MINEROPAR
BIBLIOTECA
MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

DNPM

Republica Federativa do Brasil / Governo do Estado do Paraná

MME
Ministério de Minas e Energia
Departamento Nacional de Produção Mineral

SEIT
Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo
MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A

Convênio DNPM/Mineropar

PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

VOLUME 1

MAPEAMENTO GEOLÓGICO
Conceição dos Correias e Santana de Baixo

Execução:

GeoSistema
TERRA PANGEA

M
553.69
G346P
v.1

CURITIBA
2002

MINEROPAR
BIBLIOTECA
Nro. 1504 Data 13.08.03

DNPM

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ
Jaime Lerner

Secretário de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo - SEIT
Eduardo Sciarra

DNPM/PR

Chefe do 13º Distrito
Jairo de Lara Filho

Minerais do Paraná S.A

Diretor Presidente
OMAR AKEL

Diretor Técnico
MARCOS VITOR FABRO DIAS

Diretora Administrativo-Financeira
HELOISA MONTE SERRAT DE ALMEIDA BINDO

CONVÊNIO DNPM/MINEROPAR

DNPM

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

CONVÊNIO DNPM/MINEROPAR

PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

MAPEAMENTO GEOLÓGICO
CONCEIÇÃO DOS CORREIAS E SANTANA DE BAIXO

COORDENAÇÃO MINEROPAR
Geólogo Rogério da Silva Felipe

COORDENAÇÃO
Geólogo Sabino Rodrigues de Freitas

EXECUÇÃO:
Geólogo Luís Gustavo de Castro
Geólogo Ricardo Sakamoto

CARTOGRAFIA DIGITAL
Geólogo Luís Gustavo de Castro
Geólogo Ricardo Sakamoto
Desenhista Alan Oliveira

Sumário

1 Apresentação 6

2 Localização, Acessos e Infraestrutura. 7

3 Geologia Regional 8

3.1 Geomorfologia 8

3.2 Geologia Estrutural 9

3.3 Geotectônica 10

3.4 Descrição das Unidades 11

3.4.1 Complexo Pré-Setuva 11
3.4.2 Complexo Setuva 12
3.4.3 Formação Perau 12
3.4.4 Formação Água Clara 13
3.4.5 Formação Votuverava 14
3.4.6 Formação Capiru 15
3.4.7 Formação Antinha 16
3.4.8 Formação Camarinha 16
3.4.9 Formação Itaiacoca 17
3.4.10 Rochas Intrusivas Ácidas 18
3.4.11 Rochas Intrusivas Básicas 18

3.5 Recursos Minerais 18

4 Métodos e Meios 20

5 Descrição das Unidades 21

5.1 Grupo Setuva 21

5.1.1 Rochas Xistosas 21
5.1.2 Quartzitos 21
5.1.3 Meta-Básicas 21
5.1.4 Gnaisses 21

5.2 Grupo Açungui 21

5.2.1 Formação Capiru 22
5.2.1.1 Mármores Dolomíticos 22
5.2.1.2 Metassedimentos 22
5.2.1.3 Quartzitos 22
5.2.1.4 Xistos 22
5.2.2 Formação Votuverava 22
5.2.2.1 Mármores Calcíticos 22
5.2.2.2 Metassedimentos 23
5.2.2.3 Quartzitos 23
5.2.2.4 Metabásicas 23

5.3 Granito do Cerne 23

5.4 Intrusivas básicas 23

5.5 Aluviões Atuais 23

6 Estratigrafia 24

6.1 Proterozóico Inferior a Médio 24

6.1.1 Grupo Setuva 24

6.2 Proterozóico Médio a Superior 24

6.2.1 Grupo Açungui 24

6.2.1.1 Formação Capiru 25

6.2.1.2 Formação Votuverava 25

6.3 Proterozóico Superior 25

6.3.1 Granito do Cerne 25

6.4 Mesozóico 26

6.5 Cenozóico 26

6.6 Coluna Estratigráfica 26

7 Estruturas maiores 27

7.1 Falhas de Cavalgamento 27

7.2 Falhas Transcorrentes 28

7.3 Dobras Antiformes 28

8 Metamorfismo 29

9 Magmatismo 30

9.1 Granito do Cerne 30

9.2 Mesozóico 30

10 Evolução Geológica 31

11 Conclusões e Recomendações 33

12 Referências Bibliográficas 34

1 Apresentação

As informações contidas neste relatório dizem respeito aos resultados do mapeamento geológico na escala 1:20.000, em uma área com aproximadamente 290 Km^2, abrangendo as folhas topográficas COMEC 348, 385, 386, 387, 388, 356, 365, 366, 367 e 369 (1:10.000), com ênfase ao denominado **DISTRITO MINEIRO CAPIRU**, aqui definido como a área de ocorrência das rochas calcárias da Formação Capiru, onde estão instaladas as principais áreas de lavra e beneficiamento de minério para a produção de cal e corretivo de solo.

O presente relatório refere-se ao mapeamento geológico realizado pela Licitação 01/2002, firmado entre a Minerais de Paraná SA. – Mineropar e a GeoSistema Terra Pangea S/C Ltda.

Os recursos para custeio deste trabalho originaram-se do Convênio de Cooperação Técnica nº 17/2002, firmado entre o Departamento Nacional da Produção Mineral- DNPM e a Minerais do Paraná S.A.- Mineropar.

2 Localização, Acessos e Infraestrutura.

As áreas objeto deste mapeamento situam-se na RMC (Região Metropolitana de Curitiba), à norte da capital do estado e abrangem juntas aproximadamente 290km^2 . Compreendem parte dos municípios de Campo Magro, Almirante Tamandaré, Itaperussu, Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul.

A Área 1 - Conceição dos Correias é limitada pelas coordenadas geográficas 25º 20' 00" ao sul, 49º 22' 30" à leste, 49º 30' 00" à oeste e 25º 12' 30" ao norte. Compreende uma área de 145 km^2, abrangendo as cartas da Comec 1:10.000, 348, 385, 386, 387 e 388 onde pega parte dos municípios de Campo Magro, Almirante Tamandaré, Itaperussu e Campo Largo. O principal acesso a esta área é feito, a partir de Curitiba, pela PR-092 (Rodovia dos Minérios), num percurso de aproximadamente 13 km até a entrada da estrada do Morro Azul. Nesta, ainda percorre-se por aproximadamente 8 km para acessar a Área 1 pelo extremo leste.

A região de Conceição dos Correias é servida por estradas macadamizadas, em boas condição, principais e secundárias, o que permitiu o acesso ao interior da área de estudo, até mesmo em dias de chuva. A região é servida por rede elétrica em quase a sua totalidade. Entre as principais localidades, destacam-se Conceição dos Correias, Retiro, Campina de Santa Rita e Barra de Santa Rita, onde encontra-se escolas rurais, igrejas, postos de saúde e comércio. As principais atividades econômicas concentram na exploração das propriedades rurais – agricultura de pequeno porte, e na exploração mineral de mármore dolomítico.

A Área 2 – Santana de Baixo é limitada pelas coordenadas 25º 12' 30" ao sul, 49º 07' 30" à leste, 49º 18' 45" à oeste e 25º 05' 00" ao norte. Compreende também uma área de 145 km^2, abrangendo as cartas da Comec 1:10.000 356, 365, 366, 367 e 369, onde pega parte dos municípios de Rio Branco do Sul e Bocaiúva do Sul. O principal acesso, a partir de Curitiba, é feito pela Rodovia dos Minérios, num percurso de 30 km sentido norte até a sede do município de Rio Branco do Sul, quando então duas opções de acesso são disponíveis. A primeira é através da Estrada do Tigre num percurso de 4 km onde se tem acesso à porção centro oeste da área e a segunda é percorrer a Estrada Pernambuco por 7km para acessar a porção sul.

A região de Santana de Baixo, uma região acidentada e menos habitada que a região de Conceição dos Correias, é servida por duas estradas principais, as estradas do Tigre e Pernambuco que cortam a região no sentido sudoeste – nordeste. As estradas secundárias são raramente macadamizadas, o que dificultou o mapeamento em várias porções desta área. Entre as principais sedes rurais, pode-se destacar: Lancinha dos Pioli, Santa Clara, Campina dos Baitacas e Santana de Baixo, onde encontram-se raras escolas rurais de ensino fundamental e pequeno comércio. As principais atividades econômicas estão na exploração da propriedade rural através da agricultura de pequeno porte e na exploração de mármores dolomíticos.

3 Geologia Regional

As rochas da região estudada guardam o registro de processos geológicos atuantes entre o Proterozóico e o Eo-Paleozóico. Para SOARES (1987) as seqüências cratônicas da Bacia do Paraná protegiam a região entre o Devoniano e o Mesozóico, porém, a partir do Devoniano, com o desenvolvimento do Arco de Ponta Grossa e o surgimento da Serra do Mar, as rochas ali presentes, inclusive o seu embasamento, tornaram susceptíveis à erosão. Como resultado destes processos tem-se o registro de características de níveis estruturais mais rasos a oeste e mais profundos a leste da Zona de Cisalhamento Transcorrente (ZCT) Lancinha-Cubatão.

3.1 Geomorfologia

A ocorrência de rochas carbonáticas em mais de 30% da área mapeada proporciona um relevo cárstico, onde é comum a presença de dolinas.

A drenagem é típica retangular à sub- retangular, com rios alongados e escavados em vales pouco profundos nos mármores dolomíticos. São comuns os córregos desaparecerem repentinamente no interior de cavernas e reaparecerem novamente pouco adiante de rochas calcárias.

Na região onde predominam filitos a drenagem tem padrão dendrítico devido a baixa permeabilidade desse material. Os diques de diabásio apresentam-se com orientação NW e aparecem como cristas sustentando a topografia quando atravessam calcários, e quando atravessam filitos mostram-se menos evidentes. Nos calcários as cristas formadas pelos diques de diabásio originam vertentes muito íngremes, podendo chegar aos 45° , onde a morfogênese predomina sobre a pedogênese.

Via de regra, a geomorfologia apresenta-se mais arrasada nas porções carbonatadas, em alguns lugares apresentando planícies cársticas, onde as espessuras de solo são normalmente elevadas. Não é raro a presença de estruturas cársticas, principalmente a presença de dolinas e sumidouros.

Os metapelitos sustentam a topografia, e quando ocorrem isolados em lentes no meio dos mármores, podem ser os únicos afloramentos visíveis, fato que pode levar a erros de mapeamento.

Os quartzitos normalmente em lentes estreitas, via de regra constituem as cristas mais íngremes.

Os diques de diabásio cortam ortogonalmente a estrutura regional, aumentando muito o grau de dificuldade de interpretação das estruturas presentes nas rochas mais antigas. Onde atravessam mármores, ficam fortemente ressaltados na topografia, podendo ser claramente identificadas células quadradas. Já quando as litologias encaixantes são mais resistentes, sua identificação torna-se mais complexa, às vezes constituíndo-se em vales.

As rochas metabásicas, mais solúveis, normalmente formam estruturas rebaixadas, critério que foi utilizado na definição de seus contatos.

Os gnaisses que ocorrem na parte NW da área (conceição dos Correias), apresentam relevo fortemente ondulado, com vertentes íngremes, mas com superfícies suaves, fato que em fotointerpretação os diferenciam dos xistos, que apresentam estrutura

de relevo semelhante, no entanto apresentam superfícies pouco mais rugosas em reflexo à xistosidade.

3.2 Geologia Estrutural

As deformações registradas nas rochas que compõem as unidades do Pré-Cambriano Paranaense são muito complexas, assim como suas relações espaciais e estratigráficas. Como resultado temos uma difícil reconstituição dos eventos que ali atuaram. Essa complexidade levou diversos autores, ao estudar áreas específicas, ou não, a identificar estruturas e propor vários modelos geotectônicos que achavam ser aplicáveis à toda a região. A regionalização destes modelos, a partir de estudos em áreas restritas nem sempre é possível.

Para BIGARELLA e SALAMUNI (1959), pelo menos quatro eventos deformacionais teriam afetado as rochas do Grupo Açungui, entretanto não os caracterizam neste trabalho. MARINI (1970) ao identificar, através de fotos aéreas, a presença de vários alinhamentos estruturais de direção NE-SW, com mergulho para NW, conclui que esta é uma característica inerente às rochas do Grupo Açungui. Paralelos a esta orientação (normalmente) ainda existem o acamamento e o eixo maior de intrusões graníticas de geometria elíptica. Este autor associa tais estruturas à tectônica orogenética, resultantes esforços compressionais de direção NW-SE. Estes mesmos esforços seriam responsáveis pela geração de dobras holomórficas, causadoras de um espessamento aparente do Grupo Açungui, e também de falhas direcionais inversos, com vergência tectônica para SE, o que o autor interpreta como resultado do choque de um bloco continental a sudeste. Intrusões cretáceas básicas e intermediárias, na forma de diques cortam a região com direção NW-SE (MARINI *et al.* 1967).

