de CO₂ entre 0,4 e 1,0, compatíveis com as condições do metamorfismo da fácies Xisto Verde, grau fraco.

Com o aumento da temperatura a serpentina e tremolita poderiam ser formadas a partir das reações:



A geração de tremolita pode também estar associada ao teor de sílica das rochas, em dolomitos pobres em sílica (Tracy, 1991). A tremolita é gerada a partir da reação:



Em dolomitos ainda mais pobres a tremolita aparece através da reação:



Assim o talco primário "stratabound" lenticular e disseminado, presente nos depósitos descritos, pode ter sido originado a partir da transformação de metadolomitos em condições favoráveis de temperatura e pressão na presença de níveis mais susceptíveis à mineralização ou então nos locais mais atingidos por soluções hidrotermais ricas em sílica de derivação metamórfica. Isso poderia explicar o motivo pelo qual a talcificação está restrita a níveis preferenciais e não afetou a totalidade dos metadolomitos presentes, ocorrendo somente nos locais onde houve somente condições essenciais para geração do talco.

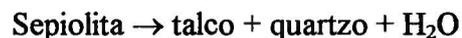
A pouca quantidade de calcita em alguns casos poderia ser explicada pela sua retirada do sistema durante o metamorfismo ou sua alteração e lixiviação durante os processos intempéricos.

O talco metamórfico está intimamente associado aos metadolomitos encaixantes, geralmente cisalhados, com canais de circulação que aumentam a permeabilidade. A sílica por sua vez, tanto pode ter vindo de fora do sistema, como podia fazer parte da composição original dos dolomitos de modo disseminado em veios e/ou níveis preferenciais. A água necessária para formação do talco pode ter sido remobilizada e/ou circulado através de zonas mais permeáveis. Deste modo todas as condições estariam satisfeitas para a geração de talco.

Nas ocorrências de talco disseminado os processos de talcificação não foram tão intensos, provavelmente por faltar algumas das condições preestabelecidas.

Outra hipótese que pode ser aplicada para a formação do talco restrita a níveis preferenciais nos metadolomitos, com pouca presença de calcita, seria a teoria de Lupiani (1992) o qual atribui para os depósitos de La Sierra de Las Estancias uma origem metamórfica, formada a partir de lamas evaporíticas depositadas em ambientes do tipo "sabkas". Essas argilas magnesianas, formadas por sedimentos evaporíticos seriam depositadas em meio alcalino restrito. Embora nestes meios possa ocorrer talco autógeno, os minerais mais comuns são as esmectitas (beidellita e saponita), paligorskita, sepiolita e kerolita. A transformação diagnóstica e sobretudo metamórfica dos "mudstones" evaporíticos conduziria à formação de mineralizações estratiformes, formando níveis talcosos às custas destes sedimentos magnesianos pobres em alumínio. Os níveis mais ricos em alumínio formariam saponita e/ou paligorskita.

As reações de desidratação dos minerais de argila antes mencionados liberam sílica na forma de quartzo.



Isso explicaria também a grande quantidade de quartzo associado, quase sempre como principal impureza do minério.

Na literatura diversos tipos de mineralizações lenticular "stratabound" são descritas contidas em ambientes diagenéticos e de metamorfismo regional, os quais são interpretados como produzidos a partir de protolitos constituídos de sepiolita sedimentar. Ex. (Zaire, Sul da China e Fontane na Itália).

O minério secundário de origem sedimentar que ocorre preenchendo cavidades de dissolução "cárstica", seria produto do retrabalhamento dos depósitos ligados ao

metamorfismo por processos que permitiram a lixiviação dos carbonatos e precipitação de talco e argilo-minerais em cavidades de dissolução dos metadolomitos.

O talco coluvionar teria sido depositado em regiões de encosta, sendo proveniente da alteração, transporte e deposição a partir de rochas contendo mineralizações primárias.

Os depósitos de origem supergênica estariam associados à alteração intempérica a que foram submetidos os metadolomitos mineralizados. A alteração proporcionou a lixiviação dos carbonatos, proporcionando um enriquecimento relativo em talco e quartzo. Estes depósitos estariam condicionados a altos topográficos e não teriam sofrido transporte e deposição permanecendo sobre os metadolomitos talcificados sob a forma de um solo residual.

