MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM-BADEP-IGUFP

PROJETO LESTE DO PARANÁ

FOLHA PIRAÍ DO SUL - SG.22-X-A-VI

RELATÓRIO FINAL-GEOLOGIA-ANEXOS I E II

VOLUME I

Idio Lopes Jr.

Marco Aurélio da Silva Carvalho

Alencar Aguiar Neto

Fernando Batolla Jr.

Sérgio Colaneri

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

Agosto 1977

PROJETO LESTE DO PARANÁ

Chefe do projeto: *Fernando Batolla Jr.*

Equipe executora-

Geologia: *Idio Lopes Jr.*
José Carlos Rodrigues
Ivo Pessato Paiva
Marco Aurélio da Silva Carvalho
Sérgio Colaneri
Alencar Aguiar Neto
Jairo de Souza Leite
Luiz Carlos Miguel de Sá

Petrografia: *Evaldo Osório Ferreira*
Nelson de Almeida Fernandes
Lúcia Maria da Vinha
Jane da Silva Araújo
Angela Maria Martins
Maria Abadia da Silva
Maria Flórida Brochini Rodrigues

Geocronologia: *Morio Hama*

Colaboração especial: *José Peres Algarte*
Jorge Eduardo Pinto Hausen

PHL 13792 J-36

CPRM

SUREMI
SEDOTE

ARQUIVO TÉCNICO

Relatório n.º 687 — S

N.º de Volumes: 2 V.: 1

OSTENSIVO

PROJETO LESTE DO PARANÁ

FOLHA PIRAÍ DO SUL - SG.22-X-A-VI

ÍNDICE DE VOLUMES

VOLUME I

RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA, ANEXOS I E II

VOLUME II

RELATÓRIO FINAL - ANEXOS III, IV E V

CPRM

APRESENTAÇÃO

Este relatório contém as informações obtidas a partir dos trabalhos de geologia, fotogeologia, revisão e integração geológica realizados durante a execução da folha Piraí do Sul, a qual faz parte do Projeto Leste do Paraná. Representa, assim, a soma dos conhecimentos acumulados até o presente sobre a geologia da área. Compõe-se de dois volumes, sendo que no primeiro estão o relatório geológico final mais os anexos I e II, respectivamente, mapa geológico final, efetuado na escala 1:100.000, e mapa de caminhamento, efetuado na mesma escala. No segundo, estão os anexos III, IV e V, que constituem, na mesma ordem, as fichas de descrição de afloramentos, as fichas de cadastro de ocorrências minerais e os resultados de análises.

CPRM

ÍNDICE

1 - RESUMO 1

2 - ABSTRACT 3

3 - INTRODUÇÃO 5

3.1 - Histórico 5

3.2 - Objetivos 7

3.3 - Localização e acesso 7

3.4 - Aspectos sócio-econômicos 9

3.5 - Metodologia 15

3.6 - Dados físicos de produção 16

3.7 - Trabalhos anteriores 17

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLOS 21

4.1 - Clima 21

4.2 - Vegetação 21

4.3 - Solos 22

4.3.1 - Considerações gerais 22

4.3.2 - Latosol vermelho amarelo húmico 22

4.3.3 - Podzólico vermelho amarelo fase cascalho fino 27

4.3.4 - Solo das florestas e matas secundárias do Pre-cambriano 27

4.3.5 - Cambisol distrófico 27

4.3.6 - Podzólico bruno acinzentado distrófico 28

4.3.7 - Latosol vermelho amarelo distrófico 28

5 - GEOMORFOLOGIA 30

5.1 - Considerações gerais 30

5.2 - Região do Complexo Granítico Cunhaporanga 30

5.3 - Região dos rios Jaguariaíva e Ja

guaricatu 35
5.4 - Região da serra das Pedras 35
5.5 - Região das rochas do Grupo Castro 35
5.6 - Região das planícies aluvionares 36
5.7 - Região dos metassedimentos do Grupo Açungui 36
5.8 - Região do Complexo Granítico Três Córregos 36

6 - GEOLOGIA GERAL E ESTRATIGRAFIA 44
6.1 - Comentários gerais 44
6.2 - Coluna estratigráfica 45
6.3 - Grupo Açungui 47
6.3.1 - Comentários gerais 47
6.3.2 - Distribuição geográfica 47
6.3.3 - Relações de contato 48
6.3.4 - Litologia 48
6.3.4.1 - Quartzitos 49
6.3.4.2 - Epicalcários calcíticos e dolomíticos 49
6.3.4.3 - Metassedimentos areno-síltico-argilosos 55
6.3.4.4 - Rochas metamórficas de contato 56
6.3.4.5 - Rochas migmatíticas 57
6.3.5 - Origem e ambiente de deposição 58
6.3.6 - Idade e correlação 59
6.4 - Rochas graníticas sin a postectônicas 61
6.4.1 - Considerações gerais 61
6.4.2 - Complexo Granítico Cunhaporanga 61

6.4.3 - Granito Serra do Carambeí 66
6.4.4 - Complexo Granítico Três Córregos 67
6.5 - Grupo Castro 70
6.5.1 - Considerações gerais 70
6.5.2 - Distribuição geográfica 71
6.5.3 - Estratigrafia 71
6.5.4 - Litologia 73
6.5.4.1 - Seqüência sedimentar 73
6.5.4.2 - Seqüência vulcânica ácida 77
6.5.4.3 - Seqüência vulcânica andesítica 79
6.5.5 - Origem e ambiente de deposição 80
6.5.6 - Idade e correlação 81
6.6 - Rochas intrusivas básicas 83
6.6.1 - Considerações gerais 83
6.6.2 - Idade e correlação 86
6.7 - Sedimentos quaternários recentes 87
6.7.1 - Comentários gerais 87
6.7.2 - Sedimentos aluviais 87
6.7.3 - Sedimentos indiferenciados 88
6.7.4 - Sedimentos coluviais 88
7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL 90
7.1 - Considerações gerais 90
7.2 - Dobras 90
7.3 - Falhas 91
7.4 - Outras estruturas 93
8 - GEOLOGIA HISTÓRICA 94
9 - GEOLOGIA ECONÔMICA 97

9.1 - Considerações preliminares 97
9.2 - Ocorrências minerais de elementos metálicos 97
9.3 - Ocorrências minerais de elementos não metálicos 97
9.3.1 - Considerações gerais 97
9.3.2 - Calcário 98
9.3.3 - Mármore 100
9.3,4 - Talco 100
9.3.5 - Materiais de construção 107
10 - CONCLUSÕES 108
11 - RECOMENDAÇÕES 111
12 - BIBLIOGRAFIA 112
13 - ANEXOS 119
Anexo I - Mapa geológico
Anexo II - Mapa de caminhamento
Anexo III - Fichas de descrição de afloramentos
Anexo IV - Fichas de cadastro de ocorrências minerais
Anexo V - Resultados de análises

CPRM

1 - RESUMO

O presente relatório é o resultado das investigações geológicas realizadas na área da folha Piraí do Sul, escala 1:100.000, durante a execução do Projeto Leste do Paraná pela Superintendência Regional de São Paulo (SUREG-SP) da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. A área mapeada, aproximadamente 2.800 km^2, enquadra-se toda no Primeiro Planalto Paranaense, ocorrendo diversas regiões geomorfologicamente distintas: região do Complexo Granítico Cunhaporanga, região dos rios Jaguariaíva e Jaguaricatu, região da serra das Pedras, região das rochas do Grupo Castro, região das planícies aluvionares, região dos metassedimentos do Grupo Açungui e região do Complexo Granítico Três Córregos. Do ponto de vista geológico, predominam as rochas pertencentes aos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos. Secundariamente, afloram os epimetamorfitos do Grupo Açungui (filitos, epicalcários e quartzitos), correspondendo a uma extensa faixa de direção nordeste e a seqüência vulcano-sedimentar ordoviciana do Grupo Castro, concentrada a noroeste da área. Foram observados, também, inúmeros diques de composição básica, de direção noroeste. As rochas presentes na área estudada sofreram deformações tectônicas de modo relativamente intenso. A tectônica plástica está bem caracterizada nos epimetamorfitos Açungui, enquanto que a rígida é evidenciada por dois sistemas de falhas principais: um de direção NE-SW, predominando falhas direcionais oriundas de esforços compressivos, e um outro, NW-SE, individualizado por profundos fissuramentos tensionais. No que tange à geologia econômica, ressaltam-se as inúmeras jazidas de epicalcários dolomíticos e calcíticos, possuindo consideráveis possanças, além do talco, produto bem explorado, associado àquelas rochas. Granitos, diabásios e quartzitos são geralmente utilizados como materiais de construção.

CPRM

2 - ABSTRACT

This work is the conclusion of geological investigations realized in Piraí do Sul Quadrangle, during the sistematic mapping (scale 1:100.000), executed by Superintendência Regional de São Paulo (SUREG-SP), of Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, enclosing a surface of approximately 2,800 sq. km. All the surface of the Piraí do Sul Quadrangle, belongs to Primeirc Planalto Paranaense, presenting several distinct geomorphological units: Cunhaporanga Granite region, Jaguariaíva and Jaguaricatu rivers region, Serra das Pedras region, Castro Group region, flood plains region, Açungui Group region, and Três Córregos Granite region. In geological point of view, the area is dominated by the granitic rocks from the Cunhuporanga and Três Córregos complexes. Secondarily there are epimetamorphites from the Açungui Group (phyllites, marbles and quartzites), corresponding to an extensive northeast structural belt and the vulcano-sedimentary sequence from the Castro Group (Ordovician) in the nortwest part of the area. Numerous diabases dikes also appear striking northwest. There was an intense tectonic process affecting all rocks present in the area. Plastic tectonic is evident in the Açungui Group, while the rigid features are represented by two main systems of faulting: NE-SW, as a result of compressive efforts (extensive thrust faults) and NW-SE, with gravity faults originated from tension forces. The mining activities are restrict to exploration of calcitic and dolomitic marbles and talc, while granites, quartzites and diabases are frequenty used as building materials.

CPRM

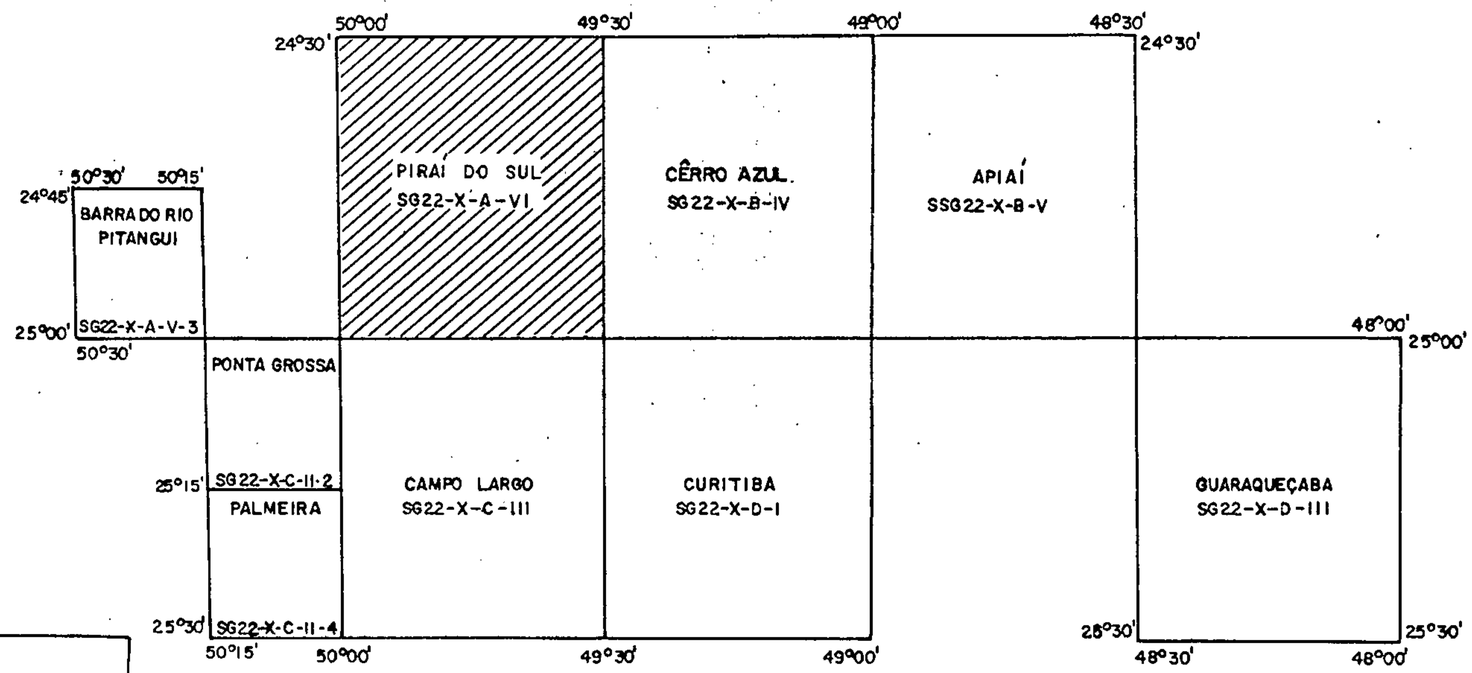
3 - INTRODUÇÃO

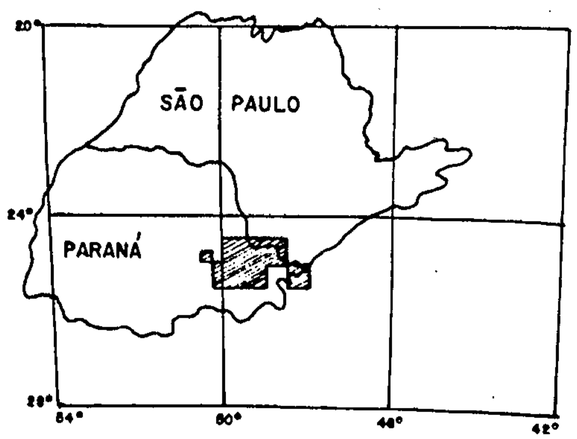
3.1 - Histórico

A folha Piraí do Sul, SG.22-X-A-VI, faz parte do Projeto Leste do Paraná, que é fruto de um convênio celebrado entre o Departamento Nacional da Produção Mineral, DNPM, o Instituto de Geociências da Universidade Federal do Paraná, IGUFP, e o Banco de Desenvolvimento do Estado do Paraná S/A, BADEP, em 02 de março de 1973, cuja vigência está estabelecida até 31 de dezembro de 1977. Sua concepção subordinou-se à necessidade de se completar o mapeamento geológico das áreas precambrianas ainda parcialmente desconhecidas da região leste do estado do Paraná com a obtenção de folhas geológicas e planimétricas em escala adequada, fator corroborado naturalmente pelo grande número de ocorrências minerais, de que se tinha notícia na região (fig. nº 1). A participação de cada um dos convenentes foi estabelecida na cláusula segunda do convênio que definiu as obrigações dos mesmos. Desta maneira, ao DNPM couberam o mapeamento geológico sistemático das áreas abrangidas pelo convênio e a posterior entrega dos mapas ao IGUFP, para confecção da arte final destinada à impressão, e os textos diretamente ao BADEP, também para impressão. Ao IGUFP coube fornecer todos os dados obtidos em trabalhos anteriores de interesse para o projeto, com fins de compilação, integração e revisão de dados geológicos das folhas a serem impressas, além de preparar os desenhos e ilustrações. Ao BADEP coube a impressão dos relatórios e mapas.