Sobre o tipo de deformação, SOARES (1987) sugere que os núcleos gnáissicos sofreram uma deformação dúctil de baixo ângulo. Para este autor a exposição destas rochas se deu por dobramentos verticais, falhas de empurrão e falhas transcorrentes posteriores, em grandes dobras antiformais.

Para o autor supracitado as Formações Perau e Água Clara têm uma primeira fase de deformação dúctil, contínua e homogênea, com a geração de diversas dobras em grande escala, formada sob condições de temperatura e pressão moderadas. Posteriormente a deformação foi heterogênea e contínua, gerando como resultado falhas de cavalgamento; em uma terceira fase a deformação foi dúctil-rúptil, descontínua e compressiva, com transpressão e geração de dobras verticais associados; em um último estágio estas duas unidades sofreram esforço extensional descontínuo (transtensão).

As rochas do Grupo Açungui (Formações Votuverava, Itaiacoca e Capiru) somente possuem registros de eventos posteriores à fase de deformação dúctil contínua homogênea (primeira). Simplificando, os eventos que afetaram o Grupo Açungui podem ser resumidos em cavalgamento (1ª fase), transpressão e transtensão.

Existem ainda rochas que somente mostram registro somente das duas últimas fases deformacionais, transpressão e transtensão, como àquelas da Formação Camarinha e da Seqüência Antinha. Com menor deformação registrada, as rochas do Grupo Castro e Guaratubinha, teriam sido somente afetados pela fase transtensional, segundo SOARES (1987).

Ainda para o mesmo autor, o Grupo Setuva foi afetado por um evento e transposição dúctil, com condições compatíveis à fácies xisto verde, zona da granada. As

deformações posteriores que afetaram o Grupo Setuva, assim como o Grupo Açungui, foram: cavalgamento rúptil-dúctil, com metamorfismo associado na fase xisto verde, zona da clorita; seguido por transcorrências, com sentido de deslocamento destral, direção preferencial N55E (Falhamento Lancinha-Cubatão), associadas a falhas sintéticas (N70E), também com ocorrência de falhas reversas e dobras subverticais, com direção N30-50E. Estas dobras subverticais são oblíquas e escalonadas em relação à Falha da Lancinha. O evento transtensional posterior causou reativações sinistrais de pequena amplitude na Falha da Lancinha. Para o autor estas reativações são compatíveis com o evento de formação da Bacia Pós-orogenética de Castro.

Três eventos deformacionais são descritos por FIORI (1992), denominados: SCA, Sistema de Cavalgamento Açungui; SDA, Sistema de Dobramentos Apiaí; e STL, Sistema de Transcorrência Lancinha, nesta ordem cronológica. O primeiro evento (SCA) gerou diversas estruturas, como falhas de cavalgamento em modelo de *duplex*, dobras de flancos rompidos, desenvolvimento de foliação $_{S1}$, normalmente paralela a S_0 e aos principais planos de cavalgamento e lineações. O sentido de deslocamento desta primeira fase foi NW-SE, com uma fase de retrocavalgamento, com movimentação SE-NW. O segundo evento (SDA) gerou inúmeras dobras em diferentes escalas e intensidades. Normalmente tais estruturas apresentam eixos sub-horizontais, com caimento ora para SW, ora para NE e com plano axial sub-vertical. Em alguns casos foi gerada uma foliação plano-axial nestas estruturas. O autor cita como principais estruturas deste evento as Antiformas do Setuva, do Cerne, do Caetê, do Betara e do Brejal, além das Sinformas de Almirante Tamandaré, do Rio Abaixo, do Vuturuvu e a estrutura de Santa Rita.

Como resultado do último evento descrito por FIORI (1992), o Sistema de Transcorrência Lancinha, foram geradas estruturas como falhas transcorrentes, com grandes deslocamentos, além de falhas sintéticas e antitéticas conjugadas. As principais falhas da região são a Falha da Lancinha e a Falha do Morro Agudo. Estas falhas dividem a região em três blocos tectônicos distintos.

3.3 Geotectônica

Muito já se fez a fim de se criar modelos que pudessem explicar a evolução das estruturas e deformações presentes nos Grupo Açungui e Grupo Setuva.

Os primeiro autores a estudar o Pré-Cambriano Paranaense usavam como base para seus estudos a teoria verticalista, onde pensavam para a região a evolução de um geossinclinal. Após a disseminação da teoria horizontalista, por volta da década de 1970, alguns trabalhos realizados começaram a sugerir a hipótese de um rifteamento inicial, seguido por abertura de um oceano e posterior choque continental. Outras possibilidades seriam a formação de um aulacógeno, ou mesmo a ocorrência de um subducção oceânica em frente ao arco magmático, com colisão continente-arco posterior.

O Complexo Água Clara-Perau-Setuva de SOARES (1987) é resultado do preenchimento de uma bacia de retroarco, de idade entre 1400 a 1200 m.a., associados a intrusões e extrusões. A deformação desta Bacia seria causada pelo choque continente-arco (com o arco magmático a NW). Este arco magmático seria representado pelos batólitos graníticos e granodioríticos de Cunhaporanga e Três Córregos. Após a colisão continente-continente, com o subseqüente resfriamento litosférico, surgiu uma bacia na margem continental anterior. O Complexo Votuverava-Itaiacoca-Capiru é o registro da deposição nesta Bacia, chamada Bacia Açungui.

Como resultado da sucessão destes eventos ocorreu então um estiramento litosférico atrás do arco, com a formação de uma bacia marginal, cujo fechamento aconteceu por volta de 650-700 m.a.. O fechamento desta bacia gerou diversos cavalgamentos, com transporte para SW. Este empilhamento tectônico ocasionou sobrecarga na litosfera, resultando em um arqueamento litosférico. O arqueamento criou uma bacia sedimentar de antepaís, representada pela Seqüência Camarinha-Antinha.

Em uma fase final da evolução, como resultado a ajustes dos continentes envolvidos, surgiram diversas falhas transcorrentes na região (SOARES, 1987).

A Bacia Açungui, para FIORI (1994), é do tipo retroarco e estaria posicionada entre um continente a sudeste, formado pelo embasamento cristalino e um arco magmático a noroeste (Maciços Graníticos de Cunhaporanga e Três Córregos). O fechamento da Bacia Açungui teria sido causado por esforços compressionais no quadrante NW-SE. Tais esforços seriam também responsáveis pelos cavalgamentos, dobramentos e transcorrências existentes no Grupo Açungui.

3.4 Descrição das Unidades

Inúmeros autores realizaram estudos na área que compreende o Pré-Cambriano do Estado do Paraná, diversos conseguiram elaborar colunas estratigráficas para a região, sugerindo um empilhamento estratigráfico que na maioria das vezes não entrava em consenso com trabalhos realizados por outros autores. A incompatibilidade entre as diversas colunas propostas se deve ao fato de alguns destes trabalhos caracterizarem erroneamente a região a partir de estudos realizados localmente.

A falta de uma coluna mais aceita para a região torna impossível a adoção de um trabalho específico como base para a descrição das unidades Pré-Cambrianas paranaenses em um contexto estratigráfico, restando apenas a descrição de tais unidades em uma seqüência cronológica relativamente coerente.

3.4.1 Complexo Pré-Setuva

O termo foi proposto por EBERT (1971), em substituição à Formação Setuva (BIGARELLA e SALAMUNI, 1956), representando paragnaisses e ortognaisses do nível superior do embasamento, próximo à Anticlinal do Setuva.

Para FIORI *et al.* (1987) as principais litologias da unidade são gnaisses, xistos e migmatitos bandados, podendo apresentar-se cataclasadas ou milonitizadas.

SOARES (1987) considera o Complexo Pré-Setuva como a parte inferior da Formação Setuva de BIGARELLA e SALAMUNI (1958), no mesmo sentido que EBERT (1971). Para este autor a unidade é formada por paragnaisses, intercalados a muscovita-quartzitos, xistos de composição básica e cálcio-xistos. Como característica da unidade são descritas como rochas polideformadas, com metamorfismo alcançando a fácies anfibolito, além de registros de xistificação e retrometamorfismo.

Os migmatitos da porção sudeste da Anticlinal do Setuva, para CAMPANHA (1991), são separados das rochas do Grupo Açungui por falhas e alto ângulo. Possui alto grau metamórfico e apresenta retrometamorfismo atingindo a fácies xisto verde como características litológicas da unidade mais antiga.

3.4.2 Complexo Setuva

BIGARELLA e SALAMUNI (1956) propuseram este termo para designar uma unidade composta principalmente por quartzitos, serecita-quartzitos e filitos, posicionados na base do Grupo Açungui.

Para FUCK *et al.* (1971) os quartzo-xistos, quartzitos, mica-xistos, paragnaisses e metabásicas, constituintes da Formação Setuva, possuem como característica marcante grande estruturas na forma de anticlinais, com mergulho para SW e NW. Este autor concorda com MARINI (1970) quanto à geração destas rochas pertencerem a um ciclo tectônico mais antigo que as demais unidade do Grupo Açungui.

POPP *et al.* (1979) propõem a denominação Grupo Setuva, que foi divido em duas Formações: Meia Lua e Betara. A primeira é composta por gnaisses, quartzitos, mica-xistos, metabásicas, enquanto que a segunda é caracterizada por quartzo-xistos, quartzitos e quartzo-filitos.

Para SCHOLL *et al.* (1982) podem ser distinguidos dois eventos de metamorfismo regional atuantes no Grupo Setuva. O primeiro deles possuindo um caráter progressivo, sem ultrapassar, normalmente, a zona da granada (algumas vezes alcançando a zona da estaurolita), enquanto que o segundo caracterizado como retrometamorfismo, na zona da clorita.

FRITZONS *et al.* (1982) descreve as rochas predominantes do Grupo Setuva como xistos, quartzitos, em geral com grau metamórfico baixo, dividindo o Grupo em Formação Perau e Formação Água Clara.

HASUI & OLIVEIRA (1984) posicionam estratigraficamente a unidade na base do Grupo Açungui, em sua porção sudeste.

SOARES (1987), reúne as Formações Setuva, Perau e Água Clara em um mesmo Complexo, onde as principais litologias presentes são biotita-xistos, anfibólio-xistos, mármores e muscovita-quartzitos.

SALAMUNI (1991) afirma que existem quatro núcleos de estruturas antiformais relacionados a Zona de Cisalhamento Lancinha-Cubatão, onde ocorrem esta unidade. São eles: Núcleo Betara; Setuva-Bocaína; Anta Gorda; e Ouro Fino. Juntos estes núcleos totalizam uma área de afloramento de cerca de 500 km^2.

FIORI (1994) descreve a Formação Setuva como formada por uma faixa de paragnaisses, xistos, filitos e quartzitos bordejantes à Antiforme do Setuva.

3.4.3 Formação Perau

PIEKARZ (1981) posiciona a Formação Perau na base do Grupo Açungui, descrevendo rochas na Região do Tigre, em Bocaiúva do Sul, Estado do Paraná, notando similaridade litológica, metamórfica e estrutural com as rochas da Mina do Perau. Estas rochas eram definida anteriormente por MARINI *et al.* (1967) como pertencentes à Formação Setuva. Para o autor tais rochas devem ser agrupadas sob denominação estratigráfica de Seqüência Perau, redefinindo a Formação Setuva como pertencente ao embasamento.

Para PIEKARZ (1982) esta unidade pertence ao Grupo Setuva e tem como litologias predominantes rochas pelíticas metamorfisadas, como xistos, filitos e ardósias, intercalados a rochas metabásicas e metavulcânicas. Esporadicamente ocorrem também

quartzitos, carbonato pelitos, mármores e metaconglomerados, e em menor proporção pequenas formações ferríferas, metacherts e depósitos sulfetados.

A idade de deposição destas rochas, para FRITZONS *et al.* (1982), é do Proterozóico Inferior a Médio, em um ambiente de transição entre plataformal e marinho raso. O autor descreve dois blocos, separados pela Falha da Lancinha. O bloco à norte da falha esta unidade aflora em alguns núcleos isolados, enquanto que a sul a Formação Perau bordeja a Antiforme do Setuva. A única diferença entre os dois blocos é a ausência de rochas metabásicas na porção sul.

Estruturalmente podem ser identificadas na unidade dobras isoclinais, xistosidade normalmente paralela ao acamamento, dobras assimétricas, recumbentes e isoclinais (FRITZONS *et al.*, 1982). Na região das charneiras da dobras desenvolveu-se foliação plano-axial, normalmente verticalizada. As rochas foram afetadas por um metamorfismo de grau médio a baixo, com temperaturas interpretadas como próximas a 500°C e pressões entre 4 e 5 Kb. Devido à suas paragêneses a fácies metamórfica pode ser definida como xisto verde, zona da biotita e da granada. Para este autor quatro fases de dobramento são identificáveis. A mais antiga tem padrão isoclinal, seguida por uma fase que dobrou os metassedimentos em diversas escalas e intensidades. Em um terceiro evento de dobramento desenvolveram-se grandes dobras sinclinais e anticlinais, e finalmente o último evento causou um grande arqueamento de direção NW em toda o Grupo Setuva.