De acordo com a hipótese aqui proposta, as atuais mineralizações de talco são resultado final da evolução metamórfica de sedimentos ricos em magnésio, ou de metadolomitos submetidos a hidrotermalismo metamórfico, com posterior remobilização e reprecipitação sob a forma de filões. O retrabalhamento destes depósitos originou os depósitos ligados a alteração superficial sedimentares e supergênicos.

2.4.3 ESTIMATIVA DE VOLUMES EXTRAÍDOS E POTENCIAIS.

A partir dos mapas em escala 1:5.000 obtidos para este projeto, baseados em aerofotos de 1997 foram estimados os volumes de material removido (estéril + minério), para cada uma das 49 minas cadastradas e mais 7 sem detalhamento, atingindo um total de 56 minas (ver tabela 06).

O volume total estimado é de cerca de 2.920.000 m³, entretanto não se pode estimar o teor de talco contido neste volume, porque não existem informações disponíveis sobre a relação estéril / minério.

O volume médio extraído por mina, fica em torno de 52.150 m³ por mina, variando desde 5.000 m³ até cerca de 230.000 m³.

Os resultados obtidos na integração da geologia e aplicação de métodos geofísicos de prospecção, funcionaram bem para a área, como foi comprovado através de sondagens realizadas. Acredita-se que novas minas poderão ser localizadas, entretanto sem grandes expectativas quanto as quantidades e qualidade de minério, considerando-se os métodos de lavra adotados na região.

TABELA 06 - Volumes Extraídos

REF. MINA	PONTO	VOLUMES EXTRAÍDOS m3
01	CD-82	5.096
01	CD-130	6.207
02	CD-103	147.918
02	CD-104	85.662
03	CD-88	85.890
03	CD-89	55.678
04	CD-119	34.022
05	CD-90	28.756
05	CD-91	30.878
05	CD-137	15.647
05	CD-145	40.774
06	CD-105	31.262
06	CD-138	24.910
06	CD-139	36.386
06	CD-140	13.457
06	CD-148	29.922
07	CD-92	31.315
07	CD-146	10.230
07	CD-149	7.993
07	CD-150	9.869
07	CD-151	13.286
07	CD-152	12.227
08	CD-141	39.410
09	CD-93	28.614
10	CD-176	10.127
10	CD-177	11.525
11	CD-74	77.005
12	CD-54	8.385
13	CD-57/58	31.059
13	CD-66	105.364
14	CD-62	228.791
15	CD-63	223.600
16	CD-04	58.749
16	CD-06	41.986
16	CD-158	19.446
17	CD-07	32.382
18	CD-165	41.170
19	CD-03	21.823
19	CD-156	12.660
20	CD-24	168.920
21	CD-17	124.903
21	CD-19	63.185
22	CD-25	26.979
23	CD-29	60.013
23	CD-30	49.452
24	CD-31	128.429
25	CD-34	77.409
25	CD-35	52.678
25	CD-37	117.929
OUTRAS		300.977
TOTAL		2.920.355

2.4.4 PARÂMETROS CONTROLADORES DAS MINERALIZAÇÕES DE TALCO (METALOTECTOS).

Como resultado de todas as informações obtidas durante a fase de mapeamento geológico, associadas aos resultados das análises químicas e trabalhos geofísicos, pode-se estabelecer os principais parâmetros (metalotectos), que controlam as mineralizações de talco na área.

Em primeiro lugar estão os metadolomitos da Formação Bairro dos Campos, invariáveis encaixantes das mineralizações, que tenham sido submetidos a um grau de metamorfismo do fácies xisto verde, quando atinge-se as temperaturas mínimas necessárias para formação do talco.

Seguem-se os parâmetros estruturais, representados pelas zonas cisalhadas relacionadas às falhas de cavalgamento da primeira fase deformacional e fechamentos de dobras da fase deformacional D2, associados à fraturas de alívio, favorecendo a circulação dos fluidos durante os processos de talcificação. São de grande importância também as zonas cisalhadas através de falhamentos transcorrentes na formação dos depósitos secundários de talco, favorecendo a atuação dos processos supergênicos.