As especificações técnicas foram estabelecidas na cláusula terceira do convênio. Este, inicialmente teve validade até 31 de janeiro de 1974, sendo prorrogado até 31 de dezembro de 1975 e 31 de dezembro de 1977, através de dois termos aditivos assinados em 02 de janeiro de 1975 e 02 de janeiro de 1976, respectivamente.

Figura 1 - Localização do projeto e articulação da folha





CPRM - PROJETO LESTE DO PARANÁ - RELATÓRIO DA FOLHA PIRAÍ DO SUL - LOPES Jr., J., 1977

A execução da parte sob responsabilidade do DNPM coube à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, e o início operacional do projeto deu-se a 15 de novembro de 1974, tendo uma fase principal de campo entre agosto de 1975 e junho de 1976.

3.2 - Objetivos

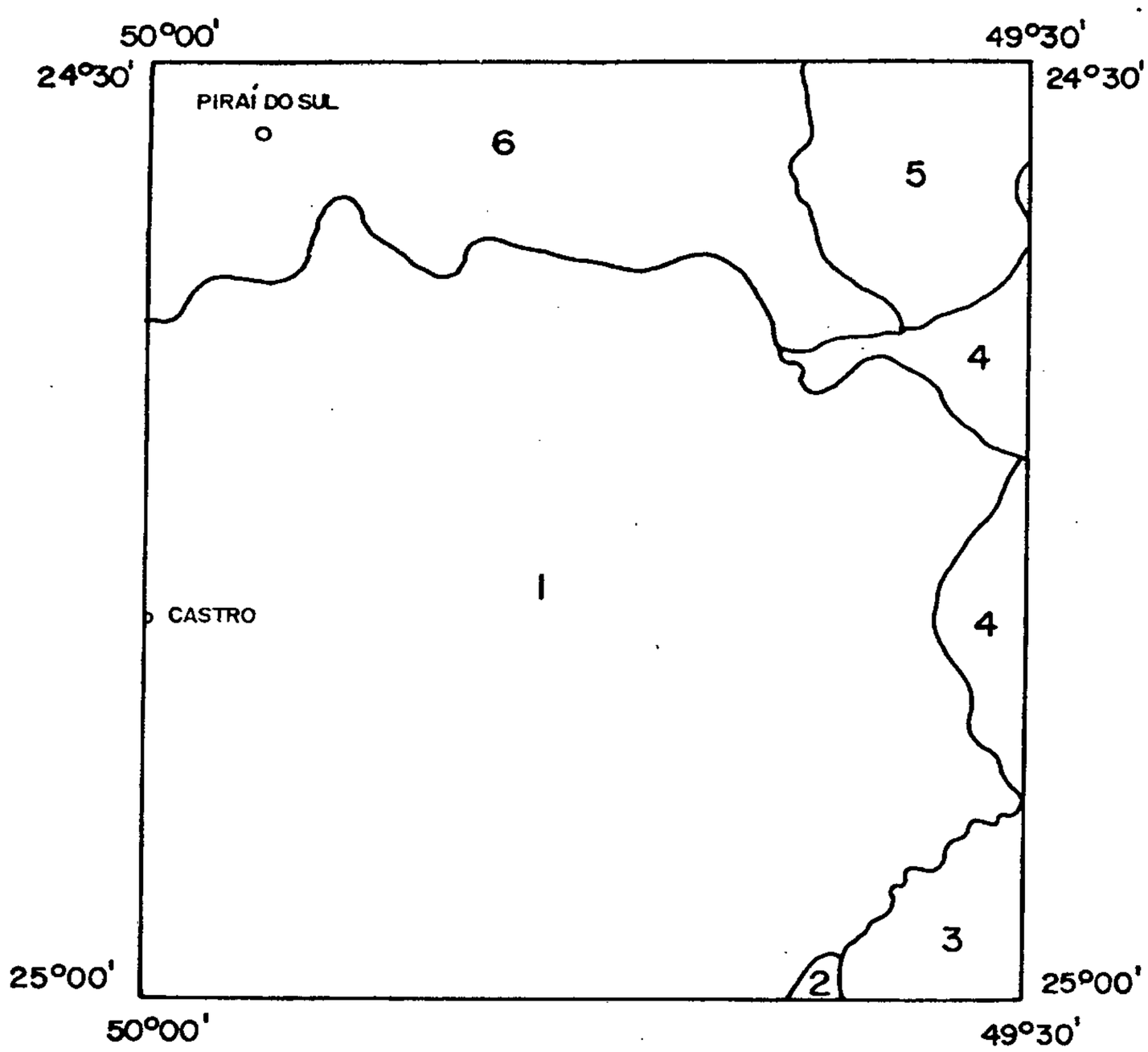
Os objetivos deste projeto foram especificados na cláusula primeira do convênio e, de maneira generalizada, visam a complementação do mapeamento geológico do Precambriano paranaense na sua porção oriental e a obtenção de folhas geológicas nos padrões atuais do DNPM, para possibilitarem uma melhor apreciação da potencialidade da área e melhor avaliação das ocorrências minerais aí existentes. Além disso, as folhas geológicas, em escala adequada, poderão permitir estudos que relacionem as áreas mineralizadas aos condicionamentos geológicos e estruturais, além de fornecerem condições para elaboração de futuros projetos específicos na área.

3.3 - Localização e acesso

A área da folha Piraí do Sul está limitada pelos paralelos 24°30' e 25°00'S e pelos meridianos 49°30' e 50°00'W Gr, recebendo na divisão cartográfica brasileira a sigla SG.22-X-A-VI (fig. nº 1). A maior parte dela está situada no município de Castro, atingindo parcialmente, Piraí do Sul, Jaguariaíva e Cêrro Azul, além de, em menores proporções, Campo Largo e Rio Branco do Sul, todos no estado do Paraná (fig. nº 2).

A principal via de acesso à área é a rodovia Ponta Grossa-Piraí do Sul (PR-11), única estrada pavimentada, localizada no quadrante noroeste da área. Nas demais estradas, o trânsito torna-se bastante difícil, quando em

Figura 2 - Mapa de municípios



1 - CASTRO

2 - CAMPO LARGO

3 - RIO BRANCO DO SUL

4 - CÊRRO AZUL

5 - JAGUARIAÍVA

6 - PIRAÍ DO SUL

épocas chuvosas, com exceção das estradas do Cerne (PR-2), que liga Curitiba a Piraí do Sul, a estrada que liga Castro a do Cerne (PR-76), e a que liga a estrada do Cerne à localidade de Socavão.

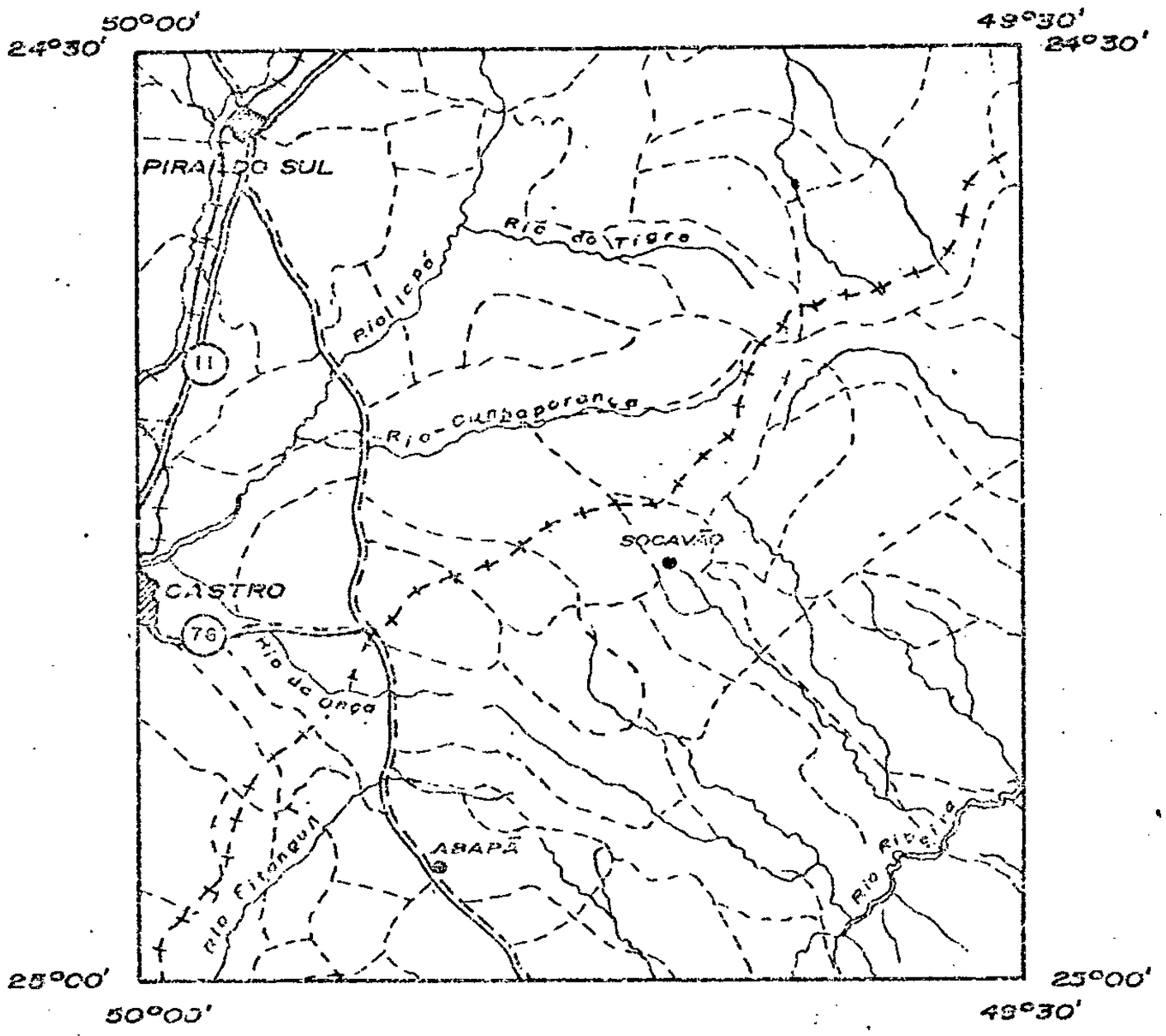
Dois segmentos de estradas de ferro estão presentes na área: um acompanhando a PR-11, e outra, ligando Ponta Grossa e Itapeva, cortando a área no sentido SW-NE (fig. nº 3). Ambos os segmentos pertencem a R.F.F.S.A.

3.4 - Aspectos sócio-econômicos

Os principais núcleos urbanos são Castro e Piraí do Sul, sendo que apenas parte da cidade de Castro fica dentro da região estudada. O restante da área apresenta baixa densidade demográfica, encontrando-se apenas algumas vilas espalhadas nos seus limites, sendo as principais: Fábrica de Papel, Socavão, Abapã e Colônia Castrolanda.

Economicamente o setor primário é o mais representativo, o que, em princípio, ressalta o baixo padrão médio da população. A maior fonte de riqueza é a agricultura, bem desenvolvida ao redor de Castro, através de núcleos de colonização principalmente de holandeses, os quais produzem especialmente cereais (foto nº 1). Intimamente relacionada com a produção agrícola está a produção de leite e derivados (Castrolanda) e a criação de gado para corte, utilizando pastagens artificiais (Piraí do Sul). A extração de madeira encontra-se em declínio, uma vez que a maior parte da primitiva cobertura vegetal já foi quase toda eliminada. Apesar das nefastas implicações ecológicas que fatalmente acarreta, a produção de carvão vegetal está em franca atividade. Nos últimos anos, verificou-se um grande surto de reflorestamento, devido a incentivos fiscais do governo federal. O produto deste reflorestamento tem alimentado uma fábrica de papel em funcionamento na região (foto nº 2). A

Figura 3 – Mapa de estradas



CONVENÇÕES

— CIDADE

— DISTRITO

— REVESTIMENTO SÓLIDO (ASFALTO)

— RESTIMENTO SOLTO

— CARROÇÁVEL

— FERROVIA EM TRÁFEGO

— FERROVIA EM CONSTRUÇÃO

— CURSO D'ÁGUA

CPRM

Foto nº 1 - Uma das inúmeras plantações de trigo na região do Complexo Granítico Cunhaporanga. São comuns os "capões" de *pinus*. O relevo é suavemente ondulado, característico daquela região. A topografia também permite a criação de excelente gado leiteiro, o que efetivamente acontece nas muitas colônias holandesas e alemãs instaladas nos municípios de Castro e Piraí do Sul.

CPRM

Foto nº 2 - Vale do rio Socavão que neste trecho corta rochas do Complexo Granítico Três Córregos. Ao fundo se observa a Fábrica de Papelão que, com seu crescimento, formou a sua volta um núcleo populacional. Município de Castro.

extração mineral compreende a exploração dos epicalcários dolomíticos das regiões de Abapã e Socavão, na maioria das vezes para uso como corretivo de solo, e cal virgem, e do talco na mesma região.

Quanto ao setor secundário da economia, além da fábrica de papel, as demais indústrias, notadamente do leite e derivados, nos últimos dois anos, vem ganhando projeção no âmbito estadual (Batavo-Castrolanda).

No setor terciário, o comércio, as comunicações, os transportes, os serviços bancários e os serviços de profissionais liberais, embora em pequenas proporções, funcionam regularmente.

3.5 - Metodologia

A metodologia empregada para a execução dos serviços desta folha foi aquela usada normalmente nos mapeamentos básicos, diferindo, neste caso, pelo aproveitamento intensivo que se deu aos trabalhos anteriormente realizados na área, ainda que não publicados.

Deste modo, realizou-se, inicialmente, o levantamento bibliográfico, o que foi feito para toda a área do projeto ao mesmo tempo. De posse dessas informações, deu-se início a uma fotointerpretação preliminar, em fotografias aéreas, de escala 1:60.000 da USAF. Baseando-se em mapeamentos já existentes na área, mesmo os não publicados e, aproveitando-se os pontos de afloramentos descritos nestes trabalhos, traçou-se a geologia da área sobre calcos (*overlays*). A partir desta fotointerpretação preliminar, produziu-se um mapa geológico preliminar o qual serviu, durante os trabalhos de campo, como mapa de serviço. Usando-se o levantamento bibliográfico, mais os mapas geológicos de todas as folhas componentes do projeto, elaborou-se um relatório geológico preliminar (Geologia Preliminar), um mapa

geológico integrado preliminar (escala 1:250.000) e um mapa de ocorrências minerais (escala 1:250.000). Esta fase de escritório durou de novembro de 1974 a agosto de 1975, quando então foram iniciados os trabalhos de campo. Durante o desenvolvimento desses trabalhos e, à medida que os meses progrediam, foram preenchidas fichas para os afloramentos visitados e descritos e para as ocorrências minerais cadastradas. Simultaneamente, confeccionou-se, também, o mapa de caminhamento, contendo a locação dos pontos descritos. Findos os trabalhos de campo, realizou-se nova fotointerpretação, ainda de caráter não definitivo e que possibilitou detectar áreas com definição imprecisa, apesar dos trabalhos de campo. Estes pequenos problemas surgidos, foram solucionados numa curta campanha de revisão no campo, após o que, fez-se a fotointerpretação final. A partir desta fotointerpretação, confeccionou-se o mapa geológico definitivo e, com este terminado, iniciou-se o manuscrito do relatório final.