Para CAMPANHA *et al.* (1987) os principais tipos litológicos encontrados na unidade são metapelitos finos, que possuem intercalações de rochas metabásicas, e esporadicamente quartzitos, mármores, metaconglomerados oligomíticos, formações ferríferas, depósitos sulfetados e também metacherts, semelhantes à descrição de PIEKARZ (1982).

3.4.4 Formação Água Clara

MARINI *et al.* (1967) definiram esta unidade, posicionando-a estratigraficamente no topo do Grupo Açungui. As litologias predominantes são calcários, filitos-calcários, xistos-calcários, filitos e quartzitos, característicos de uma deposição em ambiente marinho, de águas rasas. O metamorfismo que afetou a unidade é, essencialmente, da fácies xisto verde. Devido à sua composição típica carbonática, seus estratos não marcam a geomorfologia. As drenagens presentes em rochas desta unidade são controladas pelas fraturas, normalmente com direção NW-SE. As feições geomorfológicas mais comuns na Formação Água Clara são dolinas, lagos circulares, além de vales estreitos e profundos, com vertentes convexas.

Estruturalmente, as feições principais são dobras isoclinais, com vergência tectônica para SE, também com ocorrência de dobras simétrica. Para MARINI (1970) estas estruturas refletem essencialmente uma deformação plástica, considerando a reologia da unidade.

O acamamento mostra direção principal variando entre N40-70E, onde o mergulho das camadas normalmente se aproxima de 50° para NW.

FRITZONS *et al.* (1982) colocam a Formação Água Clara como depositada acima da Formação Perau, ambas pertencentes ao Grupo Setuva. Descrevem ainda como litologias principais meta-calcarenitos, meta-calcários micríticos, meta-calcissiltitos e calco-xistos, com grandes variações mineralógicas. Associadas a xistos esverdeados existem formações ferríferas, possivelmente de origem vulcanogênica. Com base nas paragêneses

das rochas os autores definem um baixo grau de metamorfismo. A maior porção aflorante desta unidade bordeja o Granito Três Córregos, próximo a Rio Branco do Sul.

Para FIORI (1990) a Formação Água Clara pode ser dividida em três seqüências pertencentes ao Complexo Setuva, às quais chama de: São Silvestre, Serrinha e Perau. A primeira seria formada por intercalações rítmicas delgadas de metapelitos, metapsamitos, rochas carbonatadas (puras e impuras), margas de origem ígnea de composição intermediária a básica (vulcânicas, principalmente). A Seqüência Serrinha é predominantemente carbonática, contendo raras rochas clásticas intercaladas, como filitos, xistos e quartzitos. A última seqüência composta de metapelitos finos, conforme a descrição de PIEKARZ (1982) para a Formação de mesmo nome (Formação Perau).

As estruturas da Formação Água Clara possuem geralmente baixo ângulo, principalmente foliações, lineações minerais, eixos de dobras e *boudins*. Para FASSBINDER (1996) essa característica indica que tais estruturas correspondem ao componente de cisalhamento puro e de um sistema transpressional.

3.4.5 Formação Votuverava

Situada no topo do Grupo Açungui por BIGARELLA e SALAMUNI (1956), mesmos autores que a definiram, é caracterizada por filitos, calcários, quartzitos e conglomerados. MARINI *et al.* (1967) descreve a unidade como constituída por metassedimentos clásticos finos, caracterizando uma associação rítmica de metargilitos e metassiltitos, às vezes intercalados com quartzitos e metaconglomerados polimíticos e oligomíticos, mostrando estratificação gradacional nas camadas. Encontram-se também na unidade rochas metabásicas. Pode-se identificar que a foliação S_1 mostra-se paralela, normalmente, à estratificação gradacional (S_0).

FUCK *et al.* (1971) alerta para a importância econômica das rochas carbonáticas desta unidade, devido ao baixo teor de MgO presente. Estruturalmente pode-se caracterizar a unidade por possuir o acamamento com direção NE, com mergulho para NW, dobras isoclinais (com vergência tectônica para SE), dobras sinclinais e anticlinais abertas e simétricas. Com base na presença de ritmitos com matriz argilosa e de calcilutitos, os autores sugerem que a deposição da unidade se deu em um ambiente nerítico de águas profundas. Quanto a presença de quartzitos e metaconglomerados na Formação Votuverava os autores explicam que são resultado de oscilações tectônicas verticais do fundo da Bacia.

SILVA *et al.* (1981) dividem a Formação Votuverava em três fácies: Fácies Pelito-Clástico, formada por filitos, metassiltitos e, em menor quantidade, quartzitos, metaconglomerados , anfibolitos, mármores calcíticos e cálcio-xistos; Fácies Carbonático, onde predominam mármores calcíticos e cálcio-filitos, com presença esporádica de metarenitos e metassiltitos; e Fácies Clástico Superior, incluindo aí metaconglomerados, metarenitos grosseiros e imaturos, metassiltitos e metargilitos rítmicos.

PIEKARZ (1984), agrupa a Formação Votuverava, juntamente com a Formação Capiru como integrantes do Grupo Açungui. Para este autor estas unidades são facilmente distinguíveis das Formações Perau e Água Clara por não mostrarem a fase de dobramento (comuns nas duas últimas) e pela fácil identificação do acamamento, além do grau metamórfico da Formação Votuverava ser menor que o da Formação Perau. Normalmente a Formação Votuverava possui um grau metamórfico não superior à fácies xisto verde,

zona da clorita. Os contatos entre estas duas unidades são marcados normalmente pela diminuição do grau metamórfico.

SOARES (1987) define associações comuns à Formação Votuverava, são elas: metarenitos grosseiros, com muito feldspato residual e formação de sericita; meta-calcários, metarenitos e meta-dolomitos; e metaritmitos, na forma de filitos intercalados a metassiltitos rítmicos. Os metaconglomerados encontrados possuem matriz abundante e estão associados a metarenitos quartzosos, onde os seixos mostram registro de intensa deformação, com aspecto de charutos.

FIORI (1992), considerando o Grupo Açungui como composto por três Formações (Capiru, Votuverava e Antinha), coloca esta unidade como a porção mediana do referido Grupo. O autor divide a unidade em três conjuntos litológicos, aos quais chama de: Bromado, composto por filitos, quartzitos, metaconglomerados polimíticos e filonitos; Colonininha, com ocorrência de metassiltitos, metaritmitos e metaconglomerados, algumas vezes podendo-se identificar fácies turbidíticas (BOUMA, 1962 *apud* FIORI 1992); e Saivá, com predominância de rochas carbonatadas, como filitos carbonosos e mármores homogêneos.

3.4.6 Formação Capiru

Os primeiros autores a descrever esta unidade foram BIGARELLA e SALAMUNI (1956), como sendo um pacote litológico intermediário pertencente ao Grupo Açungui, posicionada por eles entre as Formações Votuverava e Setuva. Litologicamente a unidade pode ser caracterizada por mármores dolomíticos, quartzitos e filitos.

A deposição de tais sedimentos, para MARINI (1970) aconteceu em um ambiente de águas rasas, muito turbulentas, com predomínio de um clima quente e úmido. Estruturalmente o mesmo autor descreve dobras abertas, simétricas e com direção de eixo NE, predominantemente, além de dobras isoclinais com vergência tectônica para SE, como características da unidade.

Para FUCK *et al.* (1971) a unidade é formada por estratos de meta-dolomitos e quartzitos, possuindo algumas intercalações de filitos e lentes de hematita compacta. Internamente aos meta-dolomitos encontram-se alguns estromatólitos de algas. As dobras descritas por tais autores possuem caráter aberto, normalmente simétricas, cujos eixos tem direção NE-SW. Nas intercalações de filito podem ser encontradas dobras isoclinais com vergência tectônica para SE.

CAMPANHA *et al.* (1987) atribuem a deposição dos pacotes de carbonatos, quartzitos e filitos à um ambiente plataformal de águas rasas.

FRITZONS *et al.* (1982) posicionaram a unidade no Grupo Açungui, sugerindo que a sua deposição teria sido contemporânea à deposição da Formação Votuverava.

FIORI (1992) divide a Formação Capiru em três conjuntos litológicos. Para este autor o Conjunto Juruqui seria constituído por filitos, intercalados a quartzitos, com abundante filonitização e presença de veios de quartzo leitoso muito deformado; o Conjunto Rio Branco teria predominância de mármores, principalmente dolomíticos, além de filitos e quartzitos, onde, preferencialmente na porção química, as estruturas sedimentares (S_0) estaria muito bem preservada; enquanto que o Conjunto Morro Grande seria caracterizado pela alternância entre quartzitos e filitos, ambos com grande espessura, e camadas de mármore dolomítico, preferencialmente na base do conjunto.

3.4.7 Formação Antinha

PONTES (1982) propôs o termo Seqüência Antinha para caracterizar os metassedimentos clásticos à norte da Falha do Morro Agudo, excluindo os mármores da Serra do Vuturuvu. Para este autor, tais litologias são mais recentes que a Formação Votuverava devido ao padrão estrutural mais simples e ao menor grau metamórfico encontrado.

DIAS e SALAZAR Jr. (1987), com base em estudos realizados na Serra do Vuturuvu, descrevem uma seqüência metapsamo-pelítica (incluindo os mármores encontrados na serra acima citada). Esta unidade foi então redefinida como Formação Antinha e dividida em quatro pacotes, que até então eram pertencentes à Formação Votuverava: Pacote A, composto por metaritmitos sílticos, com algumas intercalações arenosas-conglomeráticas; Pacote B, formado por metaritmitos síltico-arenosos, com níveis areno-conglomeráticos; Pacote C, com predominância de meta-calcários rítmicos, intercalados à camadas síltico-argilosas; e Pacote D, com ocorrência de ritmitos arenosos, intercalados à níveis sílticos e conglomeráticos.

Para CAMPANHA *et al.* (1987), os pacotes descritos por DIAS e SALAZAR Jr. (1987) podem ser agrupados dentro da Formação Votuverava clássica, como sua porção mais carbonática.

FIORI (1990) acredita que o difícil posicionamento estratigráfico deste pacote carbonático se deve à sua grande heterogeneidade deformacional, não descartando então um possível contato tectônico ou discordante entre os mármores e os metassedimentos clásticos (Formação Votuverava).

A Formação Antinha é divida por FIORI (1991 e 1993) em três conjuntos litológicos: Conjunto Tacaniça, formado por rochas clásticas de granulação fina, com predominância de metaritmitos, metarenitos finos e metasiltitos, metaconglomerados oligomíticos; Conjunto Capivara, onde encontram-se meta-calcários rítmicos, intercalados à níveis grafitosos, filíticos, metamargas e metasiltitos; e Conjunto Vuturuvu, caracterizado por metaritmitos arenosos, metaconglomerados, metasiltitos, metarenitos e metargilitos, localmente com estruturas sedimentares preservadas.

A Formação Antinha é posicionada dentro do Grupo Açungui por FIORI (1994).

3.4.8 Formação Camarinha

Os primeiros trabalhos a utilizarem o termo Formação Camarinha foram realizados por FUCK (1966) e MURATORI (1966), para designar um pacote de sedimentos, de idade pré-Devoniana, aflorantes à oeste da cidade de Curitiba, próximo ao início da Bacia do Paraná neste Estado, nos limites do Primeiro Planalto Paranaense. Para MURATORI (1966), os sedimentos desta unidade são constituídos principalmente por siltitos intercalados com lentes de conglomerado arcoseano e argiloso.

A primeira divisão da unidade foi proposta por POPP (1972), separando-a em fácies. Uma fácies conglomerática, onde encontram-se intercalações de conglomerados, arcóseos médios a grossos, conglomeráticos, onde os seixos mostram origens diversas, normalmente sub-arredondados a angulosos em meio à matriz arcoseana; e uma fácies síltica, caracterizada por siltitos avermelhados, onde podem ser identificadas estruturas sedimentares, como estratificações plano paralelas, estratificações cruzadas acanaladas,

marcas de onda, laminações convolutas, estruturas de escorregamento com intercalações de arcóseos maciços de granulação fina.

FIORI (1987) descreve a Formação Camarinha como composta por conglomerados, arcóseos, argilitos arcoeanos, siltitos e argilitos. As rochas mostrariam um grau metamórfico incipiente, insuficiente para gerar foliação. Para o autor a geometria inclinada das camadas se deve ao basculamento dos blocos. Existe um região, próxima a Falha da Lancinha, onde desenvolveu-se estiramento mineral, caracterizando uma foliação verticalizada. Nota-se que esta deformação diminui sua intensidade quando se afasta da Falha da Lancinha.