Finalmente, os diques de diabásio, atuando nos processos de supergenização dos dolomitos talcificados, provocando um enriquecimento do minério e por outro lado, devido a sua maior resistência ao intemperismo, sustenta em suas encostas a grande maioria das minas de talco da região.

Os parâmetros geoquímicos, restringem-se aos teores de magnésio e sílica presente nos metadolomitos, que deverão ser elevados para possibilitar a associação de depósitos de talco.

Os métodos geofísicos (magnetometria e gamaespectrometria), mostraram-se capazes de indicar regiões fraturadas e/ou alteradas nos metadolomitos bem como alguns lineamentos magnéticos, que se associados à lineamentos estruturais, poderão indicar alvos

PRINCIPAIS PARÂMETROS CONTROLADORES DAS MINERALIZAÇÕES

- **Geológicos**
 - metadolomitos
 - metamorfismo do fácies xisto verde
 - zonas cisalhadas subparalelas à foliação S1//S0
 - fechamento de antiformes ou sinformes
 - zonas cisalhadas em falhas transcorrentes (SW-NE)
- **Geomorfológico**
 - altos topográficos
 - diques de diabásio

- **Geoquímico**
 - teores de magnésio elevados (dolomitos magnesianos)
 - teores de sílica elevados (dolomitos silicosos)
- **Geofísico**
 - anomalias geoeletricas associadas à zonas fraturadas

3.0 CONCLUSÕES.

1. Na área II foram identificadas as Formações Abapã, constituída por metarcósios, metavulcânicas e filitos vulcânicos e Bairro dos Campos, constituída predominantemente por metadolomitos, balizados à NW pelo Complexo Granítico Cunhaporanga e à SE pelo Complexo Granítico Três Córregos, cortados intensamente por diques de diabásio de idade Mesozóica.
2. Com o detalhamento estrutural e confecção de estereogramas, foram caracterizadas cinco estruturas relacionadas à segunda fase deformacional (antiformes Serra das Areias, Palmital dos Almeida, Bairro do Fervedor e Bairro dos Mariano, e o sinforme Bairro do Luiz).
3. Foram ainda identificados duas grandes falhas de cavalgamento, denominadas de Marumbi e Ribeirão das Areias, delimitando o Bloco I do Bloco II, relacionadas à primeira fase deformacional.
4. Caracterizou-se ainda dois falhamentos transcorrentes, sendo um identificado como Falha do Amola Faca e outro denominado de Lagoa Bonita, delimitando o Bloco III do Bloco II e IV, relacionadas à terceira fase deformacional.
5. Após a análise de 49 minas na área, foram caracterizados dois tipos de ocorrências de talco, sendo um de origem relacionada ao metamorfismo, ocorrendo de forma stratabound disseminado ou lenticular e um segundo tipo relacionado à fenômenos de alteração superficial, subdividido em supergênico, cárstico e coluvionar.
6. Litologicamente as ocorrências / minas de talco estão intimamente associadas aos metadolomitos da Formação Bairro dos Campos e aos diques de diabásio, sendo estes responsáveis pela aceleração dos processos intempéricos dos metadolomitos talcificados e principalmente protegendo as jazidas dos processos erosivos.
7. A mineralogia presente é representada principalmente por **dolomita - talco - calcita - quartzo e tremolita** e subordinadamente por **clorita - muscovita - caolinita - antofilita - vermiculita e montmorilonita**.
8. A grande maioria das minas de talco ocorre associada ao antiforme do Bairro do Fervedor, no Bloco II.
9. As análises químicas mostraram todas as fases de talcificação, desde os metadolomitos puros com baixos teores de SiO₂ e cerca de 20 % de MgO, 30% de CaO e PF elevado, metadolomitos talcificados com elevação nos

teores de SiO₂, redução de CaO, aumento de MgO e redução de PF e finalmente o talco com SiO₂ em torno de 65 %, MgO com 30 %, ausência de CaO e baixo PF.