3.6 - Dados físicos de produção

A área da folha Piraí do Sul, escala 1:100.000, tem uma superfície de aproximadamente 2.800 km^2.

Durante o mapeamento, foram visitados 170 novos afloramentos e foram aproveitados 536 afloramentos de trabalhos realizados anteriormente. Nas visitas a afloramentos, foram coletadas 50 amostras e com elas realizaram-se quatorze análises petrográficas de classificação e composição mineralógica, quatro petrográficas completas, duas químicas, uma espectrográfica, duas calcográficas, duas granulométricas, duas de alvura e uma datação geocronológica. Aproveitaram-se sete análises oriundas do Projeto Sudeste do Estado de São Paulo, das quais três eram petrográficas e quatro químicas.

Os trabalhos de mapeamento exigiram 721 km

de perfis geológicos, sendo necessários, 790 km para o cadastramento de ocorrências minerais.

Durante os serviços de campo, foram cadastradas 33 ocorrências minerais e revisitadas seis ocorrências descritas em outros trabalhos. Todas elas referem-se a minerais não metálicos.

Os afloramentos cujas descrições foram aproveitadas de trabalhos anteriores são 274 do Projeto Sudeste do Estado de São Paulo e 262 dos trabalhos de mapeamento da Comissão da Carta Geológica do Paraná, nas quadrículas de Piraí do Sul (76 afloramentos) Campina do Elias (126), Abapã (25) e Socavão (35).

3.7 - Trabalhos anteriores

A primeira citação bibliográfica de que se tem conhecimento sobre a área, pertenceu a O.A.Derby que, em 1878, realizou estudos sobre os termos precambrianos nas províncias do Paraná e de São Paulo.

E.P. de Oliveira, em 1927, apresentou breve discussão sobre os aspectos geomorfológicos do estado do Paraná, descrevendo a geologia e citando algumas ocorrências de bens minerais.

Em 1936, V.Leinz realizou estudos sobre os pórfiros de Castro, e, no mesmo ano, E.P. de Oliveira mencionou que tais rochas eram efusivas ácidas e não pórfiros de origem metamórfica.

P.F. de Carvalho e E.A. Pinto, em 1937, realizaram um reconhecimento geológico do Grupo Açungui, apresentando perfis e estudos petrográficos, ressaltando a continuidade do Grupo Açungui com o Grupo São Roque e a semelhança com as séries Brusque (Santa Catarina) e Porongos (Rio Grande do Sul). No mesmo ano, J.M. Campos realizou estudo em algumas rochas do Grupo Açungui, no Paraná.

Em 1944, F.F.M. de Almeida descrevêu pela primeira vez a *Collenia itapevensis sp.n.* em rochas precambrianas.

R. Maack, em 1947, fez estudos sobre a Série Assunguy colocando-a no Eo-Algonquiano e afirmando ser ela formada por rochas metassedimentares epimetamórficas. Propõe, ainda, a divisão geomorfológica do Paraná.

J.J. Bigarella, em 1948, dividiu as rochas carbonáticas do Grupo Açungui em três faixas de ocorrências: (1) Faixa noroeste, constituída por dolomitos, compreendendo as regiões de Itaiacoca, Abapã, Socavão, Varzeão e penetrando no estado de São Paulo; (2) Faixa central, com predominância de calcários puros e dolomíticos, englobando as regiões de Toquinhas, Curriola, Cêrro Azul, Adrianópolis e estendendo-se para o estado de São Paulo; e (3) Faixa sudeste, compreendendo os dolomitos das regiões de Tranqueira, Itaperuçu, Areias, Rio Branco do Sul e Campinhos.

Em 1953, R. Maack apresentou o seu *Mapa Geológico do Estado do Paraná*, escala 1:750.000.

Em 1955, J.M.V. Coutinho apresentou estudos geológicos preliminares na região de Piraí do Sul, bem como considerações petrográficas e petrológicas, juntamente com descrições tectônicas e estratigráficas.

F.F.M. de Almeida, em 1956, descobriu novos fósseis precambrianos e propôs designar de Formação Itaiaoca a um conjunto de rochas aflorantes na região de mesmo nome, tendo como fóssil tipo a *Collenia itapevensis*. No mesmo ano, J.J. Bigarella e R. Salamuni propuseram a criação das Formações Capiru e Setuva, dentro do Grupo Açungui.

Estes mesmos autores, em 1958, apresentaram estudos sobre a Formação Votuverava, fazendo uma contribuição à geologia do Grupo Açungui, no estado do Paraná.

Em 1967, R.A. Fuck relatou a geologia da área

da folha Abapã (15' x 15'), em trabalho da Comissão da Carta Geológica do Paraná. No mesmo ano, R.A.Fuck *et alii* apresentaram um sumário das características geológicas e petrográficas dos granitos no Paraná, separando-os em três grupos: granitos de anatexia, granitos intrusivos e granitos alcalinos.

Ainda em 1967, O.J.Marini e J.J. Bigarella analisaram especificamente as rochas calcárias do Grupo Açungui. Deste mesmo ano são os trabalhos de R. Salamuni e J. J. Bigarella, nos quais foi apresentado um sumário das estruturas sedimentares singenéticas do Grupo Açungui, e de E. Trein e R.A. Fuck, onde foi discutida a estratigrafia das rochas pré-devonianas no estado do Paraná, propondo a designação de Grupo Castro, para o conjunto de rochas integradas por riolitos, arcóseos e depósitos rudáceos das regiões de Castro e de Piraí do Sul.

A partir de 1967, relatórios inéditos da Comissão da Carta Geológica do Paraná apresentaram os principais aspectos geológicos das folhas (15' x 15') de Jaguaricatu (Campina do Elias), Socavão e Piraí do Sul. As duas primeiras executadas por R.A. Fuck e a última por A. Muratori.

S. Petri e K. Suguio, 1969, revendo os estudos já realizados sobre o Grupo Açungui concluiram que *"a maior parte dos sedimentos estudados é de origem marinha, podendo conter materiais mistos e até continentais. A sedimentação teria ocorrido na plataforma continental, estando a região costeira a NW, onde situar-se-ia um bloco continental"*.

R.A. Fuck *et alii*, 1971, apresentaram a geologia do leste paranaense, onde descreveram sucintamente as unidades estratigráficas presentes naquela região, colocando, inclusive, a Formação Setuva, fora e abaixo do Grupo Açungui.

Em 1972, W.D. Pinho Filho e A.J.M. Martins realizaram, através convênio CNEN-CPRM, o Projeto Castro-Piraí do Sul, com prospecção geoquímica em sedimentos de corrente, acompanhada de medições cintilométricas, objetivando selecionar áreas mais favoráveis à existência de mineralização de urânio.

G.C. Melcher *et alii*, em 1973, realizaram estudos sobre geologia e petrologia das rochas metamórficas e graníticas associadas do vale do rio Ribeira, apresentando uma evolução geológica regional.

Finalmente, em 1974, L.Q. Kaefer e H.C.S. Cunha apresentaram o relatório da folha de Castro (parcial) em trabalho de mapeamento da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais na execução do Projeto Sudeste do Estado de São Paulo.

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLOS

4.1 - Clima

R.Maack (1968), seguindo o sistema de W.Köeppen, enquadra quase toda a região de Piraí do Sul no tipo climático Cfb, situado em uma zona temperada úmida (fig.nº 4). Esta região caracteriza-se por um clima chuvoso, temperado, quente, com pluviosidade anual acima de 1000 mm e o mês mais sêco tem sempre mais de 60 mm de chuva. A temperatura média do mês mais quente é menor que 22°C e ocorrem mais de cinco geadas noturnas por ano.

4.2 - Vegetação

A vegetação da área da folha Piraí do Sul apresenta três aspectos distintos (fig. nº 5). O tipo que apresenta maiores proporções na área é a mata secundária, que substitui a floresta na zona das araucárias. Uma das características da mata secundária é a presença de samambaias, de taquarais e de palmáceas. Neste tipo de mata, as áreas colonizadas são usadas periodicamente em sistema de roças, com pouca rotação de cultura (É chamada secundária por substituir a floresta primitiva). Nela se distinguem espécies vegetais como: paineiras, pau-marfim, pinheiro bravo, guabiroba, caviúna, jacarandá e vários tipos de canela. A vegetação rasteira é composta por arbustos e ervas (foto nº 3).

Contrastando com esta vegetação, ocorrem campos limpos, capões e matas de galeria ao longo dos rios também localizados na zona de araucárias. Constituem, na região, um aspecto singular, caracterizando-se por extensas áreas de gramíneas baixas, desprovidas de arbustos. Os capões estão localizados em torno das nascentes e as árvores e arbustos crescem ao longo de rios e córregos, formando as

pseudo-matas de galeria. No campo limpo, a predominância é de gramíneas, entre as quais se destacam o capim minoso, capim barba-de-bode, capim limão e capim pé-de-galinha. Por entre as gramíneas crescem ervas, semi-arbustos e arbustos. Outro tipo de vegetação que aparece nesta área é aquele das planícies de inundação de alguns rios. É constituído, principalmente, por espécies de gramíneas de brejo. Entre os componentes arboráceos, nas regiões de humus preto ácido, onde ocorrem solos de rocha básica (diques), cresce a corticeira do brejo, esparsa ou em grupos. Algumas destas planícies aluviais são usadas para o cultivo de banana, principalmente.

4.3 - Solos

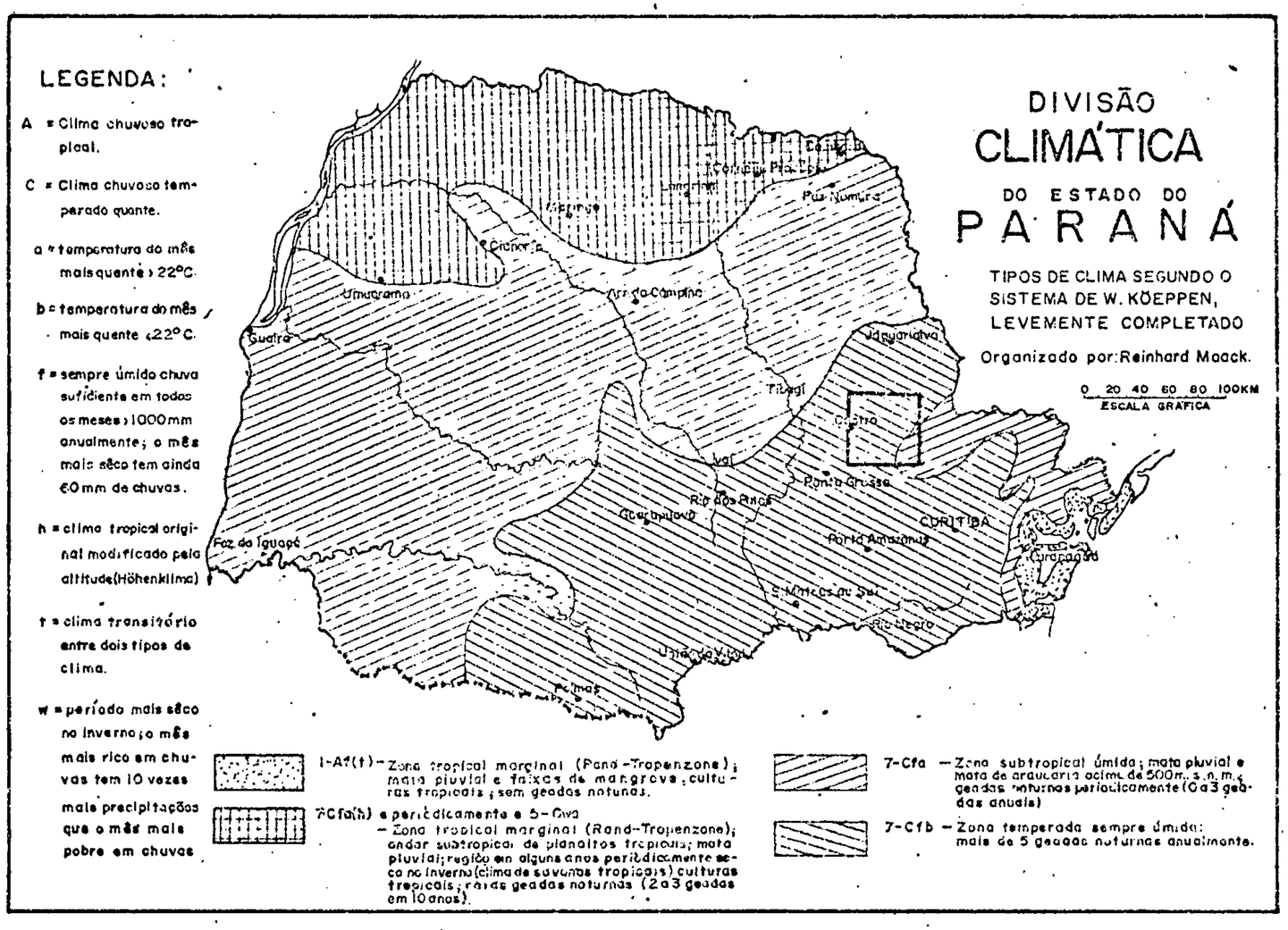
4.3.1 - Considerações gerais

Segundo o trabalho *Diagnose Sócio-Econômica das Regiões do Alto e Médio Iguaçú e Tibagí*, vol. II, realizado por convênio entre o Governo do Estado do Paraná, Secretaria do Planejamento do Paraná e Universidade Federal do Paraná, os solos que predominam na área da folha Piraí do Sul, são representados pelas seguintes unidades: latosol vermelho amarelo húmico, podzólico vermelho amarelo fase cascalho fino, solos das florestas e matas secundárias do Precambriano, cambisol distrófico, podzólico bruno acinzentado distrófico e latosol vermelho amarelo distrófico.