SOARES (1987) diz que a Formação Camarinha possui na sua base conglomerados, corpos de arenitos conglomeráticos imaturos que gradam para siltitos e lamitos de cor vermelha a cinza-claros, aos quais o autor associa um ambiente deposicional de leques aluviais a deltaicos. Na sua porção mediana, as rochas encontradas são lamitos e arenitos com gradação regular (porção basal), que gradam para lamitos e siltitos de deposição em pró-leque. Conglomerados polimíticos e lamíticos ocorrem no topo da Formação. SOARES (1987) associa a estas rochas um metamorfismo incipiente a inexistente, nas quais se desenvolveu uma foliação ardosiana, de aspecto sedoso, e, em algumas porções, clivagem de fratura.

3.4.9 Formação Itaiacoca

Designando rochas depositadas em um ambiente plataformal raso a litorâneo, ALMEIDA (1956) propôs o termo Formação Itaiacoca. Espessos pacotes de rochas carbonáticas, pelíticas e psamíticas são encontradas nesta unidade, onde o padrão estrutural é relativamente simples e o grau metamórfico é baixo ou mesmo inexistente.

CAMPANHA *et al.* (1987) descreve os mármores da unidade como sendo normalmente dolomíticos, com estromatólitos, às vezes intercalados à quartzitos muito finos.

Uma tentativa de correlação entre a Formação Itaiacoca e a Formação Capiru foi feita por BIGARELLA e SALAMUNI (1956 e 1958), com base na semelhança entre os mármores dolomíticos das duas unidades, principalmente naqueles talcificados. Semelhanças também são encontradas nos quartzitos, filitos e rochas metabásicas.

FUCK *et al.* (1971) descreve esses quartzitos como estando estratificados em bancos, com bastante freqüência de estratificações cruzadas. Para o autor, tais estruturas seriam indicadoras de um ambiente de águas rasas e agitadas. Comumente encontra-se filitos rítmicos, onde alternam-se leitos psamíticos e pelíticos. As rochas metabásicas presentes seriam intrusões na forma de sills.

HASUI *et al.* (1984), com sua compartimentação para as rochas da região, eleva a Formação Itaiacoca a Grupo Itaiacoca, na porção noroeste do Pré-Cambriano Paranaense.

O metamorfismo que afetou as rochas da Formação Itaiacoca foi de fácies xisto verde, segundo TREIN *et al.* (1985), onde estruturas sedimentares delicadas, como vesículas nas rochas vulcânicas e estratificações cruzadas nos arcóseos, puderam ser preservadas em alguns casos.

Uma nova divisão para o Grupo Itaiacoca foi feita por REIS NETO (1994). Para este autor, esta unidade seria formada pelas Formações Abapã, Água Clara, Serra dos Macacos e Bairro dos Campos.

3.4.10 Rochas Intrusivas Ácidas

MARINI *et al.* (1967) relaciona os principais corpos graníticos presentes na região, cujo total de área aflorante seria superior a 2000 Km^2, entre eles os Granitos Três Córregos, Cerne, Cunhaporanga, Piedade, Rio Abaixo, Morro Grande e Varginha.

Cerca de 40 corpos intrusivos de composição granítica, intrudidos na forma de *stocks* e batólitos são encontrados cortando os metassedimentos da região do Grupo Açungui e Grupo Setuva (FIORI, 1985). Estes corpos são relacionados a intrusões tardi a pós-tectônicas, tendo ocorrido nos estágios finais do desenvolvimento de um geossinclinal. Esta afirmação é feita com base na composição mineralógica e nas relações estruturais e de contato entre as intrusões e suas rochas encaixantes.

PICANÇO (2000) coloca que, além de corpos na forma de *stocks*, alguns granitos da região correspondem a intrusões polifásicas, normalmente encaixadas em núcleos de estruturas regionais, de direção NE-SW, como em antiformais (Granito do Cerne e Varginha), ou também em falhas transcorrentes (Granito Passa Três, Itaoca e Piedade).

3.4.11 Rochas Intrusivas Básicas

MARINI *et al.* (1967) descrevem diques de rochas básicas e intermediários, de idade Cretácea, paralelos entre si, normalmente com direção entre N40-60, cortando as rochas metassedimentares. A principal estrutura associada a este enxame é o Arco de Ponta Grossa, onde ocorre o maior número destas rochas.

Para ALMEIDA (1956) a intrusão destes diques estaria associada à reativação Waldeniana, que teve início no Jurássico Superior, permanecendo ativa durante o Cretáceo.

De acordo com a rocha encaixante, os diques podem assumir uma geomorfologia de crista ou de vale. Pequenos deslocamentos destes dique representam reativações das estruturas anteriores às intrusões, com idade posterior ao Cretáceo, segundo MARINI (1970).

A composição destas rochas, segundo BATOLLA Jr. (1977), varia entre diabásios, microdioritos, quartzo-microdioritos e dioritos pórfiros, em geral com espessuras entre 20 e 30 metros.

DIAS e SALAZAR (1987), descrevem algumas ocorrências destas rochas na forma de soleiras (concordantes à encaixante), na Seqüência Antinha.

A granulação destas rochas, para FIORI *et al.* (1987), é média a grosseira. Quando a alteração das rochas é muito alta, é possível diferenciar os diques básicos a intermediários de suas encaixantes pela decomposição esferoidal característica destas rochas.

3.5 Recursos Minerais

A mineração da Região ocupa um lugar de destaque dentro do panorama mineral paranaense, sendo responsável por cerca de 40% do valor tributável da produção estadual. Estima-se que esta produção chega a compor 75% de todo o volume de minério produzido no Paraná.

A maioria das atividades minerais se desenvolve no território metropolitano mediante explorações a céu aberto, podendo ser considerados empreendimentos de pequeno (a maior parte) ou médio porte, à exceção de lavras de cimenteiras.

É evidente que a atividade de mineração a céu aberto traz em si mesma inconvenientes ao meio ambiente, mas é também verdade que a mineração está sendo atropelada pela urbanização desenfreada, gerando conflitos na ocupação do solo.

Mesmo os locais onde a atividade mineral é perfeitamente compatível com as demais atividades econômicas, potencializam-se as relações conflituosas, não só pela lavra predatória, como também pelo preservacionismo.

Na busca de soluções para os problemas apontados, justifica-se a definição de uma política mineral para a Região, como base estrutural de um Plano Diretor de Mineração que discipline, em vários níveis, a atividade mineral no território metropolitano.

O principal recurso mineral do Grupo Açungui são as rochas calcárias em geral. Constituem a matéria-prima para a indústria produtora de cimento, cal e corretivo agrícola. A exploração deste litotipo torna-se uma das principais atividades econômicas desenvolvidas nesta região, visando atender as demandas de mercado.

Feita de maneira intensiva e às vezes desordenada, a exploração mineral em geral, se localiza próximos a centros urbanos e/ou industriais, onde se beneficia a transformação deste em insumo básico para os setores industriais.

A mineração de calcário é a principal atividade mineral do estado do Paraná, em termos de quantidade e valor de produção. A Região Metropolitana de Curitiba é a principal região fornecedora do bem mineral, contando com inúmeras empresas distribuídas principalmente pelos municípios de Rio Branco do Sul, Almirante Tamandaré, Colombo e Itaperussu. Esta atividade na região é muito antiga, existindo registros de que o povoado de Rio Branco do Sul surgiu em 1790 em torno dos arraias de mineração. Relatos de moradores dão conta que, no século passado, a mineração de calcário iniciava na entrada das cavernas e estudos recentes efetuados pelo Geep – Açungui, apontam a destruição de 50% do patrimônio espeleológico do Estado, pela atividade mineral.

Outro recurso mineral é o aproveitamento do aquífero cárstico, tendo em visto ser o carste privilegiada estrutura armazenadora de água subterrânea, assimilando enormes reservas. No carste, a água circula e se acumula ao longo de condutos e/ou canais de dissolução, havendo o risco de abatimentos de terrenos em casos de brusco rebaixamento do nível freático por atividade de bombeamento contínuo.

Além da vasta ocorrência de mármores dolomíticos, existe na região noroeste da área de Conceição dos Correias, pequena lente de mármore dolomítico, que pode ser economicamente viável para uma pequena lavra deste bem mineral.

Os gnaisses quando predominantemente quartzo feldspáticos e alguns quartzitos de origem arcosiana com conteúdo elevado de feldspato alcalino, podem se constituir em matéria prima para industria cerâmica, bem como alguns quartzitos muito puros com elevado teor de sílica, quando ocorrentes em zonas de falha, por seu comportamento friável facilitando sua exploração.

Também pode ser viável exploração de areia para construção civil a partir de alguns quartzitos friáveis ocorrentes em zonas de falha. Leucofilitos com conteúdo elevado em ilita (mica potássica) podem constituírem-se como matéria prima para industria cerâmica. Rochas duras, como calcários e diabásios podem ser fontes de brita.

MINER.
BIBLIOTECA

4 Métodos e Meios

O objetivo do projeto é o mapeamento geológico dos diferentes tipos litológicos da área com especial atenção às rochas carbonatadas e a morfologia cárstica. O projeto completo abrange duas áreas sendo a área 1 denominada Conceição dos Correias e a área 2 denominada Santana de Baixo. Por motivos operacionais elegeu-se começar os trabalhos pela área 1 composta pelas folhas COMEC 348, 385, 386, 387 e 388.

Para tanto os trabalhos começaram com a pesquisa bibliográfica e compilação de dados de trabalhos anteriores na região.

A seguir fez-se a articulação dos mapas preexistentes, oriundos de escalas diferentes, em meio digital, uniformizados em uma mesma escala. Este procedimento permitiu a visualização da cartografia geológica pré-existente. Foram usados os mapas geológicos elaborados por Fiori, 1989, na escala 1:100.000, o mapa geológico da CPRM 1:50.000, de 1989 e o mapa do Projeto Distrito Mineiro do Capiru - Mineropar (escala 1:20.000) que é limítrofe nordeste da Área 1 e sudoeste da Área 2. Ainda, utilizou-se os mapas do Projeto Geotecnia elaborados pela Mineropar no Convênio COMEC-Mineropar em 1995, que faz limite à leste e à sul com a área 1 e 2.

Desta forma a área ficou articulada a leste e ao sul com trabalhos de detalhe idêntico ao projeto em desenvolvimento e sobreposto a trabalhos de referência científica em escala menor que a do presente projeto, dando uma boa orientação do arcabouço geológico da área a ser mapeada.

Os levantamentos bibliográficos e integração de bases transcorreram nos primeiros dez dias do projeto e a seguir partiu-se para a fotointerpretação e os levantamentos de campo propriamente ditos.

Fez-se uma fotointerpretação de caráter regional, apoiada por fotos na escala 1:60.000, de 1964 fornecidas pela Mineropar com objetivo de identificar as grandes estruturas presentes, e a seguir partiu-se para fotointerpretação na escala 1:25.000, apoiada por mapeamento de campo.

O mapeamento de campo foi conduzido por caminhamentos planejados em função da fotointerpretação. Primeiramente foi feito um reconhecimento regional em toda a área, com objetivo de tomar contato com suas características geológicas- geomorfológicas, conduzido por orientador/ fiscal da contratante.

O mapeamento geológico foi executado por dois geólogos de campo e um geólogo coordenador, apoiados pelo orientador/ fiscal do projeto, por parte da Mineropar.

Concomitante à execução do mapeamento, foi realizado a tabulação dos dados obtidos em campo, como a plotagem dos pontos de afloramento no AutoCad e nas fotos aéreas, o que permitiu uma interpretação parcial.

Encerrada as atividades de campo na Área 1 – Conceição dos Correias, se deu início ás interpretações finais dos dados obtidos para o fechamento do Mapa Geológico e Relatório Final.

Para a área de Santana de Baixo os procedimentos foram os mesmos. Os trabalhos de campo geraram 1110 pontos de campo descritos, distribuídos pelas duas áreas.

5 Descrição das Unidades

Neste capítulo serão descritos os principais aspectos litológicos existentes nas principais unidades litológicas presentes nos mapas geológicos da Região de Conceição dos Correias e da Região de Santana de Baixo.

5.1 Grupo Setuva

Os litotipos referentes ao Grupo Setuva estão aqui agrupados como uma unidade estratigráfica única. É formado por rochas xistosas, quartzitos, gnaisses e rochas metabásicas. Ocorrem a norte da Falha da Lancinha (bloco norte) e ao sul da Falha do Queimadinho (bloco sul).

5.1.1 Rochas Xistosas

Exibem colorações avermelhadas, amareladas e cinzas. Possuem uma xistosidade marcante definida pela intercalação de minerais filossilicáticos como muscovita, clorita e biotita, bem cristalizadas, com níveis quartzosos e grafitosos. Esta xistosidade apresenta-se dobrada definindo uma clivagem de crenulação. A paragênese mineral exibida nestas rochas xistosas permite definir um metamorfismo da Fácies Xisto Verde/Zona da Clorita e Biotita.