10. A formação do talco metamórfico provavelmente deu-se em função da reação dos metadolomitos com a sílica em regiões fraturadas que possibilitaram a circulação da água e do CO₂, sob a ação de temperaturas entre 350°C e 450°C, segundo a reação: $3\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + 4\text{SiO}_2 + 1\text{H}_2\text{O} = [(\text{OH})_2/\text{Si}_4\text{O}_{10}] + 3\text{CaCO}_3 + 3\text{CO}_2$, originando o talco stratabound dos tipos disseminado e lenticular.
11. O talco supergênico é derivado da alteração dos dolomitos talcificados, com a lixiviação dos carbonatos, e conseqüente enriquecimento do minério.
12. Nas ocorrências do tipo cárstico, o talco foi transportado e depositado em cavidades e depressões cársticas desenvolvidas sobre os metadolomitos.
13. Nas ocorrências coluvionares o talco foi depositado em bacias, associado a outros sedimentos argilosos e fragmentos de rochas diversas.

4.0 RELAÇÃO DE ANEXOS.

Como anexos do presente trabalho, constam ainda :

1. Mapa geológico (esc. 1:10.000).
2. Mapa de pontos, trabalhos realizados e localização das minas (esc. 1:10.000).
3. Fichas de descrição de afloramentos.
4. Fichas de descrição de jazidas.
5. Fichas de descrição petrográfica.
6. Resultados da difratometria de RX.
7. Tabelas com resultados das análises químicas.
8. Tabela com atitudes utilizadas nos estereogramas.
9. Documentação fotográfica.
10. Perfis de sondagem.

5.0 BIBLIOGRAFIA.

1. - BERG, R. B.; 1979. "Talc and Chlorite Deposits in Montana". Memoir 45, Montana Bureau of Mines and Geology, Montana, USA. GGP.
2. - LIMA, R. E. e VEIGA, R.A.; 1985. "Considerações Sobre a Genese e o Controle das Jazidas de Talco do Estado do Paraná". In: Estudos Geológicos Integrados do Pré Cambriano Paranaense. Convênio UFPR/Mineropar. Fiori, A. P..Curitiba.

3. - LIMA, R. E.; REIS NETO, J. M.; MONASTIER, M. S. 1993. "Geologia e Depósitos de Talco da Faixa Itaiacoca". In: Simp. Sul-Bras., Geol. 5, Ctba. SBG.
4. - LIMA, R. E.; 1993. "Evolução Geológica e Controles dos Depósitos de Talco da Região Itaiacoca - Abapã, Pr."- Diss. De Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.
5. - LUPIANI, E.; TORRES-RUIZ, J.; VELILLA, N. y DELGADO, M. ; 1992. "Los Depósitos de Talco y Clorita Magnesiana de La Sierra de Las Estâncias (Cordillera Bética, Almeria, España)". Estudios Geol. , 48..3-17.
6. - MINEROPAR, 1997. "Avaliação Metalogenética do Distrito Mineiro do Talco no Estado do Paraná"- Relatório da Primeira Etapa. Curitiba, Pr.
7. - REIS NETO, J. M.; 1994. "Faixa Itaiacoca: Registro de Uma Colisão Entre Dois Blocos Continentais no Neoproterozóico". Tese de Doutorado. USP. São Paulo.
8. - SOUZA, A.; 1990. "Mapa Geológico na Escala 1:50000 e Esboço da Evolução Tectônica e Sedimentar do Grupo Itaiacoca, nas Folhas Barra do Chapéu e Ouro Verde SP/Pr". Dissert. de Mestrado. Inst. Geoc. da Univers. de São Paulo. São Paulo, 200 p.
9. - TRACY, R. J. e FROST, B. R.; 1991. "Phase Equilibria and Thermobarometry of Calcareous, Ultramafic and Mafic Rocks, and Iron Formation". In "Contact Metamorfism"(pg. 207 - 280). Derrill M. Kerrick (Editor). Mineralogical Society of América. USA.
- 10.- WINKLER, H. G. F.; 1977. "Petrogênese das Rochas Metamórficas". Edgard Blucher, Porto Alegre, RS.
- 11.- UFPR - MINEROPAR , 1987 - "Aspectos Estruturais e Estratigráficos do Grupo Açungui e da Formação Itaiacoca no Estado do Paraná". Curitiba, Pr.

Registro n. 130



Biblioteca/Mineropar