4.3.2 - Latosol vermelho amarelo húmico

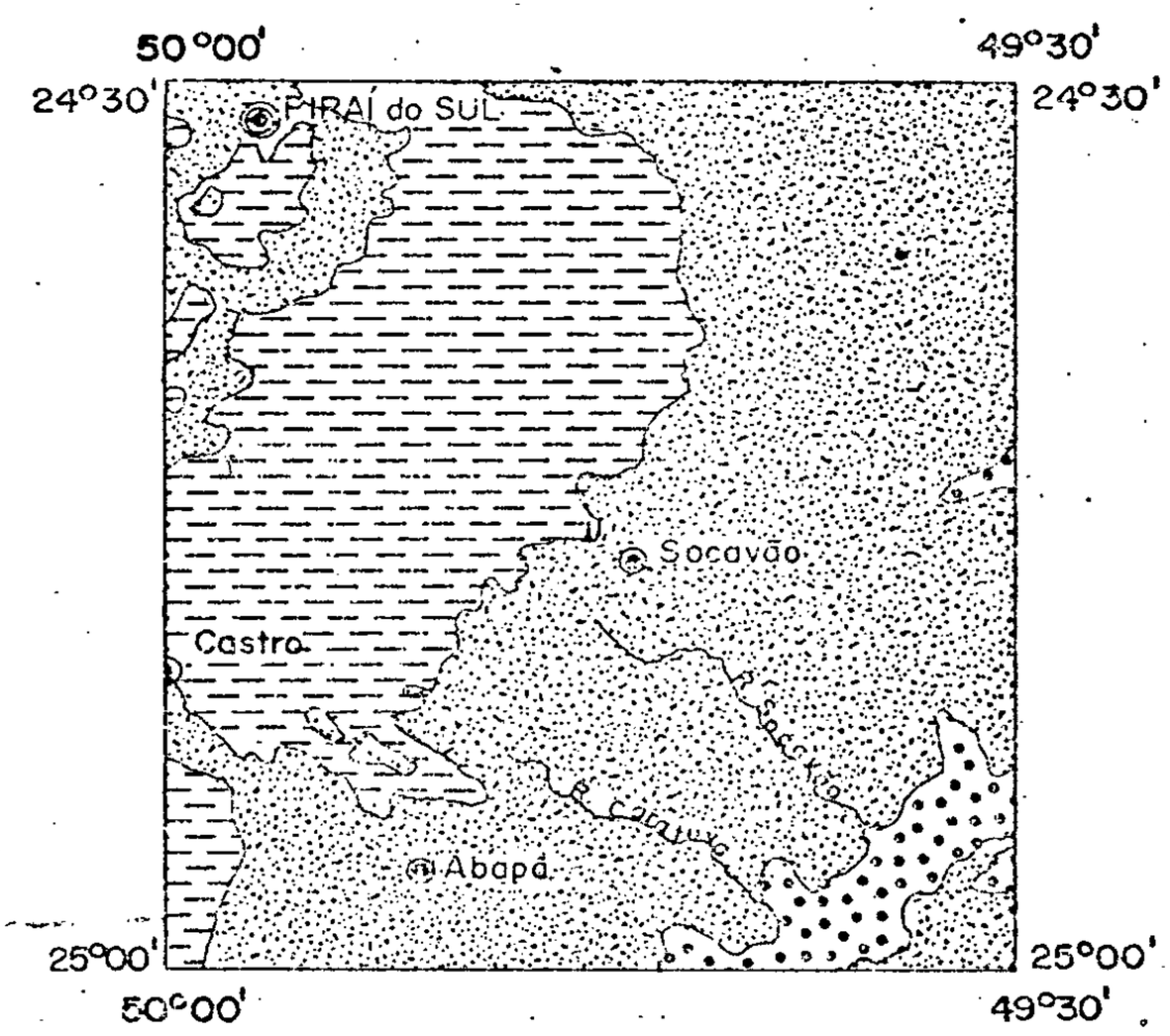
Esta unidade tem sua origem relacionada ao Complexo Granítico Cunhaporanga. Morfologicamente, estes solos se caracterizam por apresentarem uma estrutura pouco desenvolvida, boa profundidade efetiva e serem friáveis. A drenagem interna do perfil é boa. Em condições naturais são ácidos e de baixa saturação de bases. A ocorrência des

Figura 4 — Mapa de Climas



CPRM

Figura 5 – Mapa de vegetação



Matos secundários predominantes nas zonas de araucárias, com samambaias. Região principal de colonização, com terras usadas periódicamente. (Rotação de terras = sistema de roças Pouca rotação de cultura.

Matos secundários predominantes, com culturas de bananas, canaviais, etc.

Campos limpos = estepes de gramíneas com capões (Quellkopf-wälder.) com matas ciliares ou galerias ao longo dos rios e arroios (Também zona da araucárias com epífitas e palmáceas: Cocos romanzoffiana, Cocos eriospatha (butiá) e Diplothemium campestris)

CPRM - PROJETO LESTE DO PARANÁ - RELATÓRIO DA FOLHA PIRAÍ DO SUL – MAACK, R., 1968.

CPRM

Foto nº 3 - Vegetação rasteira e arbustiva com vestígios de ações antrópicas. Ao fundo aparecem restos da mata original. Região de Abapã, município de Castro.

ta unidade está relacionada com o relevo suavemente ondulado; rampas longas uniformes e declives suaves. Ocupam em geral as posições eluviais do terreno. As limitações por deficiência de água ou falta de aeração, praticamente são nulas.

4.3.3 - Podzólico vermelho amarelo fase cascalho fino

Esta unidade é constituída por solos originados de materiais do Precambriano, ainda pouco estudados. São em geral medianamente profundos, apresentando sequência de horizontes A, B e C com transições graduais. O horizonte A é escuro com elevado teor de matéria orgânica. Com maior frequência ocorrem nas posições coluviais do terreno, mas também são encontrados nas partes mais altas do relevo. As limitações impostas pela aeração e deficiência de água também são nulas ou apenas de pequena proporção.

4.3.4 - Solos das florestas e matas secundárias do Precambriano

Os solos desta área ainda são pouco conhecidos, particularmente face às características físicas regionais e pela sua baixa potencialidade agrícola. Os solos que aqui predominam são os seguintes: Latosol vermelho amarelo distrófico, podzólico bruno acinzentado distrófico e cambisol distrófico. Esta região apresenta características fisiográficas particulares que determinam sua utilização para uso florestal, frutícola ou pecuária. Os epicalcários são os principais fornecedores de materiais para este tipo de solo.

4.3.5 - Cambisol distrófico

São solos medianamente desenvolvidos que se

caracterizam por apresentar horizonte B câmbico. Algumas vezes possuem características similares aos solos com B latossólico, mas são menos profundos e evoluídos que estes. São ácidos, de baixa saturação de bases, relativamente ricos em matéria orgânica na superfície e geralmente de textura argilosa. Ocorrem em relevo ondulado e montanhoso. A fertilidade é baixa em condições naturais, mas pode ser melhorada através de manejo adequado, porém, em alguns casos, a profundidade efetiva pode limitar o bom desenvolvimento radicular de certas plantas. As limitações relativas à falta de água e de aeração não chegam, via de regra, a prejudicar o crescimento dos vegetais. A aeração é um fator que deve ser considerado, principalmente, devido às características de relevo regional.

4.3.6 - Podzólico bruno acinzentado distrófico

Estes solos tem sua origem ligada aos filitos. São argilosos, ácidos, com baixa saturação de bases e normalmente apresentam horizonte A espesso, com bom teor de matéria orgânica. Ocorrem preferencialmente em relevo fortemente ondulado e em geral estão cobertos por vegetação perenifólia. A fertilidade é baixa, sendo necessário o emprego de elementos químicos e corretivos para a utilização agrícola. Apresentam, em geral, forte limitação pela disponibilidade de fósforo solúvel e moderada para o potássio. A aeração pode ser um pouco deficiente no horizonte B, particularmente face às características do material de origem do solo. A disponibilidade de água pode ser considerada boa.

4.3.7 - Latosol vermelho amarelo distrófico

São moderadamente profundos, argilosos e estão freqüentemente associados aos litossolos. Apresentam-se ácidos, amarelados em todo corpo do solo, mostrando, via de regra, pequenas proporções de matéria orgânica. Quanto à

fertilidade, possuem limitações moderadas a fortes em condições naturais, sendo que as deficiências mais acentuadas são relativas à disponibilidade de fósforo e à acidez trocável. Fisicamente, apresentam características favoráveis, o que determina uma boa disponibilidade de água e condições adequadas para a aeração.

5 - GEOMORFOLOGIA

5.1 - Considerações gerais

A área da folha Piraí do Sul enquadra-se inteiramente na unidade geomorfológica denominada Primeiro Planalto Paranaense (fig. nº 6), região esta localizada entre a escarpa formada por sedimentos devonianos da Bacia do Paraná e o maciço cristalino da serra do Mar. Esta unidade constitui uma superfície de erosão (fig. nº 7), entalhada abaixo do paleoplano pré-devoniano de deposição dos sedimentos paleozóicos e encontra-se, hoje, em franco processo de dissecação. Consegue-se identificar na paisagem alguns compartimentos menores, normalmente existentes em função de fatores litológicos e tectônico-estruturais. Assim é que, na quadrícula, identifica-se diversas regiões com características diferentes, quais sejam:

5.2 - Região do Complexo Granítico Cunhaporanga

A região das rochas graníticas do Complexo Cunhaporanga apresenta características notavelmente marcantes e distintas das demais e, por isso, facilmente identificada e individualizada. Tem um relevo extremamente arrasado, bastante aplainado, com pequenas amplitudes topográficas (foto nº 4). É constituído por colinas suavemente arredondadas e por vales amplos, geralmente de fundo chato, sempre atulhados de sedimentos recentes. A grande atuação do intemperismo químico ao longo do tempo é traduzida num espesso manto de alteração, que permite um intenso ravinamento. A drenagem é pouco densa e os rios são relativamente longos, sendo o rio Iapó o principal coletor. Tem um padrão aparentemente retangular, razoavelmente controlado por linhas tectônicas. Os vales são assimétricos e, via de regra, apresentam vertentes suaves na margem sul e abruptas na margem norte. Dessa forma, observa-se que as aluviões apresentam-se, quase

CPRM

Figura 6 - Divisão geomorfológica - perfil esquemático

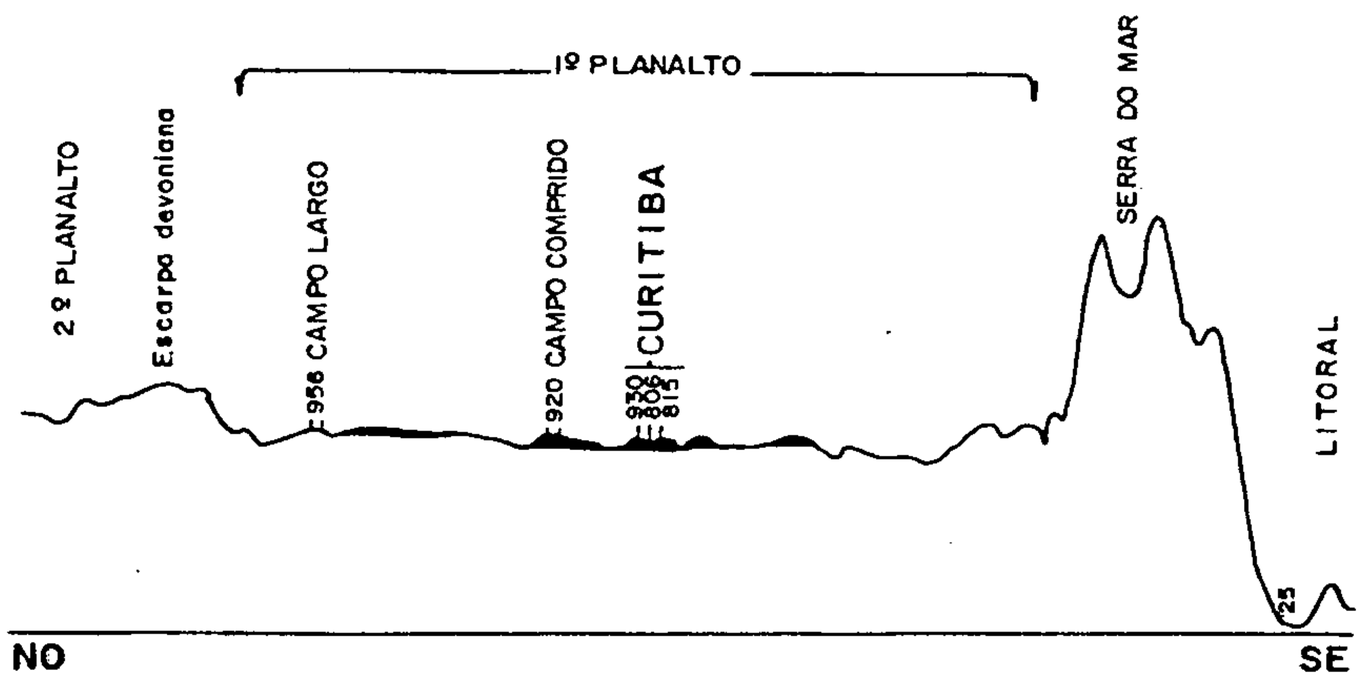
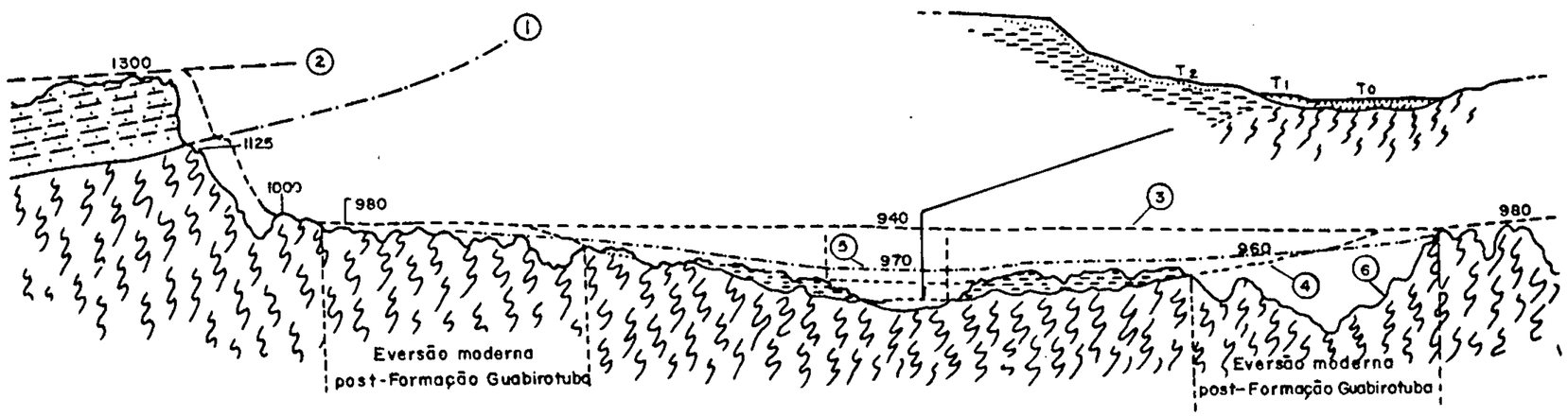


Figura 7 - Superfícies de erosão presentes no Primeiro e Segundo Planalto Paranaense



1 — Superfície Pré-Devoniana
2 — Superfície do Purunã
3 — Superfície do Alto Iguaçu
4 — Superfície Pré-Formação Guabirotuba
5 — Superfície de Curitiba
6 — Superfície atual
To — Várzea recente
T1 e T2 — Baixos terraços

CPRM - PROJETO LESTE DO PARANÁ - RELATÓRIO DA FOLHA PIRAÍ DO SUL - BIGARELLA, J.J. et alii, 1961

CPRM

Foto nº 4 - Relevo extremamente arrasado, comumente encontrado no domínio das rochas do Complexo Granítico Cunhaporanga. Em primeiro plano aparece trecho da ferrovia Itapeva-Ponta Grossa. Município de Castro.

sempre, a sul dos cursos d'água. Os rios comumente são meandrantes e exibem pequeno gradiente hidráulico.

5.3 - Região dos rios Jaguariaíva e Jaguaricatu

A porção nordeste da área possui um relevo mais acidentado, formado por colinas sub-arredondas e por algumas cristas alongadas na direção norte-sul, geralmente, quartzíticas. A drenagem é muito ramificada e tem um padrão dendrítico, embora sofra um controle tectônico em alguns pontos. Os rios maiores tem cursos meandrantes e um intenso aluvionamento, sendo seus vales largos e de fundo chato. Os rios Jaguariaíva e Jaguaricatu são os principais coletores da região.