5.1.2 Quartzitos

Ocorrem como espessas lentes, bem como finas intercalações gradacionais. A granulometria varia de fina a grossa, o que permite a intercalação de quartzitos com quartzo-xistos e quartzo-mica-xistos. No geral, são de composição essencialmente quartzosa e localmente com a presença de minerais filossilicáticos. Segundo Piekarz (1984), na região do Betara, ocorrem intercalações de quartzito puros, quartzitos micáceos e quartzo-xistos, impregnados por óxido de ferro, dando uma coloração amarelada.

5.1.3 Meta-Básicas

Apresentam-se na forma de corpos alongados na direção NE-SW. Possuem uma coloração verde-escura, com tendência a amarela-avermelhada quando alterados. A granulação varia de fina a grossa, por vezes exibindo uma foliação definida por biotita e clorita. Os minerais constituintes deste litotipo são: plagioclásio, anfibólio, biotita e outros não caracterizados nas amostras de mão.

5.1.4 Gnaisses

São rochas predominantemente quartzo-feldspáticas com bandamento composicional marcante. As bandas leucocráticas são constituídas de quartzo, muscovita e plagioclásio, intercalados a bandas melanocráticas formadas por minerais máficos. Ocorre sob a forma de lente alongada no bloco norte do Grupo Setuva.

5.2 Grupo Açungui

Agrupa os conjuntos litológicos pertencentes às formações Capiru e Votuverava. As rochas deste grupo representam mais de 50% dos litotipos mapeados.

5.2.1 Formação Capiru

Apresenta-se sob forma de uma espessa camada delimitada ao norte pela Falha da Lancinha, em ambas as áreas; e ao sul e leste pela Falha do Queimadinho. Os litotipos que compõe essa formação são: Mármores dolomíticos, Metassedimentos, Quartzitos e Xistos.

5.2.1.1 Mármores Dolomíticos

São de composição dolomítica e caracterizam-se por ser homogêneos (maciços) de cor esbranquiçada a amarelado claro. O solo residual deste litotipo possui coloração marrom escuro a avermelhado, sendo geralmente muito espessos. São comuns feições cársticas, incluindo dolinas, sumidouros, fendas, grutas, cavernas, entre outras.

5.2.1.2 Metassedimentos

Apresentam-se sob forma de lentes ou sob espessas camadas delimitadas por falhas. Geralmente estão alterados e exibem colorações variando do vermelho a cinza-claro. A granulação destas rochas variam de síltica argilosa à síltica arenosa. A alternância de níveis compostos por minerais de granulação distintas, dá o aspecto rítmico.

5.2.1.3 Quartzitos

Apresentam-se sob forma de finas lentes no mármore ou gradando de quartzito a metasiltito/metaritmito. Possuem granulação arenosa fina a média e composição essencialmente quartzosa. São moderadamente selecionados com grau de arredondamento alto. Por vezes apresentam níveis micáceos formando foliações e veios de quartzo leitoso, com espessura centimétrica, paralelo a subparalelo ao bandamento reliquiar.

5.2.1.4 Xistos

Correspondem a pequenas lentes e grandes camadas inseridas nos mármores dolomíticos da Formação Capiru. Apresentam dobramentos em forma de clivagem de crenulação. Contém intercalações centimétricas a decimétricas de níveis micáceos formados por muscovita, clorita e biotita, bem cristalizados, com níveis quartzos de granulação psamítica.

5.2.2 Formação Votuverava

A Formação Votuverava é aqui representada por metassedimentos intercalados com níveis de mármore calcítico, quartzito e rochas metabásicas. Situa-se ao norte da Falha da Lancinha e em forma de um núcleo inserido por falhas de cavalgamento nos litotipos do Grupo Setuva.

5.2.2.1 Mármores Calcíticos

Este litotipo aflora sob a forma de uma lente em meio aos metassedimentos predominantes na Formação Votuverava. Possui composição calcítica e coloração acinzentada escura pela presença de matéria orgânica e grafita. É comum a presença de veios calcíticos e de quartzo subparalelo ao bandamento reliquiar.

5.2.2.2 Metassedimentos

É representado na área mapeada por filitos e metarritimitos. A alternância de níveis pelíticos e sílticos argilosos definem um bandamento reliquiar característico deste litotipo. Possuem coloração avermelhada a cinza amarelado. São compostos de muscovita/serecita, clorita, grafita e quartzo.

5.2.2.3 Quartzitos

Apresentam-se sob a forma de pequenas lentes nos metassedimentos. Possuem composição essencialmente quartzosa, com presença de óxido de ferro.

5.2.2.4 Metabásicas

Ocorrem sob a forma de pequenas e extensas lentes alinhadas no sentido NE-SW. A principal cor de alteração é marrom claro. Macroscopicamente apresentam granulação média, aspecto maciço e coloração verde escura. São compostas de biotita, plagioclásio e anfibólio e contém foliações formadas por biotita e clorita.

5.3 Granito do Cerne

Esse corpo granítico aflora na porção noroeste da Área 1. Possui textura equigranular fanerítico e granulação média. É composto de biotita, quartzo e feldspatos alcalinos. Tem o formado arredondado e somente a sua porção leste aflora na área mapeada.

5.4 Intrusivas básicas

Os diques básicos ocorrem preenchendo falhas e fraturas segundo a direção N45-60W, com espessura média em torno de 25 metros. Possuem composição básica e granulação fina a afanítica. São diabásios recobertos por solos de cor avermelhada. É comum apresentarem-se em forma de blocos arredondados com esfoliação esferoidal.

Ainda, há um corpo arredondado de diorito de formato ovalado composto de biotita, anfibólio e plagioclásio, todos de granulação média, com textura sal-pimenta, característica deste tipo de rocha.

5.5 Aluviões Atuais

Os depósitos de aluviões atuais encontram-se nas regiões de fundo de vale. Formam áreas aplainadas, via de regra com nível freático raso ou aflorante. São compostos de cascalhos e areias de granulometria média a grossa, com seixos subarredondados e subangulosos de quartzo, gradando para areia com matriz argilosa e argila plástica cinza no topo. Os depósitos aluvionares atingem espessuras inferiores à 1,0 m, podendo ser capeados por solos hidromórficos.

6 Estratigrafia

A atual estratigrafia do Grupo Açungui e do Grupo Setuva é resultado do empilhamento de fatias tectônicas como conseqüência de falhas de cavalgamento e de transcorrência que afetaram estas bacias. Conjuntos litológicos estão agrupados e em alguns casos, preservam as estruturas originais das fases iniciais de diagênese das mesmas.

O Grupo Açungui, do Proterozóico Médio ao Superior, compreende as formações Capiru e Votuverava (Fiori & Gaspar, 1993) e o Grupo Setuva, do Proterozóico Médio, está aqui indiferenciado.

6.1 Proterozóico Inferior a Médio

6.1.1 Grupo Setuva

Este Grupo posiciona-se como embasamento de parte do Grupo Açungui, e está representada por rochas pelíticas e psamíticas metamorfisadas, como quartzitos, biotita-xisto, muscovita-xisto, quartzo-mica-xisto, além de gnaisses, intercalados à rochas metabásicas e metavulcânicas e apresenta maior deformação em relação aos litotipos do Grupo Açungui. O conjunto litológico do Grupo Setuva é representado aqui como uma unidade indiferenciada.

Esta unidade aflora na área mapeada em duas porções distintas: ao norte da Falha da Lancinha, na região de São Sebastião e do Núcleo Betara; e ao sul da Falha de Cavalgamento Queimadinho, na região de Santana de Baixo até Campina dos Pintos. O Bloco Norte faz contato com o Grupo Açungui através da falha da Lancinha e por falhas de cavalgamento (Betara, dos Lara e de Ouro Fino). Este bloco apresenta rochas metabásicas e gnáisses intercalados com os demais litotipos do Grupo Setuva, cortados por rochas básicas do Mesozóico. Por sua vez, a falha de cavalgamento do Queimadinho delimita o contato tectônico entre o Bloco Sul e Formação Capiru (Grupo Açungui). A única diferença entre os dois blocos é a ausência de rochas metabásicas e gnáissicas na porção sul.

Apesar do deslocamento produzido pela falha da Lancinha ser de aproximadamente 100 km (segundo Fiori, 1985), considera-se neste trabalho, seguindo a referência histórica, que os dois blocos supramencionados pertencem ao Grupo Setuva.

A idade de deposição destas rochas, para FRITZONS *et al.* (1982), é do Proterozóico Inferior a Médio, em um ambiente de transição entre plataformal e marinho raso.

6.2 Proterozóico Médio a Superior

6.2.1 Grupo Açungui

Neste trabalho, considera-se o Grupo Açungui composto pelas Formações Capiru, Votuverava e Antinha (Fiori, 1993), tal que somente as formações Capiru e Votuverava afloram na área mapeada.

6.2.1.1 Formação Capiru

A Formação Capiru compreende todos os metassedimentos do Grupo Açungui a sul da Falha da Lancinha. Fiori (*op. cit*) subdividiu esta formação em três conjuntos litológicos distintos, denominados Juruqui, Rio Branco e Morro Grande, os quais não serão separados, e portanto, considerados como um grupo litológico – Formação Capiru.

Esta formação é composta de mármores dolomíticos, muscovita-xistos, quartzo-mica-xistos, filitos avermelhados com eventuais intercalações de quartzitos associados e metarritmitos.

Os mármores são de composição dolomítica podendo apresentar-se maciço ou bandado (estratificado). Apresentam cores esbranquiçadas quando maciço e cores cinzas azulados intercalados com níveis brancos, quando bandado. Caracteriza-se por ser o litotipo mais representativo desta Formação. É delimitado ao norte pela Falha da Lancinha, a qual define o contato com o Grupo Setuva na Área 1 e Formação Votuverava na Área 2; e pela Falha de Queimadinho ao sul, Área 2.

Os filitos, quartzitos, metarritmitos e xistos apresentam-se por vezes sob a forma de lentes, e por vezes sob a forma de grandes camadas delimitadas por falhas de cavalgamento, principalmente na Área 1.

6.2.1.2 Formação Votuverava

Fiori (*op. cit*) subdividiu esta formação em três conjuntos litológicos – Bromado, Coloninha e Saivá, os quais não serão separados e, portanto, considerados como rochas da Formação Votuverava.

Afloram na área de mapeamento os seguintes litotipos: filitos, xistos, metarritmitos, mármores calcíticos e metabasito.

Os filitos possuem, no geral, coloração avermelhada, podendo aparecer com cor acinzentada e esbranquiçada. Os metarritmitos têm a característica de apresentar níveis pelíticos intercalados com níveis sílticos de cores variadas. Os xistos são formados, na sua maioria por muscovita e quartzo, podendo conter clorita e grafita. Os mármores apresentam composição calcítica e coloração cinza escuro, homogêneo, porém em alguns casos pode-se reconhecer o bandamento sedimentar. Os metabasitos apresentam sob forma de pequenas lentes ou grandes camadas e representam a atividade vulcânica básica concomitante a deposição desta Formação.

A Formação Votuverava posiciona-se sobre a Formação Capiru e aflora sempre a norte da Falha da Lancinha. Na área 1, esta aflora entre os Cavalgamentos do Betara e de Ouro Fino, em contato com o Grupo Setuva.

6.3 Proterozóico Superior

6.3.1 Granito do Cerne

Segundo Fiori (1985), o Granito do Cerne pertence a faixa de granitos que situam-se entre a Falha da Lancinha e a Falha do Morro Agudo, região denominada pelo mesmo por Faixa de dobramento Apiaí. Ainda, segundo Fiori (*op.cit*), como conseqüência da movimentação lateral dos blocos do embasamento ao longo das Falhas da Lancinha e do

Morro Agudo , geraram nas rochas estruturas secundárias como dobras de arrasto escalonadas, onde se acha alojado o Granito do Cerne.

O eixo maior destes corpos graníticos, como o Granito do Cerne, coincide com o eixo das antiformes em que estão alojados. Geralmente tem-se considerado que as rochas intrusivas formam a dobra ou o domo em que se localizam. No entanto, pelo fato do granito do Cerne situar-se em dobras de arrasto, é mais indicativo de que essas dobras alojem o corpo intrusivo, não sendo resultado pura e simplesmente da ascensão magmática (Fiori, *op.cit*).

Neste caso, o Granito do Cerne tem a sua formação relacionada ao evento de Transcorrência que afetou as rochas do Grupo Açungui, portanto posterior às mesmas.

6.4 Mesozóico

O evento relacionado ao Sistema de Transcorrência Lancinha, gerou como conseqüência dobras de arrasto e falhas antitéticas, como discutidos anteriormente. As falhas antitéticas dispõe-se segundo direção noroeste, sendo evidenciada por faixas de deformação caracterizada pela presença de uma marcante clivagem de fratura, com deslocamento sinistrógiros e também compatíveis com uma movimentação dextrógira das falhas principais. Posteriormente, com o evento mesozóico do Arco de Ponta Grossa, essas direções foram ocupadas pelos diabásios.

6.5 Cenozóico

Correspondem aos depósitos aluviais inconsolidados de idade quaternária.

6.6 Coluna Estratigráfica

Era geológica	Unidade geológica
Cenozóico	Sedimentos aluviais Inconsolidados recentes
Mesozóico	Intrusivas básicas - Diques de diabásio
Proterozóico Superior	Granitos intrusivos - Granito do Cerne
Proterozóico Médio a Superior	Grupo Açungui Formação Votuverava: metassedimentos siltico-argilosos (filitos, metassiltitos, metarritmitos), metacalcários calcíticos, quartzitos, metabasitos Formação Capiru: metassedimentos siltico-argilosos (filitos, metassiltitos, metarritmitos), metacalcários dolomíticos, quartzitos e xistos
Proterozóico Inferior a Médio	Grupo Setuva (indiferenciado) Muscovita-xistos, biotita-xistos, quartzo-mica-xistos, gnáisses, metabásicas

Estruturas maiores

Na presente área ocorrem diversas estruturas tectônicas mapeadas como falhas transcorrentes, de cavalgamento e dobras antiformais.

As falhas transcorrentes e de cavalgamento resultam em uma complexa compartimentação tectônica, e empilhamento dos vários conjuntos litológicos mapeados.

6.7 Falhas de Cavalgamento

Foram identificadas na área de estudo diversas falhas de cavalgamento, são elas: Falha de Almirante Tamandaré, Falha de Morro Grande, Falha de Tranqueira, Falha do Betara, Falha dos Lara, Falha de Ouro Fino, Falha do Pessegueiro, Falha do Queimadinho e Falha do Setuva.

A Falha de Almirante Tamandaré situa-se na porção sudeste da Área1 e tem direção média E-W infletindo-se suavemente para NE-SW. É uma falha delimitada por foto interpretação e coloca lado a lado mármores dolomíticos da Formação Capiru.

A Falha de Morro Grande situa-se à noroeste da Falha de Almirante Tamandaré, na porção sudeste da Área 1. Possui direção média de N50E e tem o traçado retilíneo em todo o seu comprimento dentro da área. No campo, essa falha é caracterizada por uma foliação de baixo ângulo de mergulho para noroeste. Coloca lado a lado mármores dolomíticos ao sul e meta pelitos e quartzitos ao norte, ambos da Formação Capiru.

A Falha de Tranqueira estende-se da porção sudoeste até a porção centro-leste da Área1. Possui uma direção média NE-SW, com um traçado sinuoso em vários trechos. Caracteriza-se por uma foliação de baixo ângulo de mergulho com inclinações voltadas para sudeste. Delimita o contato entre metapelitos ao sul e metapelitos e mármores dolomíticos ao norte.

A Falha do Betara corta a Área1 e 2 na porção sudoeste até a porção norte. Possui um traçado irregular, com uma disposição grosseira para nordeste. Coloca em contato um núcleo de xistos, gnaisses e quartzitos do Grupo Setuva (indiferenciado), com metasiltitos da Formação Votuverava ao norte. Apresenta mergulho para noroeste e representa uma importante zona de deslocamento do Grupo Açungui em relação ao seu embasamento. Caracteriza-se por truncar camadas de quartzito a oeste do Morro do Betara. Na altura da fonte Ouro Fino, esta desaparece de encontro à Falha dos Lara.

A Falha dos Lara situa-se na porção noroeste da Área 1 e apresenta um traçado irregular, em geral N-S. Contém uma foliação S_1 formada por serecita/muscovita, mergulhando para leste. Coloca em contato metapelitos e quartzitos da Formação Votuverava.

A Falha de Ouro Fino situa-se à leste da Falha dos Lara na parte noroeste da Área1. Possui direção predominantemente N-S com leve inflexão para NE-SW. Contém uma foliação S_1 mergulhando para sudeste. Esta falha delimita o contato entre metassedimentos da Formação Votuverava e os litotipos (xistos) do Grupo Setuva.

A Falha do Pessegueiro situa-se na Área 2 e corta esta de sudoeste a nordeste. Possui um traçado sinuoso em toda a sua extensão com direção média NE-SW. Esta falha coloca em contato mármores dolomíticos, metassedimentos e xistos da Formação Capiru. Nos seus domínios os litotipos apresentam-se muito deformados.

A Falha do Queimadinho ocorre na Área 2 ao norte e ao sul da Antiforme do Setuva. Seu traçado é irregular, limitando litotipos da Formação Capiru e Grupo Setuva.

A Falha do Setuva contorna o Antiforme do Setuva, formando um amplo V com fechamento voltado para sudoeste. Em alguns trechos esta falha se junta a Falha do Queimadinho.

Existe ainda, uma falha de cavalgamento que contorna a Antiforme do Setuva e acompanha a Falha do Setuva na porção centro-leste da Área2. Esta Falha ficou sem nome por não haver referências nos trabalhos anteriores.

6.8 Falhas Transcorrentes

A falha transcorrente mais importante da área é a Falha da Lancinha que se dispõe segundo um traçado retilíneo, pelo que se pode concluir em se tratar de um alinhamento verticalizado ou sub-verticalizado. Em campo, caracteriza-se pela presença de rochas fraturadas, com aspecto anastomosado. São freqüentes estruturas sigmoidais compatíveis.

A lenticularização de corpos litológicos, como o quartzito, por exemplo, é um dos produtos típicos de Sistemas Transcorrentes, as quais resultam estruturas sintéticas e antitéticas relacionadas. Além da lenticularização, observa-se brechas com fragmentos angulosos imersos em uma matriz fina.

As foliações cataclásticas ao longo da Falha da Lancinha possuem direções compatíveis com o seu traçado (N40-60E).

A zona de cisalhamento Lancinha produz um relevo bastante desgastado ao longo de seu curso, o que dificultou ao acesso de afloramentos em que esta se tornasse evidente.

Foram identificadas outras falhas transcorrentes NW nas duas áreas de mapeamento. Caracterizam-se por resultar pequenos deslocamentos nos litotipos e falhas existentes. Foram geradas com conseqüência de falhas antitéticas relacionadas ao evento de transcorrência Lancinha.

6.9 Dobras Antiformes

O Antiforme do Setuva é identificável em fotografias aéreas, devido ao contraste em termos de resistência à erosão entre suas litologias e dos mármores situados em sua volta. Apresenta um traço axial de direção aproximada N60E com eixo mergulhando para sudoeste. Estende-se desde a porção centro-sul da Área 1 até a porção leste da Área 2.

7 Metamorfismo

Reis Neto & Soares (1987), em estudo de caracterização termo-dinâmica do Grupo Açungui e Setuva, indicam que as rochas do Grupo Açungui sofreram um metamorfismo na Fácies Xistos Verde, Zona da Clorita e início da Zona da Biotita. As estruturas analisadas permitiram interpretar que o metamorfismo ocorreu em regime rúptil/dúctil a dúctil, associado a uma deformação contínua e heterogênea, cisalhante de moderada intensidade preservando acamamento e estruturas sedimentares, provocados por esforços não co-axiais. A foliação S1 é paralela a S0.

Os litotipos mapeados do Grupo Setuva são formados pela predominância de filossilicatos (muscovita, clorita e biotita), os quais são insuficientes para uma caracterização metamórfica mais profunda. Segundo Reis Neto & Soares (*op.cit*) são encontrados Almandina, Estaurolita e Biotita, o que permite interpretar que o metamorfismo é no máximo da Fácies Anfibolito/Zona da Estaurolita com retro-metamorfismo da Fácies Xisto-Verde/Zona da Clorita e/ou Biotita.

Ainda segundo os autores acima mencionados o grupo Açungui sofreu um metamorfismo de baixa intensidade da Fácies Xisto-Verde/Zona da Clorita e/ou da Biotita pela presença da paragênese formada por clorita, epidoto e actinolita.

8 Magmatismo

8.1 Granito do Cerne

Segundo Fiori (1985), o Granito do Cerne pertence a faixa de granitos que situam-se entre a Falha da Lancinha e a Falha do Morro Agudo, região denominada pelo mesmo por Faixa de dobramento Apiaí. Ainda, segundo Fiori (*op.cit*), como conseqüência da movimentação lateral dos blocos do embasamento ao longo das Falhas da Lancinha e do Morro Agudo , geraram nas rochas estruturas secundárias como dobras de arrasto escalonadas, onde se acha alojado o Granito do Cerne.

O eixo maior destes corpos graníticos, como o Granito do Cerne, coincide com o eixo das antiformes em que estão alojados. Geralmente tem-se considerado que as rochas intrusivas formam a dobra ou o domo em que se localizam. No entanto, pelo fato do granito do Cerne situarem em dobras de arrasto, é mais indicativo de que essas dobras alojem o corpo intrusivo, não sendo resultado pura e simplesmente da ascensão magmática (Fiori, *op.cit*).

Neste caso, o Granito do Cerne tem a sua formação relacionada ao evento de Transcorrência que afetou as rochas do Grupo Açungui, portanto posterior às mesmas.

8.2 Mesozóico

O evento relacionado ao Sistema de Transcorrência Lancinha, gerou como conseqüência dobras de arrasto e falhas antitéticas, como discutidos anteriormente. As falhas antitéticas dispõe-se segundo direção noroeste, sendo evidenciada por faixas de deformação caracterizada pela presença de uma marcante clivagem de fratura, com deslocamento sinistrógiros e também compatíveis com uma movimentação dextrógira das falhas principais. Posteriormente, com o evento mesozóico do Arco de Ponta Grossa, essas direções foram ocupadas pelos diabásios.

9 Evolução Geológica

A evolução estrutural do Grupo Açungui é bastante complexa, segundo Fiori (1994). O resultado desta evolução é a superposição de três eventos de deformação. O mais antigo está relacionado a uma tectônica compressiva de cavalgamento, o qual resultou em falhas de cavalgamento e estruturas relacionadas. Esse evento, denominado de Sistema de Cavalgamento Açungui (Fiori, 1991), resultou no truncamento e empilhamento das camadas originais, segundo o modelo *dúplex*.

O segundo evento está relacionado a um dobramento generalizado das estruturas anteriormente formadas constituindo o Sistema de Dobramento Apiaí (Fiori, *op. cit*).

O terceiro evento refere-se à tectônica transcorrente, a qual estão relacionados os principais alinhamentos da área, como a Falha da Lancinha. Como conseqüência, os empilhamentos anteriormente formados foram truncados e deslocados, justapondo-se conjuntos litológicos distintos. Esse evento é denominado por Fiori (*op. cit*) de Sistema de Transcorrência Lancinha.

Segundo Soares (1987) a evolução geológica do Grupo Açungui e Setuva está agrupada em um modelo geotectônico único. Segundo o autor, o Grupo Setuva representa o preenchimento de uma bacia de retroarco, com intrusões de gabros e manifestações vulcânicas de idade entre 1.400 – 1.200 m.a. A bacia teria sido deformada por subducção num evento de colisão arco/continente.

O Grupo Açungui, segundo Fiori (*op. cit*) teria sido formado em ambiente de margem continental, resultante de um estiramento crustal (850 – 1050 m.a.). Trata-se de uma bacia marginal, cujo arco magmático, representado pelos batólitos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos, situava-se a oeste.

A Formação Capiru, segundo os dados atualmente conhecidos, é o conjunto litológico mais antigo do Grupo Açungui. Representa depósitos litorâneos, com provável delta na região de Bocaiúva do Sul, e marcando a deposição na margem sudeste da bacia, na borda continental.

A Formação Antinha representa depósitos em plataforma clástica, com leques de turbidez, e marca a deposição na margem noroeste da Bacia Açungui, próximo ao arco magmático.

A Formação Votuverava representa depósitos no interior da bacia, com evidentes contribuições glaciais. Tais depósitos são sobrepostos por um espesso pacote turbidítico, cuja área fonte, no início, situava-se próximo. Com o passar do tempo, a bacia foi se ampliando e a área fonte se distanciando, sendo este fato observado pelo predomínio dos intervalos turbidíticos, típicos de depósito distais.

Este pacote turbidítico é capeado por quartzitos ferruginosos, intercalados com metapelitos, algumas vezes ricos em hematita fina, indicativa de depósitos em bacias restritas, separadas do mar por barreiras. O clima na época deveria ser úmido e quente.

Todo esse conjunto é capeado pelos mármores de águas rasas, sujeitos à ação das ondas, seguido de metarritmitos depositados em águas mais profundas, abaixo da ação das ondas.

Segue-se um período de estabilidade tectônica, onde são depositados os mármores dolomíticos. A bacia volta a sofrer uma transgressão marinha evidenciado pelos depósitos do Conjunto Morro Grande (Formação Capiru), na parte sudeste (Área2) em

ambiente de plataforma rasa. Na margem oposta, próxima ao arco vulcânico, deposita-se o Conjunto Vuturuvu (Formação Antinha), em condições de maior instabilidade da bacia, originando correntes de turbidez, possivelmente relacionadas ao início das atividades tectônicas de fechamento da bacia.

Toda a bacia é submetida a um intenso tectonismo compressional, reflexo da colisão continente-arco-continente na parte externa, resultando na seqüência tectônica de cavalgamento, dobramento e transcorrência, mencionadas no início deste capítulo.