5.4 - Região da serra das Pedras

A região da serra das Pedras é constituída por uma grande massa quartzítica e tem uma forma grosseiramente elipsoidal, alongada segundo a direção NNE. A tectônica rígida soma-se à plástica, resultando numa compartimentação em blocos com um relevo muito movimentado, grandes desníveis topográficos e vales retilíneos e profundos com os cursos d'água notavelmente marcados por linhas tectônicas (foto nº 5). A serra das Pedras constitui-se em um divisor hidrográfico e tem, como drenagem, as cabeceiras dos afluentes dos rios Iapó, a leste e Piraí a oeste.

5.5 - Região das rochas do Grupo Castro

Já na região das rochas do Grupo Castro, o relevo mostra geralmente um aspecto colinoso (foto nº 6). Falhas e fraturas, assim como a direção de camadas e os derrames vulcânicos, condicionam as drenagens que comparecem com vales estreitos e retilíneos, contrastando com os espigões alongados salientes na topografia.

5.6 - Região das planícies aluvionares

As planícies aluvionares que realmente se destacam, pertencem aos rios Piraí e Iapó com seus cursos meandrantes e seus extensos depósitos de várzea. O rio Piraí, está encaixado em uma grande falha regional. Seus afluentes estão adaptados a falhas menores e a fraturas.

5.7 - Região dos metassedimentos do Grupo Açungui

A região dos metassedimentos do Grupo Açungui apresenta um relevo acidentado com grandes desníveis topográficos, ocupando uma região rebaixada em relação às demais, e o limite com as referidas regiões é feito através de um escarpamento relativamente acentuado (foto nº 7). Verifica-se a alternância de espigões alongados, mantidos por quartzitos e filitos na forma de cabeça de estratos e zonas bastante deprimidas localizadas, geralmente, sobre epicalcários dolomíticos. Nestes últimos, é comum encontrar-se relevo cárstico, identificado, sobretudo, por dolinas. A drenagem tem um padrão misto, retangular treliço, estando condicionada, principalmente, à direção das camadas. O nível de base do rio Ribeira está mais baixo do que o das regiões vizinhas, e isto explicaria o recuo das cabeceiras e a erosão regressiva provocando várias capturas.

5.8 - Região do Complexo Granítico Três Córregos

A região ocupada pelas rochas do Complexo Granítico Três Córregos é bastante acidentada, embora, em conjunto, apresente uma grande uniformidade. Os condicionamentos tectônicos restringem-se à captação esporádica de alguns cursos d'água por falhamentos e pouco influem na modelagem do relevo. Os diques de diabásio sobressaem-se na topografia, na forma de espigões alongados e paralelos, de di

CPRM

Foto nº 5 - Cidade de Piraí do Sul. Ao fundo aparece a serra das Pedras, que se destaca no relevo circundante.

CPRM

Foto nº 6 - Relevo colinoso caracterizado pelos morros de riolito. Topografia típica da região onde afloram rochas do Grupo Castro. Município de Piraí do Sul.

CPRM

Foto nº 7 - Relevo montanhoso típico dos metassedimentos do Grupo Açungui. Região de Abapã-Socavão.

reção NW-SE. Existe um denso sistema de drenagem que recorta as vertentes, adquirindo, assim, um padrão nitidamente dendrítico. O entalhamento é razoavelmente profundo e aquelas vertentes apresentam-se bastante dissecadas.

6 - GEOLOGIA GERAL E ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários gerais

Num panorama geral da área abrangida pela folha Piraí do Sul, a região da serra das Pedras (anexo I) destaca-se como um problema de ordem estratigráfica passível de discussão.

Assim sendo, a presença dos migmatitos e dos quartzitos feldspáticos, que ocorrem naquela região, poderia ser atribuída ao embasamento cristalino. Neste caso, aquelas rochas seriam, em última análise, um pequeno testemunho daquele embasamento, que teria resistido aos processos de granitização. Estes processos teriam transformado todo o restante das rochas daquela unidade no que é hoje reconhecido como Complexo Granítico Cunhaporanga.

Entretanto, a maioria dos autores, a partir do mapa geológico do estado do Paraná, escala 1:750.000, executado por R. Maack, em 1953, posiciona aquelas rochas no Grupo Açungui, ora tratando-as como Formação Setuva (considerada então base do grupo), ora tratando-as como Açungui indiferenciado. Encarado deste ponto de vista, os migmatitos seriam produto final dos processos metamórficos-estruturais, que atuaram nas rochas Açungui daquela região, durante a intrusão do Granito Cunhaporanga. Assim sendo, tanto a serra das Pedras, quanto outras pequenas ocorrências (sudeste de Castro) de quartzitos associadas a rochas migmatíticas, encontradas na área abrangida pelo Complexo Granítico Cunhaporanga, seriam restos do Grupo Açungui, que não foram totalmente digeridos pelo referido granito.

A falta de maiores dados, mormente no tocante às relações de contato (no campo, as coberturas residuais e o avançado estado de alteração das rochas, não permitem a visualização do contato entre os migmatitos e os

quartzitos; em fotografias aéreas, o contato parece ser gradativo), não permite uma definição muito precisa acerca da origem daquelas rochas, o que talvez pudesse ser conseguida com um trabalho de muito maior detalhe e de cunho científico. Tal trabalho, sem dúvida, traria maiores subsídios para uma mudança ou para a permanência definitiva da coluna estratigráfica da região.

Rochas epimetamórficas reconhecidamente Açungui, ocorrem em uma faixa contínua de apreciável extensão envolvendo as regiões de Abapã e Socavão.

Sucedem o Grupo Açungui, as rochas dos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos sin a tardi tectônicas e também as do granito Serra do Carambeí como postectônicas.

O Grupo Castro, é constituido por uma seqüência vulcano-sedimentar, mais jovem que os granitos, e separada do Complexo Granítico Cunhaporanga por discordância de caráter erosivo (L.Q. Kaefer e H.C.S. Cunha, 1974).

Inúmeros diques de composição básica, freqüentemente diabásios, cortam, indistintamente, todas as rochas anteriormente descritas, aproveitando as fraturas originadas no tectonismo mesozóico.

Sedimentos quaternários recentes (aluviões, coluviões e indiferenciados), cobrem, ao longo das drenagens, as rochas anteriores, apresentando, algumas vezes notável expressão em área e espessura, caso específico do rio Iapó e seus afluentes.

6.2 - Coluna Estratigráfica

Em função dos estudos realizados anteriormente, naquela região e nas circunvizinhanças, elaborou-se a coluna estratigráfica, constante na página seguinte, para a área da folha Piraí do Sul.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

Período	Grupo	Formação	Características litológicas
Quaternário			Depósitos aluvionares, indiferenciados areno-argilosos e coberturas coluvionares.
Jurássico-Cretáceo			Intrusivas básicas - diques de diabásio, diorito, microdiorito, microgranito e gabro.
Ordoviciano	Castro		Seqüência vulcânica intermediária-andesitos.
			Seqüência vulcânica ácida - riolitos, quartzo-pórfiros e rochas melanocráticas.
			Seqüência sedimentar - siltitos, arenitos, arcóseos e conglomerados.
	Discordância Erosiva		
Precambriano Superior a Cambriano			Rochas graníticas sin a pós-tectônicas-granitos, quartzo-monzonitos e grano-dioritos.
Precambriano Superior	Açungui	Indiferenciado	Metassedimentos síltico-argilosos, epicalcários calcíticos e dolomíticos, quartzitos e subordinadamente, rochas migmatíticas.

6.3 - Grupo Açungui

6.3.1 - Comentários gerais

A denominação Açungui foi proposta por O.A. Derby, em 1878, para designar as rochas metamórficas aflorantes no Primeiro Planalto Paranaense. L.Q. Kaefer e H.C. S. Cunha (1974) citam que, em virtude do Grupo Açungui ser constituído por um pacote rochoso bastante complexo, com metamorfismo variando de fraco a moderado, torna-se muito difícil estabelecer uma estratigrafia para aquela seqüência. Problemas como a falta de camadas guias superficialmente persistentes para generalização e para correlação à distância, como a existência de diferenças faciológicas de uma região para outra, e como a ação de intensos dobramentos e falhamentos sobre estas rochas, entre outros, tornam inviável a subdivisão do Grupo Açungui.

A primeira tentativa de subdivisão foi feita por J.J. Bigarella e R. Salamuni, em 1956 e 1958, separando o grupo em três formações. A mais inferior chamaram de Setuva, a intermediária de Capiru e a superior denominaram Votuverava. Também em 1956, F.F.M. de Almeida propôs a designação de Formação Itaiacoca, para as rochas carbonatadas da região de mesmo nome e que ocorrem na área da folha Piraí do Sul. Incluiu como fóssil-tipo da formação a alga *Collenia itapevensis*. A Formação Itaiacoca apresenta notáveis semelhanças com a Formação Capiru de J.J. Bigarella e R. Salamuni (*op. cit.*). Pelas razões acima expostas, não foram adotadas, para os metamorfitos desta, quaisquer das subdivisões já propostas. Tratou-se o Grupo Açungui como indiviso ou indiferenciado.

6.3.2 - Distribuição geográfica

Na área desta folha o Grupo Açungui ocorre

numa faixa de direção SW-NE que se estende desde Abapã até a região de Três Barras (serra da Boa Esperança), no quadrante nordeste. Também foram consideradas Açungui as rochas que constituem a região da serra das Pedras, no setor noroeste próximo à cidade de Piraí do Sul.

6.3.3 - Relações de contato

As rochas tipicamente Açungui podem ser consideradas na área objeto deste relatório as mais antigas, ressalvando-se as ocorrências de migmatitos e quartzitos da região da serra das Pedras, que lembram, como já foi dito antes, rochas do embasamento. Entretanto, devido à inexistência de bons afloramentos e maiores informações a respeito de suas relações de contato, torna-se difícil fazer conjeturas de ordem estratigráfica. H.Ebert *et alii* (1971) aventam a possibilidade daqueles termos representarem "lascas" do embasamento, imersas no conjunto metamórfico. Neste trabalho, aquelas rochas foram consideradas, com reservas, do Grupo Açungui.

As rochas, que estão em contato com este grupo, são as dos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos. Apresentam feições de granito sincinemático, muito embora em cortes de estrada de ferro, na extremidade nordeste da área, tenham sido observadas algumas apófises do granito Cunhaporanga, cortando epimetamorfitos Açungui. Nesta mesma região, ocorrem rochas calcossilicatadas de contato, atestando o caráter intrusivo daquele corpo. Feições similares foram assinaladas, ao longo do contato do Complexo Granítico Três Córregos com o Grupo Açungui, nas proximidades de Pinheiro Seco. Análises executadas por L.Q. Kaefer e H.C.S. Cunha (1974) nestas rochas de contato acusaram diopsídio-flogopita-mármores.

6.3.4 - Litologia

6.3.4.1 - Quartzitos

Os quartzitos ocorrem, de um modo geral, sob a forma de lentes alongadas, de direção preferencial NE, não raramente sustentando o relevo, como no caso da serra das Pedras e do morro do Amola Faca. Em virtude de oferecerem resistência à erosão, tornam-se visíveis em fotografias aéreas e, geralmente, mostram-se dobrados e fraturados. Estas rochas são de coloração clara, granulação geralmente fina, podendo-se, em alguns lugares, observar seus antigos estratos em acamamento plano-paralelo. Petrograficamente, a rocha é constituída, quase totalmente, por quartzo, com pequena proporção de material argiloso, e óxido de ferro.

O quartzito da serra das Pedras exibe algumas particularidades, que o diferenciam dos demais. Mostra-se de cor branca rosada, granulação grosseira, extremamente friável e bastante feldspático (foto nº 8). Em lâmina, apresenta textura cataclástica, com os grãos de quartzo exibindo intensa recristalização, pequenos cristais de feldspato profundamente caulinizados e palhetas dispersas de muscovita.

Várias outras cristas quartzíticas foram mapeadas no quadrante nordeste da área, como restos de teto preservados no Complexo Granítico Cunhaporanga. Estes corpos ressaltam-se em relação aos granitos circunvizinhos possuindo uma estruturação tendendo a N-S. Entretanto, o intenso dobramento sofrido por estas rochas resultam, além daquela, direções como NE e NW. Estes quartzitos são, geralmente, de granulação média a fina, friáveis, de coloração branca leitosa a rósea e feldspáticos. Estão, quase sempre, fraturados e dobrados. A estratificação primitiva, às vezes, é evidente, manifestando-se através de leitos micáceos, feldspáticos e quartzosos, grosseiramente paralelos.

6.3.4.2 - Epicalcários calcíticos e dolomíticos

As rochas carbonáticas representam os termos de maior expressão geográfica do Grupo Açungui. Estão dispostas em uma faixa orientada segundo NE-SW. Intercaladas nesta faixa, observam-se lentes de metassedimentos siltico-argilosos e quartzitos. Os termos calcíticos são, geralmente, de cores escuras (cinza a cinza escuro), ao passo, que os epicalcários dolomíticos são claros (branco acinzentados, cinza azulado). Os dolomíticos predominam largamente na área, apresentando uma granulação média a fina, sendo localmente bandeado. No aspecto geral são de caráter maciço. Entretanto, na região de Socavão observam-se feições diferentes nessas rochas, como textura sacaróide e cores rosadas, sendo, às vezes, friáveis. A estratificação está notavelmente exposta, sendo acentuada por tonalidades diferentes, face às intercalações de finos leitos filitosos (foto nº 9). Segundo L.Q. Kaefer e H.C.S. Cunha (1974), ao exame microscópico, estes termos revelam intercrescimentos de cristais xenoblásticos de carbonatos de cálcio e magnésio, sendo comum agregados de minúsculos cristais de dolomita e pequenos grãos de quartzo de contornos irregulares. Em lâminas de amostras coletadas em Abapã, observaram-se pequenos prismas de diopsídio, agulhas de tremolita, vênulas de quartzo e pequenas lamelas de talco. Segundo F.F.M. de Almeida (1956), as rochas em questão repousam sobre filitos e quartzitos, que seriam os termos basais do Grupo Açungui, nessa região. Nas regiões de Abapã, Socavão e Jaguaricatu os epicalcários dolomíticos contêm apreciáveis intercalações de corpos talcíferos os quais de há muito têm sido lavrados. Ocorrem como massas informes, sendo do tipo maciço (esteatita), que, em grande parte dos casos, acham-se associados a diques de diabásio ou metabasitos. O. Barbosa (1943), estudando jazidas de talco da região de Itaiacoca atribuiu à soluções ascendentes, provenientes de rochas básicas, a talcificação das rochas dolomíticas da área. Entretanto, modernamente, tem-se considerado as concentrações de talco presentes nos epicalcários dolomíticos