10 Conclusões e Recomendações

A evolução geológica do Grupo Açungui e Setuva é bastante complexa, segundo Fiori (1994). O resultado desta evolução é a superposição de três eventos de deformação evidenciados nos litotipos mapeados. As principais conclusões acerca do presente trabalho são:

- A disposição dos litotipos do Grupo Açungui e Setuva mapeados, apresentam-se com uma configuração diferente do que o esperado. Os mármores dolomíticos da Formação Capiru estão mais extensos na Área 1.
- A área mapeada apresenta dois sistemas de falhamentos. O mais antigo é representado pelas falhas de cavalgamento de baixo ângulo, sendo responsável pelo empilhamento de fatias tectônicas, dando uma nova configuração geométrica aos conjuntos litológicos. O mais recente, trata-se da falha transcorrente da Lancinha, um importante alinhamento retilíneo, responsável pela configuração atual.
- Os mármores dolomíticos da Formação Capiru, enfoque deste trabalho, está delimitado a norte pela Falha da Lancinha e ao sul pelas Falhas da Tranqueira (Área1) e Queimadinho (Área2). Apresenta-se com maior extensão areal na sua porção sul e menor na porção norte, com a presença de lentes de filitos e xistos nesta.

Sugere-se que seja realizado um estudo estrutural mais detalhado, principalmente nas litologias do grupo Setuva, a fim de compreender a sucessão estratigráfica e tectônica da área.

MINEROPAR
BIBLIOTECA

DNPM

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

11 Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F.F.M. – 1956 – Novas Ocorrências de Fósseis no Pré-Cambriano Brasileiro. An. Acad. Bras. Ciên. 28(4), p 44-45, Rio de Janeiro.

BIGARELLA, J.J. e SALAMUNI, R. – 1956 - Estudo Preliminar da Série Açungui. V – Estruturas Organógenas nos Dolomitos da Formação Capiru (PR). Dusenia, 7(6), p 317-323, Curitiba – PR.

BIGARELLA, J.J. e SALAMUNI, R. – 1958 - Estudos Preliminares da Série Açungui. VII – A Formação Votuverava. Bol. Inst. Hist. Nat. Geol., 6p, Curitiba – PR.

BIGARELLA, J.J. e SALAMUNI, R. – 1959 – Planta Geológica provisória de partes dos municípios de Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul, Almirante Tamandaré e Colombo. Curitiba, Instituto de Geologia – UFPR.

CAMPANHA, G.A.C. *et al.* – 1987 – Considerações sobre a organização litoestratigráfica e evolução tectônica da Faixa de Dobramento Apiaí. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., Curitiba, 1987. Atas. Curitiba, SBG. V.2, p.725-742.

DIAS, M.V.F & SALAZAR Jr, O. – 1987 – Geologia da Seqüência Antinha – Grupo Açungui, PR. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., Curitiba, 1987. Atas. Curitiba, SBG. V.1, p.263-279.

EBERT, H. – 1971 – Observações sobre a litologia e subdivisão do "Grupo Setuva" no Estado do Paraná, com sugestões à tectônica geral do "geossinclíneo Açungui" In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25., São Paulo, 1971. Anais. São Paulo, SBG. V.1, p.131-146.

FIORI, A.P. & Gaspar, L.A. -1993 – Considerações sobre a estratigrafia do Grupo Açungui (Proterozóico Superior), Paraná, sul do Brasil, Bol. IG-USP, Ser.Cient., 24:1-19.

FIORI *et al* – 1987 – Geologia da região de Bateias-Bocaiúva do Sul In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3, 1987, Curitiba. Atas... Curitiba, SBG. 1987 V.2, p.773-87.

FIORI, A.P. (Coord.) – 1985 – Estudos geológicos integrados do pré-cambriano paranaense: texto final. Curitiba: UFPR/Mineropar, 1985. 129p.

FIORI, A.P. (Coord.) – 1987 – Aspectos estruturais e estratigráficos do grupo Açungui e da Formação Itaiacoca no Estado do Paraná. Curitiba: UFPR/Mineropar, 1987. 191p.

FIORI, A.P. – 1992 – Tectônica e Estratigrafia do Grupo Açungui – PR. Boletim IG-USP, Série Científica, 23:55-74.

FIORI, A.P. – 1993 – O Sistema de Cavalgamento Açungui (PR). Boletim IG-USP, Série Científica, 12(1):187-208.

FRITZONS Jr, O. *et al.* – 1982 – Geologia e Potencial Econômico do Grupo Setuva (PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32., Salvador, 1982. Anais. Salvador, SBG. V.3, p.987-1001.

FUCK, R.A. *et al.* – 1971 – Geologia do Leste Paranaense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25., São Paulo, 1971. Anais. São Paulo, SBG. V.1, p.121-130.

HASUI, Y. *et al* – 1984 – O Granito Três Córregos Revisado e o Maciço Catas Altas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., Rio de Janeiro, 1984. Anais. Rio de Janeiro, SBG.

MARINI, O.J. – 1970 - Geologia da Folha de Rio Branco do Sul (PR). Tese de Doutoramento apresentada na Fac. Fil. Cienc. Letras de Rio Claro, 190p.

MARINI, O.J. *et al.* – 1967 – O Grupo Açungui no Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, (23-25):43-104.

PIEKARZ,G.F. – 1981 – Reconhecimento de Unidades Correlacionáveis a Seqüência Mineralizada do Perau (PR). Na 3º Simp. Reg. Geol. SBG/SP, Vol 1:148-155, Curitiba – PR.

PIEKARZ,G.F. – 1984 – Geologia e Resultados Preliminares da Pesquisa no Núcleo Betara da Formação Perau (PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais. Rio de Janeiro, SBG. V.7 p. 3682-3696.

PONTES, J. B. – 1982 – Geologia e Potencialidade Econômicas da Formação Água Clara (PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32., Salvador, 1982. Anais. Salvador, SBG. V.3, p.1002-1016.

POPP, J.H. – 1972 – Contribuição à estratigrafia e sedimentologia da Formação Camarinha. Bol. Paran. Geoc. NR 30:7-71.

POPP, J.H. *et al.* – 1979 – Geologia. In: Bigarella, J.J. et al – Recursos Naturais, Folha Ouro Fino. COMEC, p 22-26, Curitiba- PR.

REIS NETO, J.M. & SOARES, P.C. – 1987 – Um estudo de caracterização termo-dinâmica de Micro-estruturas dos Grupos Açungui e Setuva (PR). In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3, 1987, Curitiba. Atas... Curitiba, SBG. 1987 V.1, p.147-165.

SCHOLL, W.V. *et al.* – 1982 – A Formação Setuva do Pré-Cambriano do Estado do Paraná. Uma revisão crítica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32., Salvador, 1982. Anais. Salvador, SBG. V.1, p.55-63.

SOARES, P.C. – 1987 – Seqüências Tecto-Sedimentares e Tectônica Deformadora no Centro-Oeste do Escudo Paranaense. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3, 1987, Curitiba. Atas... Curitiba, SBG. 1987 V.2, p.743-771.

GeoSistema

TERRA PANGEA

À Minerais do Paraná S.A.- MINEROPAR.

Att; Ilmo Sr. Dr. Marcos Victor Fabro Dias.
Diretor Técnico.

Prezados Senhores:

É com grande satisfação que encaminhamos à Vossas Senhorias, o mapeamento geológico das regiões de Conceição dos Correias e Santana de Baixo, abrangendo vários municípios ao norte da Região Metropolitana de Curitiba.

O trabalho faz parte do Convênio para elaboração do Plano Diretor de Mineração firmado entre o Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM, e a Minerais do Paraná S.A.-Mineropar, que gerou os recursos financeiros necessários à sua elaboração.

É o resultado de 4 mêses de intensos trabalhos de levantamentos geológicos elaborados pela equipe da Geosistema, sempre com a prestimosa atenção, orientação e colaboração do corpo técnico da MINEROPAR, cuja parceria muito nos honrou neste período, a quem agradecemos.

Estamos entregando o material na forma de dois volumes encadernados, sendo o primeiro composto pelo relatório e mapas, e o segundo composto pelas mais de 1100 fichas de descrição de afloramentos em seis encadernações. Acompanha ainda um CD (compact disc) com todos os trabalhos em meio magnético.

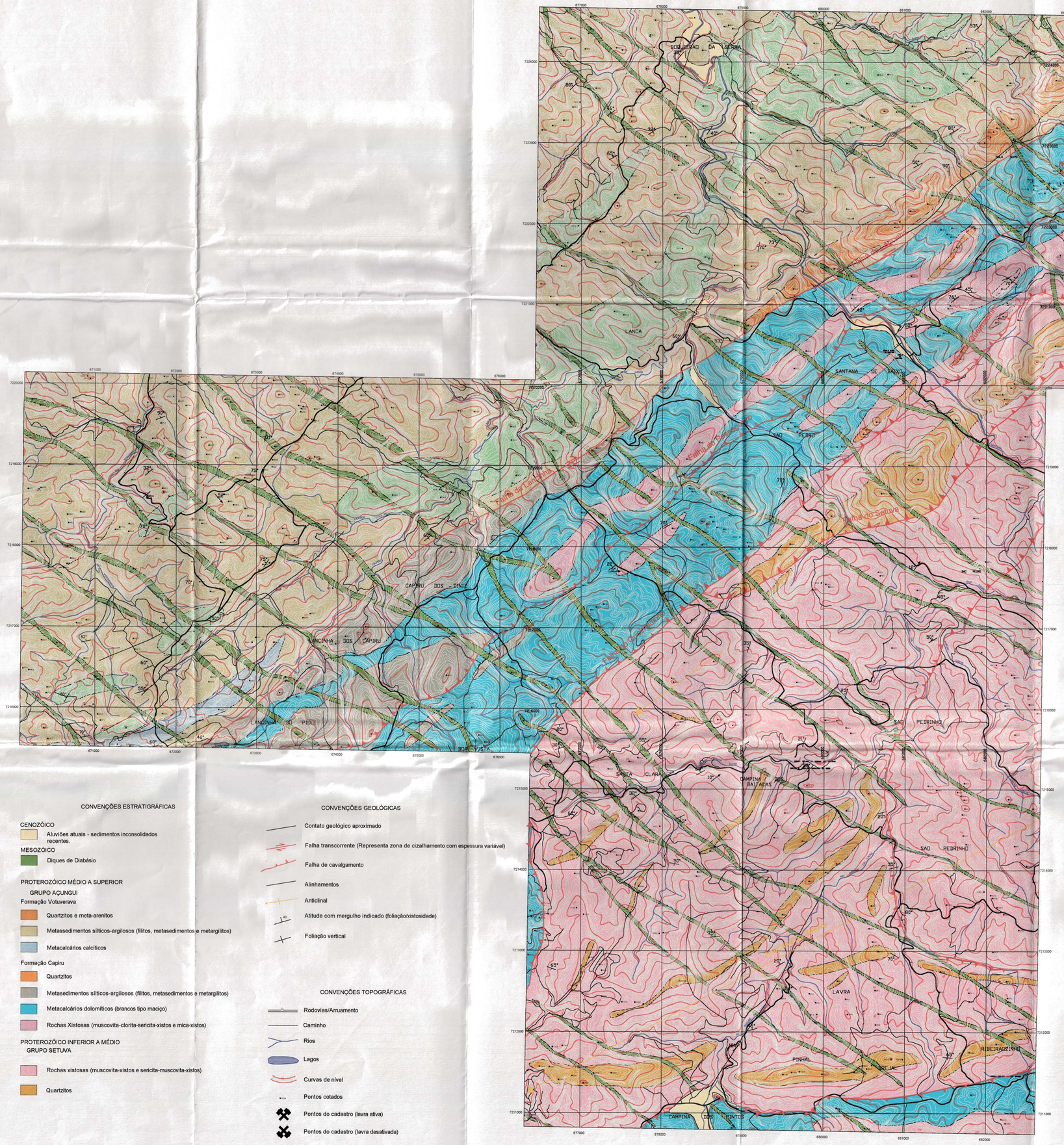
A Geosistema e sua equipe colocam-se desde já a disposição para esclarecimentos que porventura se façam necessários, no decorrer da avaliação deste trabalho, e receber valiosas críticas do corpo técnico do contratante.

Curitiba 15 de dezembro de 2002.

Geol. Sabino Rodrigues de Freitas
Sócio Gerente.

Rua João Antunes Branco 556, Cachoeira. CEP 82.220-410 Curitiba/ PR
Fone (41) 255 1838
email: geosistema@geosistema.com.br
visite-nos na internet: www.geosistema.com.br

MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO DE SANTANA DE BAIXO



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1999
E CONVERGÊNCIA MERIDIANA
DO CENTRO DA FOLHA

NM NO NG

17°3' 9°9'31"

VARIAÇÃO ANUAL 9'41" W

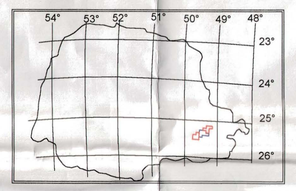
K= 1,0000953

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

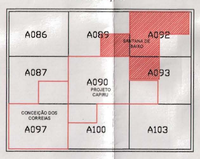
MERIDIANO CENTRAL 51° W GR

DATUM : SAD - 69

SITUAÇÃO NO ESTADO



ARTICULAÇÃO



ESCALA GRÁFICA

500 0 500 1000 m

CONVENÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

CENOZÓICO

- Aluviões atuais - sedimentos inconsolidados recentes.

MESOZÓICO

- Diques de Diabásio

PROTEROZÓICO MÉDIO A SUPERIOR

GRUPO AÇUNGUI

Formação Votuverava

- Quartzitos e meta-arenitos
- Metassedimentos síltico-argilosos (filitos, metasedimentos e metargilitos)
- Metacalcários calcíticos

Formação Capiru

- Quartzitos
- Metasedimentos síltico-argilosos (filitos, metasedimentos e metargilitos)
- Metacalcários dolomíticos (brancos tipo maciço)
- Rochas Xistosas (muscovita-clorita-sericita-xistos e mica-xistos)

PROTEROZÓICO INFERIOR A MÉDIO

GRUPO SETUVA

- Rochas xistosas (muscovita-xistos e sericita-muscovita-xistos)
- Quartzitos

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato geológico aproximado
- Falha transcorrente (Representa zona de cizalhamento com espessura variável)
- Falha de cavalgamento
- Alinhamentos
- Anticlinal
- Atitude com mergulho indicado (foliação/xistosidade)
- Foliação vertical

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Rodovias/Arruamento
- Caminho
- Rios
- Lagos
- Curvas de nível
- Pontos cotados
- Pontos do cadastro (lavra ativa)
- Pontos do cadastro (lavra desativada)

CONVÊNIO DNPM MINEROPAR

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

EXECUTOR GEOSISTEMA Terra Pangea Ltda.	EQUIPE: Consultoria : Geól. Rogério S. Felipe (MINEROPAR) Coordenação : Geól. Sabino Rodrigues de Freitas Execução : Geól. Luis Gustavo de Castro Geól. Ricardo Sakamoto
BASE CARTOGRÁFICA Base digitalizada a partir de mapas 1:10.000, COMEC, 1976/1985	PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA
ESCALA 1:20.000	MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO DE SANTANA DE BAIXO
DATA Dezembro/2002	

MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO DE CONCEIÇÃO DOS CORREIAS

CONVENÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

QUATERNÁRIO
- Aluviões atuais - sedimentos areno-síltico-argilosos.

MESOZÓICO
- Diques de Diabásio
- Intrusão Diorítica

PROTEROZÓICO SUPERIOR
- Granito do Cerne

PROTEROZÓICO MÉDIO À SUPERIOR
GRUPO AÇUNGUI
Formação Votuverava
- Quartzitos
- Metasedimentos sílticos-argilosos (filitos, metasedimentos e metargilitos)
- Metacalcários calcíticos

Formação Capiru
- Quartzitos
- Metasedimentos sílticos-argilosos (filitos, metasedimentos e metargilitos)
- Metacalcários dolomíticos (brancos tipo maciço)

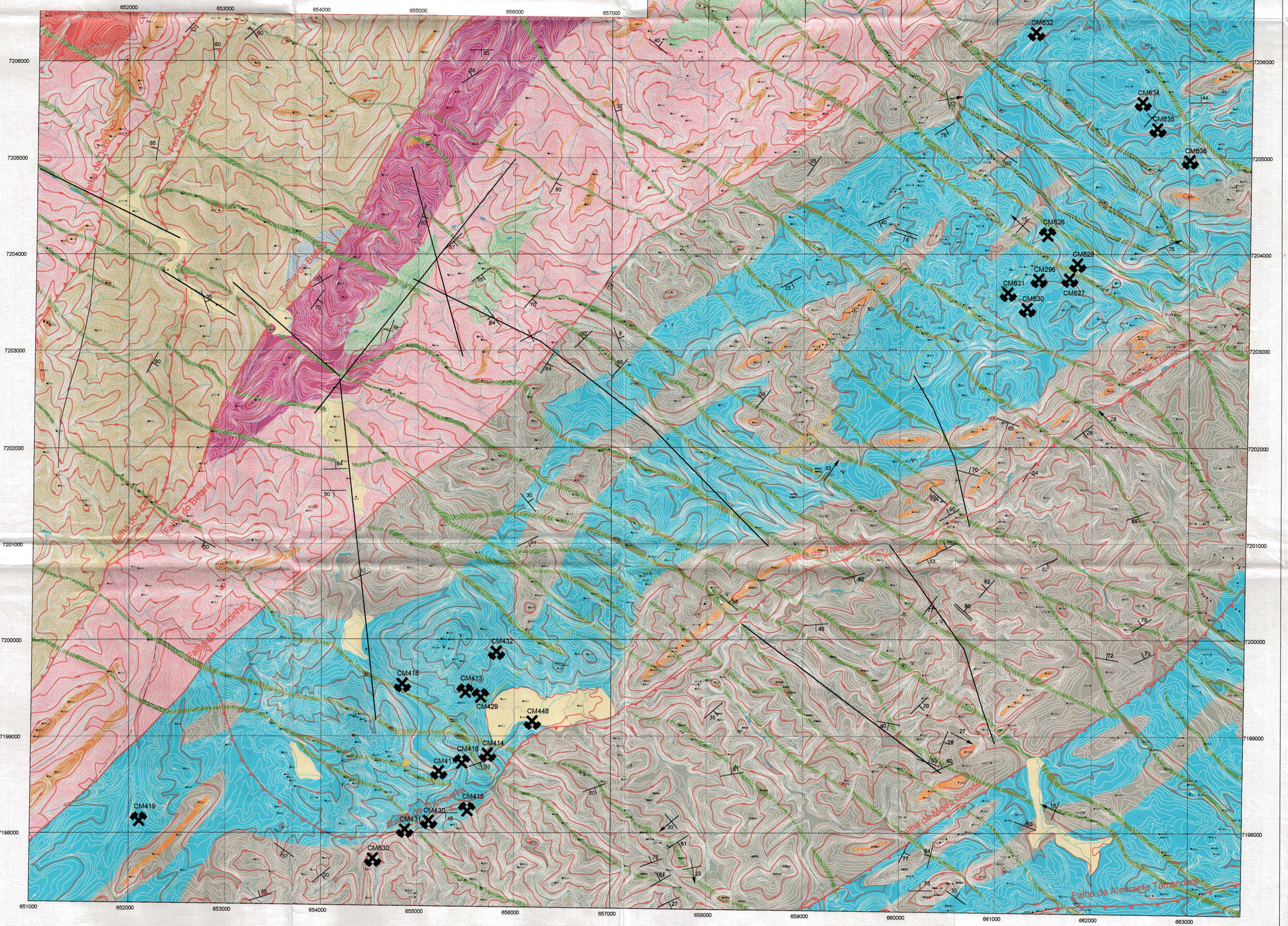
PROTEROZÓICO INFERIOR À MÉDIO
GRUPO SETUVA
- Rochas xistosas (muscovita-xistos e sericita-muscovita-xistos)
- Quartzo-xistos
- Gnaisses
- Rochas metabásicas

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

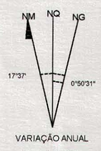
- Contato geológico aproximado
- Falha transcorrente (Representa zona de cizalhamento com espessura variável)
- Falha de cavalgamento (Representa zona de cizalhamento com espessura variável)
- Alinhamentos (fraturas)
- Lineações
- Anticlinal
- Atitude com mergulho indicado (foliação/xistosidade)
- Atitude com mergulho indicado (foliação/xistosidade S2)
- Foliação vertical

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Rodovias/Arruamento
- Caminho
- Rios
- Lagos
- Curvas de nível
- Pontos cotados
- Pontos do cadastro (lavra ativa)
- Pontos do cadastro (lavra desativada)

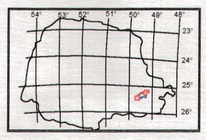


DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1999
E CONVERGÊNCIA MERIDIANA
DO CENTRO DA FOLHA

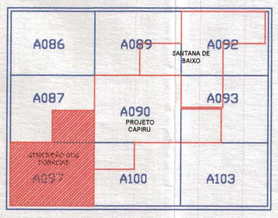


VARIAÇÃO ANUAL 9'41" W
K= 1,0000853
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
MERIDIANO CENTRAL 51° W.GR
DATUM : SAD - 69

SITUAÇÃO NO ESTADO



ARTICULAÇÃO



ESCALA GRÁFICA

500 0 500 1000 m

CONVÊNIO DNPM MINEROPAR

MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

EXECUTOR
GEOSISTEMA Terra Pangea Ltda.

BASE CARTOGRÁFICA
Base digitalizada a partir de mapas 1:10.000, COMEC, 1976/1985

ESCALA
1:20.000

DATA Dezembro/2002

PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO DE CONCEIÇÃO DOS CORREIAS

EQUIPE:
Consultoria :
Geól. Rogério S. Felipe (MINEROPAR)
Coordenação :
Geól. Sabino Rodrigues de Freitas
Execução :
Geól. Luis Gustavo de Castro
Geól. Ricardo Sakamoto

MAPA DE PONTOS DA REGIÃO DA CONCEIÇÃO DOS CORREIAS

PONTOS DE CAMPO (LITOLOGIA)

- Solo
- Diabásio
- Mármore Dolomitico
- Quartzito
- Filito
- Xisto
- Gnaisse
- Metabasito
- PG200 Ponto Descrito
- R200 Ponto Descrito

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Rodovias/Arruamento
- Caminho
- Rios
- Lagos
- Curvas de nível
- Pontos cotados

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1999
E CONVERGÊNCIA MERIDIANA
DO CENTRO DA FOLHA

NM NQ NG
17°37' 0°50'31'

VARIAÇÃO ANUAL 9'41" W
K= 1,0000853
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
MERIDIANO CENTRAL 51° W.GR
DATUM : SAD - 69

SITUAÇÃO NO ESTADO

ARTICULAÇÃO

A086 | A089 | A092 (SANTANA DE BAIXO) | A087 | A090 (PROJETO CAPIRU) | A093 | A099* (SITUAÇÃO DOS TERRENOS) | A100 | A103

ESCALA GRÁFICA
500 0 500 1000 m

CONVÊNIO DNPM MINEROPAR

MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ SA

EXECUTOR
GEOSISTEMA Terra Pangea Ltda.

BASE CARTOGRÁFICA
Base digitalizada a partir de mapas 1:10.000, COMEC, 1976/1985

ESCALA
1:20.000

DATA Dezembro/2002

PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

MAPA DE PONTOS DA REGIÃO DE CONCEIÇÃO DOS CORREIAS

EQUIPE:
Consultoria :
Geól. Rogério S. Felipe (MINEROPAR)
Coordenação :
Geól. Sabino Rodrigues de Freitas
Execução :
Geól. Luis Gustavo de Castro
Geól. Ricardo Sakamoto

MAPA DE PONTOS DA REGIÃO DE SANTANA DE BAIXO

PONTOS DE CAMPO (LITOLOGIA)

- Solo
- Diabásio
- Mármore Dolomítico
- Quartzito
- Filito
- Xisto
- Gnaisse
- Metabasito
- PG200 Ponto Descrito
- R200 Ponto Descrito

CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Rodovias/Arruamento
- Caminho
- Rios
- Lagos
- Curvas de nivel
- Pontos cotados

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1999
E CONVERGÊNCIA MERIDIANA
DO CENTRO DA FOLHA

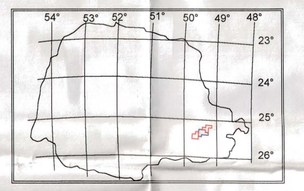
NM NO NO
17°37' 0°59'31"

VARIAÇÃO ANUAL 9'41" W

K= 1,0000953

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
MERIDIANO CENTRAL 51° W.GR
DATUM : SAD - 69

SITUAÇÃO NO ESTADO



ARTICULAÇÃO

A086	A089 SANTANA DE BAIXO	A092
A087	A090 PILOTO CAPIRU	A093
CONCEIÇÃO DOS CORREIAS A097	A100	A103

ESCALA GRÁFICA

500 0 500 1000 m

CONVÊNIO DNPM MINEROPAR		MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ SA
EXECUTOR: GEOSISTEMA Terra Pangea Ltda.		EQUIPE: Consultoria : Geol. Rogério S. Felipe (MINEROPAR)
BASE CARTOGRÁFICA: Base digitalizada a partir de mapas 1:10.000, COMEC, 1976/1985	PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA	Coordenação : Geol. Sabino Rodrigues de Freitas
ESCALA 1:20.000	MAPA DE PONTOS DA REGIÃO DE SANTANA DE BAIXO	Execução : Geol. Luis Gustavo de Castro; Geol. Ricardo Balsamo
DATA Dezembro/2002		