CPRM

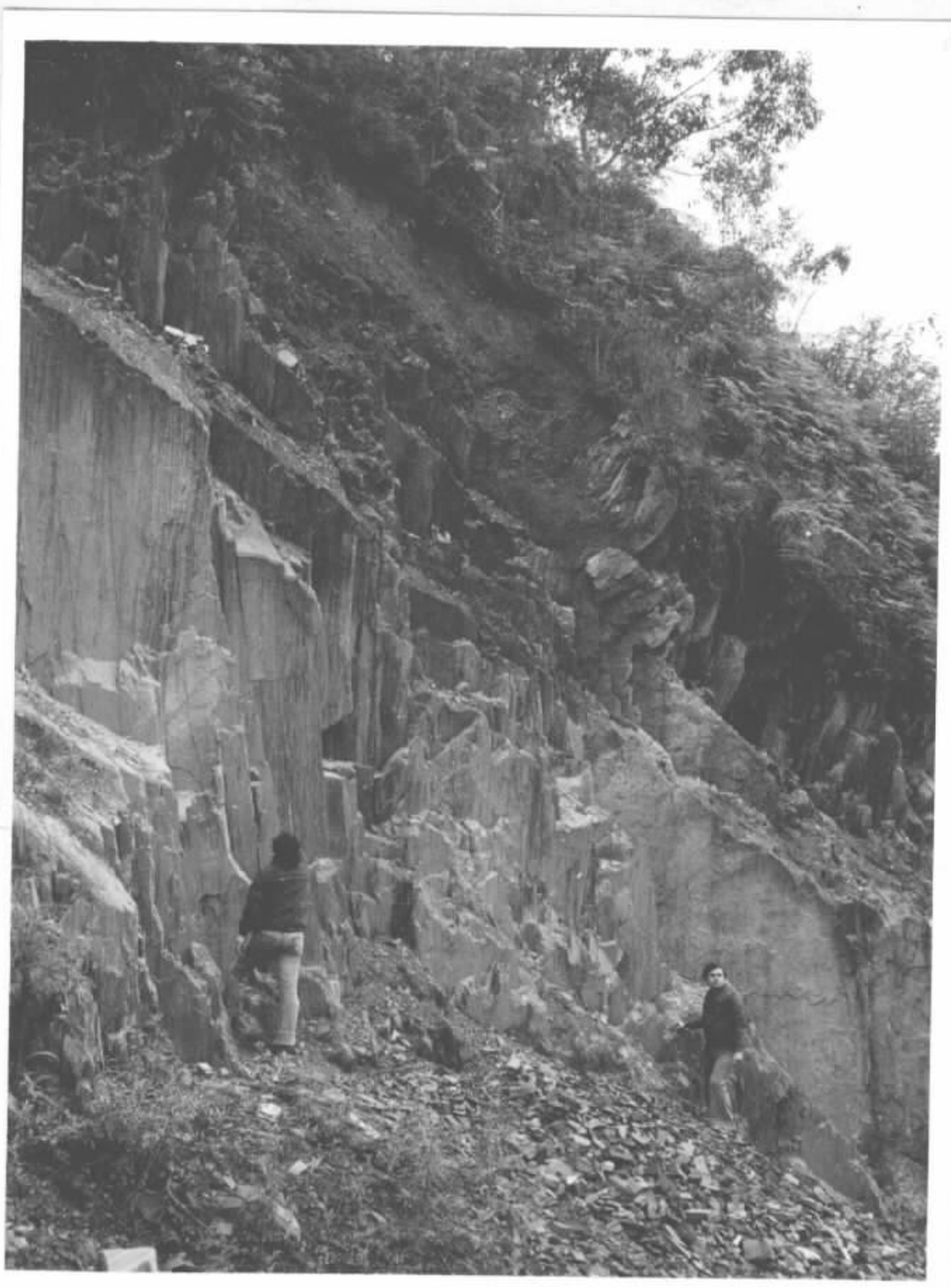


Foto nº 8 - Quartzitos friáveis e intensamente fraturados da região da serra das Pedras. Na parte superior do afloramento observa-se o fenômeno de *creep* produzindo pequenas dobras e arqueamentos.

CPRM

Foto nº 9 - Epicalcários dolomíticos da região de Abapã-Socavão. Aqui tais rochas exibem conspícuo fraturamento paralelo ao plano de acamamento. Este mergulha 45° para leste e é salientado por finas intercalações de leitos filitosos e alternância de bandas paralelas de diferentes tonalidades.

do Grupo Açungui como sedimentares-metamórficas e de origem ainda não perfeitamente determinada.

6.3.4.3 - Metassedimentos areno-síltico-argilosos

Nesta unidade, predominam francamente os filitos, muito embora ocorram estreitas intercalações de metassiltitos e metargilitos, além de finas camadas de quartzito que, de um modo geral, favorecem a sustentação das cristas.

Os filitos são geralmente bruno-avermelhados (cor de alteração), ocorrendo sempre em avançado estado de alteração, sendo sedosos ao tato e de aspecto lustroso. A granulação é fina, tornando difícil a identificação de seus constituintes. Em diversas exposições da área, estas rochas apresentam, no conjunto, boa laminação, estando de um modo geral dobradas e fraturadas. Suas camadas possuem mergulhos variáveis e direção preferencial NNE-SSW, sendo o acamamento ora concordante, ora discordante com a xistosidade. Em cortes da estrada do Cerne, próximo à localidade de Abapã, observa-se um filito de coloração escura, algo grafitoso. No exame microscópico, realizado por L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha (1974), verificou-se que os leitos pelíticos são constituídos principalmente por finas palhetas orientadas de sericita, além de grafita amorfa, óxido de ferro e, subordinadamente, minúsculos grãos de quartzo. Os leitos psamíticos observados mostram grãos arredondados de quartzo e cristais de magnetita. A textura, em conjunto, é granolepidoblástica, onde pequenos grãos de quartzo são envolvidos por lamelas de sericita. Esporadicamente, ocorrem cristais de pistacita e titanita.

O talco é muito comum em filitos de coloração branca-creme ou cinza clara, dispondo-se em lentes micro-dobradas.

6.3.4.4 - Rochas metamórficas de contato

Estas rochas, originadas por metamorfismo termal, foram observadas nas localidades de Lajeado Serra de Paranapiacaba, Pinheiro Seco e em cortes da estrada de ferro, que liga Itapeva a Ponta Grossa. Localizam-se nas auréolas de contato dos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos. Nas duas últimas localidades, o material observado é o produto final do efeito de intrusão granítica em rochas carbonáticas do Grupo Açungui, dando origem a um diopsídio-flogopita-mármore. Suas características principais são: rocha de coloração muito variável, formada por bandas de diferentes espessuras, ora esverdeadas, ora rosadas, ou ainda pseudo-avermelhadas, umas escuras (estas muito delgadas), outras mais claras, podendo-se distinguir, macroscopicamente, o carbonato bem cristalizado e os silicatos (diopsídio, epidoto e palhetas de flogopita). Microscopicamente, L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha (1974) observaram, ainda, tremolita, quartzo, titanita, óxido de ferro e clorita. Segundo F. J.Verhoogen (1960), o material analisado corresponde à facies dos cornubianitos hornblêndicos, extremamente comuns nas rochas calcárias.

Em corte da estrada do Cerne, próximo a Lajeado, observa-se uma rocha resultante do metamorfismo termal imposto pela intrusão do Três Córregos em filitos do Grupo Açungui. Esta rocha, classificada por L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha (*op. cit.*) como quiastolita-xisto, encontra-se alterada, podendo-se distinguir material argiloso, óxido de ferro e algum quartzo. Macroscopicamente, lembra um xisto ardosiano de contato. Sua constituição mineralógica, segundo os autores acima citados, é a seguinte: andalusita em grandes pórfiroblastos, com inclusões de opacos arranjadas geometricamente, revelando, dessa forma, as características de quiastolita (variedade da andalusita); quartzo em pequenos grãos, formando um mosaico granoblástico fino; clorita de

cor amarelada; biotita; óxido de ferro em forma de grãos ou impregnando os outros minerais; material argiloso e minúsculos grãos de material carbonoso opaco.

Rochas xistosas (biotita-xistos) também foram observadas na região da serra de Paranapiacaba, ocorrendo em uma faixa de direção nordeste e relativamente extensa. Separam, naquela região, o Cunhaporanga das rochas Açungui. Seu posicionamento estratigráfico, tal como os migmatitos da serra das Pedras, não está, ainda bem esclarecido. Neste trabalho, foram consideradas como pertencentes ao Grupo Açungui.

6.3.4.5 - Rochas migmatíticas

As rochas, que constituem esta unidade litológica, foram observadas na região da serra das Pedras, contornando os quartzitos, e nas imediações de Terra Nova, de Macaco e de Maracanã. R.A.Fuck *et alii* (1967) e A.Muratori (inédito) já haviam definido essas rochas como migmatitos, ao passo que os quartzitos seriam produtos reliquiares de unidades pertencentes ao Grupo Açungui transformadas pelos processos de migmatização.

Na região da serra das Pedras, os migmatitos ocorrem numa faixa de direção nordeste, sendo seu contato com o Cunhaporanga pouco nítido. Nos raros afloramentos observados, constata-se a presença de rochas muito semelhantes aos migmatitos heterogêneos, sendo notável, em certos locais, a alternância de faixas máficas (paleossoma) e xistosas, em contrastes com os filões félsicos (neossoma) apresentando, assim, um aspecto epibolítico.

As outras ocorrências, próximas à Terra Nova, à Macacos e à Maracanã, estão inscritas no Complexo Granítico Cunhaporanga e são semelhantes às da serra das Pedras. Foram admitidas, em princípio, como "restos" de Açungui, não totalmente assimilados pelas rochas graníti-

cas.

6.3.5 - Origem e ambiente de deposição

Quase todos os autores, que estudaram as rochas do Grupo Açungui, são unânimes em admitir uma origem marinha, para seus sedimentos originais, tendo a sedimentação se processado em ambiente de geossinclínio. Entre eles cita-se: L.F. de Moraes Rêgo (1941), A.I. Oliveira e O.H. Leonardos (1943), F.F.M. de Almeida (1944 e 1967), O. Barbosa (1942), J.J. Bigarella (1948 e 1956), J.J.Bigarella e R. Salamuni (1959), A.J. Melfi *et alii* (1965), O.J. Marini *et alii* (1967) e G.C. Melcher *et alii* (1968).

Em seu estudo sobre o Grupo Açungui, A.J.Melfi *et alii* (*op. cit.*) afirmam que o mesmo "*teria constituído originalmente um miogeossinclinal, com sedimentação em bacia intercratônica*". Por sua vez, S.Petri e K. Suguio (1969), apoiados em uma série de argumentos, acreditam que a maioria dos sedimentos deste grupo seja de origem marinha, tendo sido depositada em ambiente de plataforma cratônica, cuja profundidade aumentava de noroeste para sudeste e cujos limites ultrapassariam o da plataforma continental. A borda foi situada por eles entre Bonsucesso e Itararé, em direção a Brancal e Itaiacoca, sendo, parte dos depósitos, de ambiente misto de planície de maré. Afirmam que os filitos são termos raros em relação aos demais metamorfitos Açungui, no extremo sul do estado de São Paulo. Segundo O.J.Marini *et alii* (*op.cit.*), as faixas calcárias das formações Capiru e Itaiacoca (dolomíticas) e Água Clara (calcítica) estariam relacionadas a posições mais próximas à costa, em ambiente nerítico, enquanto que os termos litológicos pertencentes à Formação Votuverava teriam sido depositados em regiões mais afastadas da costa. Y. Hasui (1973) conclui que o "*filito é a litologia dominante nas quadrículas de São Roque e Pilar do Sul, no estado de São Paulo, admitindo que a sedimentação inicial esteve acompa*

nhada de um magmatismo básico, num ortogeossinclínio. A subsidência originava depressões, que eram preenchidas por sedimentos, ao mesmo tempo que havia magmatismo de caráter básico-ultrabásico (ofiolitos), devido ao advento de profundas geofraturas em regime tracional". L.Q.Kaefer e H.C. S. Cunha (1974), analisando as ocorrências de rochas associáveis ao magmatismo básico, embora relativamente escassas, chegaram à conclusão de que, pelo menos parte do Grupo Açungui, poderia ser relacionada a um domínio eugeossinclinal. A existência de inúmeros corpos graníticos sinorogênicos a pós-orogênicos, associados a estas rochas (que, segundo a concepção de J.Auboin, 1971, desenvolveram-se nas zonas mais internas) é outro argumento dos autores, para as suas conclusões. Entretanto, acreditam que o estado atual dos conhecimentos não permite, ainda, um perfeito enquadramento deste conjunto metassedimentar num modelo clássico de evolução geossinclinal, talvez só aplicável, com maior precisão, para cinturões mais jovens. Ainda, segundo aqueles autores, entre os elementos a favor de uma definição geossinclinal e os conseqüentes cinturões de dobramento, citam-se a grande espessura dos sedimentos, o magmatismo inicial e a polaridade metamórfica, ao passo que as rochas carbonáticas profusamente distribuídas, definiriam, de certa forma, domínios miogeossinclinais.

6.3.6 - Idade e correlação

L.F.Gonzaga de Campos, em 1923, admitiu uma idade siluriana para as rochas da Série São Roque, proposição aceita por E.P. de Oliveira, em 1927, no seu mapa geológico, em escala 1:1.000.000.

L.F. de Moraes Rego, em 1933, atribuiu à Série São Roque - Assunguy idade algonquiana ou cambriana, tentando correlacioná-la com as Séries Minas e Espinhaço.

No *Atlas Geológico e Mineralógico do Brasil*, publicado em 1939 pela Divisão de Geologia e Mineralogia, à Série São Roque foi atribuída idade ordoviciana, proposição não aceita pela maioria dos geólogos da época.

Em 1943, A.I. de Oliveira e O.H.Leonardos admitiram a continuidade das séries São Roque e Açungui, correlacionando-as a Série Minas.

Em 1944 foi descoberto o primeiro fóssil *Collenia itapevensis*, por F.F.M. de Almeida, reforçando a idade algonquiana atribuída ao Grupo Açungui, segundo o autor.

R. Maack, em 1947, correlacionou o Grupo Açungui à seqüências similares, especialmente à Série Minas, além dos grupos Porongos (RS), Brusque (SC) e outros, atribuindo-lhe idade eoalgonquiana.

No mapa geológico do estado de São Paulo (1947), o Grupo Açungui foi, inicialmente, considerado Proterozóico e alterado para Precambriano Superior no ano de 1963.

U.G. Cordani e I. Bittencourt, em 1967, sugeriram uma evolução tectônica, para o Grupo Açungui, baseando-se, principalmente, em datações realizadas nos filitos e granitos associados. A proposta apresentada possui a seguinte configuração:

- Antes de 650 m.a., sedimentação original em ambiente de geossinclinal, sendo o embasamento constituído por rochas siálicas de idade superior a 1.400 m.a;

- Entre 650 e 600 m.a., fase orogênica principal (metamorfismo regional) e formação dos granitos sintectônicos;

- 590 m.a., formação dos granitos tardi-tectônicos;

- Entre 580 e 500 m.a., formação dos granitos pós-tectônicos;

- A 450 m.a., levantamento epirogênico da cadeia montanhosa e resfriamento regional.

6.4 - Rochas graníticas sin a postectônicas

6.4.1 - Considerações gerais

É marcante o predomínio das rochas graníticas na área de trabalho onde chegam a ocupar cerca de 70%, em superfície. Destacam-se três corpos: os complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos, separados, pelo menos superficialmente, pela faixa Açungui e o Granito Serra do Carambeí, envolvido pelo Cunhaporanga. O Complexo Granítico Cunhaporanga, de maior área aflorante estende-se desde os rios Pitangui e Jotuba (sul-sudeste de Castro), até as regiões de Boa Vista e de Cadeado (norte-nordeste da área), com uma largura média em torno de 25 km e uma orientação grosseiramente nordeste-sudeste. O Três Córregos restringe-se ao quadrante sudeste, estando, desta forma, bloqueado pelas rochas carbonáticas e areno-síltico-argilosas do Grupo Açungui. Finalmente, próximo do rio Jotuba, no extremo sudoeste da área, ocorre o Granito Serra do Carambeí, inscrito no Cunhaporanga.

6.4.2 - Complexo Granítico Cunhaporanga

Ocupando na área uma superfície contínua de aproximadamente 1.300 km^2, o Complexo Granítico Cunhaporanga, na sua parte central, chama atenção de quem o observa em um fotomosaico ou mesmo em fotografias aéreas. Sua morfologia, mostrando um relevo bastante arrasado e com extensos depósitos de várzeas, poderia confundir, à primeira vista, o observador, fazendo-o julgar tratar-se de rocha

sedimentar.

E.P. Oliveira (1927) descreveu, na fazenda Cunhaporanga, a leste de Castro, uma rocha granítica constituída de "*quartzo, ortose, hornblenda e biotita*". Trata-se de uma rocha leucocrática que varia de coloração rósea a cinza claro, predominantemente porfiróide, com fenocristais de feldspato tendendo, na maioria das vezes, ao idiomorfismo. Os fenocristais chegam a atingir 7 cm de aresta e estão envolvidos por uma matriz de granulação média a grossa. Na região do rio Jotuba, a sudeste de Castro, próximo ao contato de granito Serra do Carambeí, os fenocristais estão ausentes e a textura é praticamente equigranular com a rocha apresentando uma tonalidade cinza clara. Tal fato também foi observado pelos geólogos da Comissão da Carta Geológica do Paraná como revela R.A.Fuck *et alii* (1967). Ao que parece, o comportamento anômalo, tanto petrográfico, quanto textural do Complexo Granítico Cunhaporanga, nesta região, poderia, em última análise, ser creditado ao *emplacement* do Granito Serra do Carambeí, com alteração das condições de temperatura e pressão influindo preponderantemente no equilíbrio físico-químico das rochas graníticas adjacentes. Petrograficamente, segundo R.A.Fuck *et alii* (*op. cit.*), o Cunhaporanga, em relação às proporções de feldspato potássico e de plagioclásio, pode variar entre os termos granito, quartzo-monzonito, granodiorito e, em menor escala, sob a forma de enclaves, variar entre dioritos e quartzo-dioritos. Em secção delgada, os mesmos autores observaram que o feldspato potássico predominante é o microclínio, com a típica geminação em grade, geralmente micropertítico. Somente alguns dos porfiroblastos mostraram a geminação Carlsbad, que, associada a outras características óticas, apontaram, com alguma margem de segurança, a presença de ortoclásio. Nos contatos entre o microclínio e o oligoclásio desenvolvem-se freqüentemente mirmequitos formando reentrâncias nos cristais dos feldspatos potássicos. Também são comuns inclusões de plagioclásio, com bandas difusas, absorvidas parcialmen-

te pelo microclínio ou então de contornos bem formados, envolvidas por bainhas de albita. Nos plagioclásios, a composição varia entre An 20% e An 35%, entretanto, nos termos quartzo-dioríticos existem cristais zonados, cuja porção central chega a alcançar An 50%. Lamelas de macla mostram-se comumente vergadas e micro falhadas, evidenciando esforços sofridos pelos cristais e, por conseguinte, fortes tensões submetidas à rocha. O produto de alteração mais comum dos plagioclásios é a sericita. O quartzo, geralmente xenomórfico, vez por outra, apresenta-se idiomórfico com bandas corroídas, lembrando o quartzo β (alta temperatura). A extinção é ondulante ou em mosaico, e o 2V anômalo. A biotita e a hornblenda, pleocróicas, muitas vezes entrelaçadas, constituem os máficos principais. A hornblenda é assiduamente poiquilítica, com numerosas inclusões de quartzo, feldspato, apatita, zircão, titanita, clorita e opacos. A biotita mostra inclusões de zircão, alanita, titanita e turmalina verde. Os máficos alteram-se a clorita, opacos e calcita.

Em razão do avançado grau de alteração em que se encontram, são raros os afloramentos de rocha sã, observando-se escassos matacões de forma arredondada ao longo das drenagens. A atuação do intemperismo produz um regolito com cerca de 5 m de espessura, argiloso, castanho avermelhado, com grãos de quartzo e pórfiros feldspáticos, geralmente caulinizados.

O contato das rochas graníticas do Complexo Cunhaporanga, com os epimetamorfitos do Grupo Açungui, é feito, geralmente, de forma brusca, seja através de falhas, como observado nas regiões de Butiazal e do Abapã, ao sul da área, ou mesmo através de mudanças bruscas na litologia. Entretanto, na região da serra de Paranapiacaba existe, interposta à esse contato, uma faixa de rochas xistosas onde predomina o termo mica-xisto. A noroeste da área, próximo à serra das Pedras, o granito acha-se em contato com migmatitos. Concorda-se com L.Q.Kaefer e H.C.S.

Cunha (1974), quando citam que este contato é de difícil observação no campo face ao avançado estado de alteração das rochas. Não obstante, A. Muratori (inédito) assinalou uma passagem gradativa dos migmatitos para os granitos, fato que pode ser "sentido" através de fotointerpretação, inclusive criando dificuldades no traçado de seus contatos.

Ao estudar as rochas graníticas associadas a gnaisses e a biotita-xistos, em áreas pertencentes ao Complexo Granítico Cunhaporanga, F.F.M. de Almeida (1957) acreditou tratar-se do Complexo Cristalino, portanto rochas mais antigas que as do Grupo Açungui, caracterizando-as como o embasamento do referido grupo. R.A. Fuck (1967)também chegou à mesma conclusão, após estudar a geologia da folha de Abapã (1:50.000). Naquela região, o autor não encontrou auréolas de metamorfismo de contato, nem apófises graníticas cortando o Açungui. Entretanto, em R.A. Fuck *et alii*(1967), este fato é atribuído à ausência de afloramentos em extensas áreas da zona de contato e também aos falhamentos, que produzem intensa brechação e milonitização.

No seu trabalho sobre a geologia da folha de Itaiacoca, E.Trein (inédito) presume que o Cunhaporanga,com todas as suas variações texturais e de composição, se situe numa posição estratigráfica intermediária entre o Grupo Açungui e os mica-xistos e os quartzitos (incluindo o quartzito da serra das Pedras), que nele ocorrem sob a forma de remanescentes ou *roof-pendants* poupados à migmatização.

Na região de Campina do Elias (Jaguaricatu), tanto R.A. Fuck (inédito), quanto L.Q.Kaefer e H.C.S. Cunha (*op. cit.*) descreveram inúmeras apófises graníticas (concordantes e discordantes) cortando os metassedimentos Açungui, inclusive com a formação de rochas tipo xistos, gnaisses e calcossilicatadas, além de auréolas de metamorfismo de contato. A sudeste de Castro, observa-se, tal qual R.A.Fuck *et alii* (*op. cit.*), migmatitos envolvendo quartzitos e sendo envolvidos por granitos à semelhança da serra das Pedras.

Também aqui existe uma incipiente gradação entre granitos e migmatitos.

E. Wernick e C.B. Gomes (1974), em trabalho sobre granitos e metamorfismo no vale do Ribeira de Iguape, tanto em São Paulo quanto no Paraná, fazem algumas considerações, calcadas principalmente em composições químicas e normativas das diversas rochas graníticas, bem como em análises das condições geológicas e metamórficas do Grupo Açungui. Dessa forma, citam que os maiores batólitos graníticos porfiróides constituem corpos alongados orientados paralelamente à direção de estrutura regional, e ocupando núcleos de anticlinórios. Estas áreas são particularmente favoráveis, seja ao alojamento de corpos sintectônicos e tarditectônicos, seja ao desenvolvimento de fenômenos metassomáticos, por corresponderem a locais de maior concentração de fluidos. O posicionamento estrutural das rochas graníticas porfiróides abre, portanto, a possibilidade de tratar-se de corpos sintectônicos feldspatizados e freqüentemente de corpos intrusivos equigranulares posteriores. Tal fato, segundo aqueles autores, já tinha sido verificado por R.A.Fuck *et alii* (1967) em relação aos corpos graníticos Cunhaporanga e Serra do Carambeí. Os mesmos autores (E.Wernick e C.B.Gomes, *op. cit.*), em suas considerações finais admitem que grande parte dos granitos porfiróides associados ao Grupo Açungui evidencia uma origem complexa, provavelmente com uma fase metassomática acentuada.

Face à necessidade de elaborar uma coluna estratigráfica para área, houve-se por bem, em princípio, considerá-lo sintectônico com remobilizações tarditectônicas, acarretando, desta forma, algumas marcantes feições intrusivas observadas. Entretanto, deixa-se registrado que é praticamente impossível radicalizar posições em relação a este complexo granítico. Seu tamanho, sua forma, sua relativa heterogeneidade (variação de granito a quartzo-monzonito e a granodiorito, além da ocorrência de dioritos e

quartzo-dioritos), suas passagens à migmatito, seus contatos, em extensas áreas, sem evidências de intrusão, enfim, uma série de circunstâncias fazem plausíveis várias outras conjecturas, incluindo a de F.F.M. de Almeida (*op. cit.*), quando admitiu estar em presença do Complexo Cristalino, base do Grupo Açungui. Todas essas dúvidas são reforçadas e mesmo poderiam jogar por terra a idéia de um batólito intrusivo, quando admite-se a existência de processos de granitização e orogenia associados a tectonismo, que teriam a competência de remobilizar e descaracterizar as rochas originais apresentando, inclusive, localmente, caráter intrusivo a uma rocha pré-existente não necessariamente intrusiva.

6.4.3 - Granito Serra do Carambeí

Ao sul da cidade de Castro, junto ao rio Jotuba, aflora um corpo de rochas graníticas cuja denominação foi proposta por J.A.U.Lopes (inédito) e R.A. Fuck (1967) com aproximadamente 40 km^2. Somente cerca de 8 km^2, de sua extremidade oriental, estão localizados na área da folha Piraí do Sul. Acha-se inscrito no Complexo Granítico Cunhaporanga e possui textura tendendo a equigranular média, embora em alguns lugares a granulação possa variar de média a grossa. A rocha é leucocrática, de cor rósea e os cristais de feldspato na sua maioria são hipidiomórficos.

O Granito Serra do Carambeí acha-se bastante fraturado e a densidade de afloramentos é grande, principalmente se comparada ao Cunhaporanga. Aflora, geralmente, em forma de grandes lajes ou em pequenos maciços como os observados em regiões de pedreiras. Provavelmente pelo teor de quartzo que contém, mostra-se mais resistente ao intemperismo, destacando-se, desta forma, na topografia regional. Petrograficamente, segundo R.A.Fuck *et alii* (1967), trata-se de uma rocha em que os minerais dominantes são

quartzo, feldspato potássico e oligoclásio. Como acessórios, estão presentes raros cristais opacos e lamelas semi-destruídas de clorita, provavelmente oriundas da alteração da biotita. A porcentagem de feldspato potássico (ortoclásio fortemente pertítico) é sempre maior que a de oligoclásio, que se faz representar por alguns cristais isolados. A baixa freqüência de minerais máficos, entre 5% e 10%, faz com que a rocha se aproxime, em composição, de um alaskito conforme definição de A. Jonhansen (1941).

O contato entre as rochas do Complexo Granítico Cunhaporanga e do Granito Serra do Carambeí não pode ser observado, por se achar encoberto pelos depósitos de várzea do rio Jotuba. Não obstante, R.A.Fuck (*op. cit.*) e J.A.U. Lopes (*op. cit.*) apontaram a possibilidade de um contato transicional, o que poderia sugerir uma origem comum para os dois granitos. Mencionam também contatos por falha em determinadas regiões a oeste da área abrangida por este relatório.

Foram feitas tentativas com várias amostras para datação deste granito, o que, entretanto, só foi possível com uma delas (IL-295b) dado ao grau de alteração que apresentaram em laboratório. Coletada em uma pedreira na localidade de Catanduva de Fora, município de Castro, acusou a idade de 543±25 m.a. Realizada através do Centro de Pesquisas Geocronológicas da USP, a datação foi executada aplicando-se o método Rb/Sr em rocha total. Levando-se em conta, além deste dado, o seu tamanho, a sua forma e o fato de estar inscrito no Complexo Granítico Cunhaporanga, chegou-se à conclusão de que a serra do Carambeí deve corresponder a um granito pós-tectônico intrusivo no Cunhaporanga.

6.4.4 - Complexo Granítico Três Córregos

O Complexo Granítico Três Córregos ocorre na

porção sudeste da área objeto deste relatório. Aí ele ocupa cerca de 400 km^2 e faz contato com os metamorfitos do Grupo Açungui. Sua denominação foi proposta por R.A. Fuck (1966) e A.Muratori (1966). Segundo esses autores, o complexo se estende desde a região de Itaiacoca-Três Córregos, onde emerge sob a capa dos arenitos devonianos da Formação Furnas, até o rio Itapirapuã, onde penetra no estado de São Paulo, no qual constitui parte da serra de Paranapiacaba.

Segundo L.Q.Kaefer e J.P.Algarte (1972), petrologicamente, as rochas do Complexo Granítico Três Córregos "*apresentam caracteres que não as identificam como rochas intrusivas, uma vez que em nenhuma análise foi identificada a presença de duas gerações de feldspato alcalino, sendo o microclínio sempre o único presente. Por outro lado, o plagioclásio é normalmente do tipo oligoclásio, raramente encontrando-se andesina*".

Este complexo granítico, à semelhança do Cunhaporanga, é constituído por tipos de variadas composições e estruturas. Macroscopicamente apresenta, de um modo geral, textura porfiróide, com fenocristais de feldspato potássico de cor rósea, medindo, em média, 1 a 3 cm de comprimento, podendo, excepcionalmente, chegar a 7 cm. Acham-se envolvidos por matriz de granulação média a grosseira de coloração cinza clara. Lineações dos porfiroblastos ou dos minerais constituintes da matriz são observadas geralmente nas proximidades do contato com os metassedimentos Açungui, onde ocorrem rochas gnáissicas e xistosas, que poderiam ser originadas por cisalhamento e milonitização, já que este contato em toda a área de trabalho se dá por falhamento.

Ao microscópio, os minerais dominantes da rocha são quartzo, microclínio, oligoclásio, biotita e hornblenda. Entre os acessórios distinguem-se muscovita, fluorita, titanita, apatita, ilmenita, opacos, zircão e alanita. Secundariamente, resultante de alteração, observa-se epido

to, clorita e sericita. Segundo R.A.Fuck *et alii* (1967), petrograficamente existem variações, dependendo do teor relativo de feldspato potássico, entre os termos granito e quartzo-monzonito, mais raramente granodiorito. O microclínio, caracterizado pela geminação em grade, é o representante dos feldspatos potássicos presentes na rocha. Constitui os fenocristais, que mostram formas tendendo ao idiomorfismo, aparecendo, também, na matriz, sem arestas definidas (xenomórficos). São comuns os intercrescimentos micropertíticos com albita. Os porfiroblastos contêm numerosas inclusões de quartzo, hornblenda, biotita e plagioclásio, este último com bandas difusas, rodeadas por bainha de albita. O plagioclásio é oligoclásio (An 20-30%), comumente sericitizado, com geminação polissintética e lamelas, às vezes, vergadas e microfalhadas. A biotita é o principal máfico. Mostra-se castanho-escura, fortemente pleocróica, aparecendo freqüentemente entrelaçada com hornblenda verde, ou ainda, desenvolvendo-se nas bandas e clivagens desse mineral. A hornblenda, quando nas bordas do corpo granítico, predomina sobre a biotita. O produto de alteração dos máficos é essencialmente clorita.

Na zona de contato entre o Três Córregos e os metassedimentos do Grupo Açungui, observa-se um metamorfismo de contato que eleva aqueles metamorfitos da facies regional xistos verdes para facies mais elevadas representadas por biotita-xistos, biotita-muscovita-xistos, anfibólio-xistos, gnaisses e, em menor escala, migmatitos no âmbito das rochas graníticas. Também foram encontrados restos de teto de metassedimentos nas regiões localizadas no extremo sudeste da área.

Segundo L.Q.Kaefer e J.P.Algarte (*op. cit.*), o Complexo Granítico Três Córregos " *possui algumas feições de granito intrusivo e outras de granito anatéxico. Considerando a sua extensão e apoiado por observações de campo, pode-se considerá-lo como um granito sintarditectô*

nico, formado e localizado à época ou pouco posterior ao dobramento do Grupo Açungui, possuindo caráter misto, apresentando ao longo de sua extensão todas as caracterísitcas dos diversos estágios de formação de uma massa granítica, que, colocada a descoberto, mostra aspectos ora intrusivos, ora metassomáticos. Assim, o Complexo Granítico Três Córregos deve ser encarado não como uma unidade estrutural homogênea, mas sim, uma soma de feições individuais, separadas no espaço e no tempo".

A idade do Três Córregos, segundo R. Salamuni e J.J. Bigarella (1967), foi determinada através do método K/Ar no *Departament of Geodesy and Geophysics of Cambridge University*. A amostra analisada forneceu a idade de 604 ± 14 m.a. Entretanto, U.G. Cordani e I. Bittencourt (1967), datando uma amostra procedente de Itapirapuã (fora da área), apresentaram para aquelas rochas a idade de 510 ± 15 m.a. Dada a grande variação petrológica de um ponto para o outro no domínio do Complexo Granítico Três Córregos, essas datações devem ser analisadas com algumas reservas, além do que representam, provavelmente as últimas fases de reativação daquelas rochas.

6.5 - Grupo Castro

6.5.1 - Considerações gerais

O primeiro autor, que se referiu aos riolitos e arcóseos deste grupo, foi O.A.Derby, em 1878, ao estudar os cortes da estrada de ferro entre Castro e Piraí do Sul. Posteriormente surgiram vários trabalhos sobre aquelas seqüências de rochas. Desta forma, foram surgindo diversas denominações como "quartzo-pórfiros de Castro", "arcóseos de Castro", e "Formação Castro". Finalmente, E. Trein e R.A.Fuck, em 1967, propuseram a denominação de Grupo Castro ao conjunto de rochas, subdivididas em três seqüências (sedimentar, vulcânicas e vulcânicas andesíticas),

que ocorrem nas regiões de Castro e Piraí do Sul. O Grupo Castro foi interpretado por aqueles autores como representativo de um estágio bem definido da fase final da orogênia, que envolveu os metamorfitos do Grupo Açungui, ocupando, assim, uma posição estratigráfica intermediária entre essas rochas précambrianas e os depósitos devonianos da Formação Furnas. Também destacam algumas semelhanças, principalmente em determinados aspectos geotectônicos e litológicos, com outras manifestações vulcânicas e seqüências vulcano-sedimentares pré-devonianas do sul do Brasil e do Uruguai, como as séries ou grupos Itajaí (Santa Catarina) e Camaquã (Rio Grande do Sul) e Lascano (Uruguai). Considerações mais restritas à área do Projeto Leste do Paraná, puderam ser feitas, a respeito das formações Camarinha e Guaratubinha reconhecidamente de idades pré-devonianas.

6.5.2 - Distribuição geográfica

As rochas do Grupo Castro limitam-se ao extremo noroeste da área da folha Piraí do Sul, ocupando uma superfície aproximada de 170 km^2. Estendem-se desde as proximidades de Castro até a região de Piraí do Sul, englobando, inclusive, a cidade. E.Trein e R.A.Fuck (1967) admitem uma extensão total de ocorrência em torno de 900 km^2, chegando a englobar, parcialmente, as quadrículas (1:50.000) de Colonia Iapó e Castro, além da região acima referida. Para norte e para oeste, a seqüência vulcânica sedimentar desaparece sob os sedimentos devonianos da Bacia do Paraná.

6.5.3 - Estratigrafia

Em uma das primeiras concepções estratigráficas propostas para o Grupo Castro, J.M.V. Coutinho (1955) sugeriu a hipótese de diferenciação magmática progressiva a partir de uma magma, inicialmente básico, que, através de sucessivas assimilações de sílica e potássio dos sedimen-

tos e cristalização fracionada, teriam originado rochas cada vez mais ácidas. Dessa forma, partiriam de rochas que chamou de gabróides (gabro, gabros olivínicos, quartzo-dioritos, grano-dioritos e adamelitos), até alcançar a formação do magma ácido dos riolitos. Entretanto, isto não pode ser aceito, uma vez que as rochas básicas são mais jovens, o que é atestado por inúmeros diques cortando indistintamente toda a seqüência do Grupo Castro.

Com um trabalho dos mais completos sobre este grupo, E.Trein e R.A.Fuck (1967) propuseram uma coluna estratigráfica, que será adotada neste trabalho, pela coerência mostrada em relação aos dados de campo deste projeto. Assim, a seqüência estratigráfica para o Grupo Castro fica sendo:

Grupo Castro	Discordância Angular Seqüência vulcânica intermediária
	Seqüência vulcânica ácida
	Seqüência Sedimentar Seqüência vulcânica ácida Discordância Angular

Os mesmos autores fizeram algumas observações de ordem estratigráfica sobre o posicionamento de certas rochas observadas no campo. Dessa forma, existem muitas evidências de que os sedimentos arcoseanos foram afetados pelos riolitos. Ao mesmo tempo, os conglomerados associados à seqüência sedimentar possuem uma constituição quase que exclusivamente à base de seixos e de blocos de riolitos. Portanto, admite-se uma certa contemporaneidade entre a deposição dos sedimentos e os fenômenos vulcânicos ácidos ou seguramente, a existência de, no mínimo, dois pe-

ríodos de erupção ácida (V.Leinz, 1936) intercalados com um período de sedimentação clástica.

Na cidade de Piraí do Sul, algumas evidências estruturais parecem indicar que o corpo andesítico que lá ocorre é intrusivo nos sedimentos arcoseanos. Desse modo, o andesito ocuparia uma posição elevada dentro da coluna estratigráfica, isto é, superior à seqüência ácida e à seqüência sedimentar arcoseana e conglomerática. A essas evidências acrescenta-se que não foi observada a existência de um único seixo de natureza andesítica nos conglomerados, mesmo quando estes, fora dos limites da área, achavam-se junto aos contatos com os derrames andesíticos.

6.5.4 - Litologia

As diversas rochas que integram o Grupo Castro, foram englobadas em três unidades litoestratigráficas. Representam, individualmente, seqüências que reunem características petrográficas e genéticas comuns.

6.5.4.1 - Seqüência sedimentar

No mapa geológico, esta seqüência é representada por duas unidades litológicas perfeitamente individualizáveis no campo.

A primeira, constituída de arenitos arcoseanos, siltitos e argilitos, mostra essas rochas intercaladas em níveis de espessura, que variam de alguns milímetros até metros. São geralmente bem estratificados, sendo que a estratificação paralela é a mais freqüente. Nos termos mais finos, a estratificação paralela do tipo laminar é bem conspícua, dando ao conjunto uma ritmicidade bem marcante. Foram observadas microestratificações cruzadas. Os sedimentos, de um modo geral, mostram uma coloração castanho-avermelhada tendendo para o vermelho tijolo nos argili

tos. Os arenitos, quase sempre mais claros, podem ocorrer com cores rosadas, em tonalidades da cor creme ou mesmo acinzentadas (foto nº 10). Nos arenitos arcoseanos a granulação varia de fina para média e são constituídos por grãos, na sua maioria, sub-angulosos, de quartzo e feldspato. São friáveis e micromicáceos.

Segundo E. Trein e R.A.Fuck (1967), a elevada porcentagem de feldspato e o baixo grau de arredondamento dos grãos são indicativos do elevado grau de imaturidade desses depósitos. Um estudo petrográfico desses arenitos arcoseanos feito por J.M.V. Coutinho (1955) revelou 40 a 50% de feldspato e sericita, além de que, o quartzo e o plagioclásio presentes formam grãos arredondados imersos em matriz sericítico-limonítica.

A segunda unidade, que são os conglomerados, acha-se representada nas regiões de Martelo e de Tirania, ambas a oeste do rio Piraí. Na região de Martelo, próximo à cidade de Piraí do Sul, os conglomerados formam praticamente uma camada com cerca de 50 m de espessura e com orientação grosseiramente leste-oeste. Em Tirania, como observou A.Muratori (inédito), os conglomerados jazem abaixo dos riolitos e, ao que tudo indica, estão numa posição superior aos sedimentos finos. Litologicamente, os conglomerados são praticamente oligomíticos, constituídos quase que exclusivamente de seixos e blocos de riolito. Em muito menor escala, podem aparecer seixos de arcoseos, siltito e quartzito imersos em uma matriz lítica e arcoseana. Os seixos riolíticos podem alcançar até 50 cm de diâmetro, mas o tamanho médio, gira em torno de 8 cm. São, de um modo geral, pouco trabalhados, variando de sub-angulosos a sub-arredondados. Comumente os conglomerados acham-se bastante silicificados. A.Muratori (*op. cit.*) volta a chamar a atenção para o fato de que tanto os seixos como os fragmentos, que constituem a matriz, acham-se muito pouco intemperizados, o que é, até certo ponto, surpreendente, já que as ro

CPRM

Foto nº 10 - Arenito arcoseano da seqüência sedimentar do Grupo Castro. Município de Piraí do Sul.

chas fontes, quando *in situ*, apresentam-se profundamente alteradas. Talvez este fenômeno pudesse estar associado ao fato de que todo o conjunto (sedimentos e conglomerados) mostra-se afetado tectônicamente, com mergulhos orientados, brechações e falhamentos.

A estratificação é incipiente, mas sugere, segundo A.Muratori (*op. cit.*), através de uma grosseira repetição de leitos em que os seixos se tornam menores no sentido da base para o topo, uma estrutura diadáctica semelhante ao que acontece nos sedimentos finos. Localmente esta gradação chega a formar camadas arcoseanas da ordem de 15 metros de espessura.

Uma certa contemporaneidade entre a sedimentação e o vulcanismo ácido é sugerida pela grande quantidade de riolito presente nos depósitos rudáceos intercalados na seqüência sedimentar. É possível que tenha uma certa contribuição vulcânica do tipo piroclástica ou mesmo lava, nos arenitos de deposição da seqüência sedimentar, pois foram observadas algumas intercalações de sedimentos com lávas ou produtos vulcânicos associados (A.Muratori, *op. cit.*).

6.5.4.2 - Seqüência vulcânica ácida

As principais ocorrências de rochas representantes desta sequência, estão posicionadas, principalmente a oeste do rio Piraí. Geralmente aparecem sob a forma de "morros" de riolito com cume arredondado, notadamente próximo a cidade de Piraí do Sul. Topograficamente estão sempre mais elevados que a seqüência sedimentar e poderiam eventualmente ter se constituído num capeamento daqueles sedimentos. As rochas que constituem essa seqüência possuem, normalmente, composição riolítica e coloração que varia de vermelho tijolo ao castanho avermelhado. Quando alteradas, confundem-se com os termos litológicos mais finos da seqüência sedimentar.

Texturalmente, podem apresentar-se porfiróides com raros fenocristais de ortoclásio ou efetivamente porfiríticas. A textura fluidal também é muito comum, como pode ser observada na região de Campo do Piraí (pedreira que pertenceu ao DER, hoje sob a concessão do Sr. Mateus Barbosa), onde este tipo de textura mostra riolitos contorcidos de coloração mais escura que a trama fundamental. Estruturas amigdalóides, com diâmetros entre 5 e 10 cm, e preenchidas com sulfetos, calcedônia, quartzo, especularita e fluorita, também podem ser observadas. Petrograficamente, segundo L.Q.Kaefer e H.C.S. Cunha (1974) e A.Muratori (inédito), a rocha é composta de quartzo, feldspato alcalino, minerais opacos, epidoto, clorita, carbonato, sílica microcristalina e poeira vítrea. A textura é porfirítica, observando-se fenocristais de quartzo e de feldspato em massa microfelsítica e esferulítica. Os fenocristais de ortoclásio são normalmente bem formados, vermelhos, às vezes com geminação tipo Carlsbad, englobando, por vezes, restos da matriz ou obsorvendo-a nos bordos. O quartzo, que forma fenocristais, apresenta características de quartzo β (alta temperatura), normalmente hialino, corrosão nos bordos e forma arredondada. A textura fluidal está evidenciada pela poeira vítrea, sílica microcristalina. Minerais opacos, epidoto, clorita e carbonatos ocorrem dispersos na rocha. Nestes termos, ao microscópio, o feldspato alcalino aparece em cristais anédricos, às vezes maclados segundo Carlsbad, englobando restos da matriz, apresentando de forma característica um intercrescimento, que se revela por um arranjo semelhante a geminação polissintética perpendicular ao comprimento do cristal. O quartzo por sua vez, ocorre sob forma de núcleos totalmente informes de cristalização tardia, freqüentemente englobando porções microcristalinas da matriz, exibindo, em alguns casos, um crescimento de aspecto radiado. Em outros casos preenchem secundariamente leitos, crescendo perpendicularmente as paredes e está associado a calcedônia.

Associados aos riolitos, ocorrem outros produtos vulcânicos como tufos, brechas vulcânicas e aglomerados. Na região de Tirania, são facilmente encontrados matacões arredondados de brecha vulcânica. Mostram textura caótica, sendo formados por quartzo, feldspato, sílica criptocristalina, epidoto, minerais opacos e fragmentos de rochas efusivas. Ao microscópio, o material apresenta as seguintes características: rocha vulcânica de composição ácida, cujos fragmentos estão situados em matriz de sílica criptocristalina. Em alguns pontos, foi notada a presença de poeira vítrea, podendo ser observada sua estrutura de fluxo (L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha, *op. cit.*).

Normalmente, os três tipos fundamentais de rochas, que constituem a sequência vulcânica ácida, riolitos, riolitos fluidais e piroclásticos em geral, parecem corresponder, a grosso modo, aos riolitos, quartzo-pórfiros e tufitos respectivamente, descritos por J.M.V.Coutinho (1955), na região de Piraí do Sul. Da mesma forma, parece haver uma certa correspondência entre esses tipos e os descritos por V.Leinz (1936), para a região de Castro.

6.5.4.3 - Seqüência vulcânica andesítica

Apenas um corpo andesítico, junto à cidade de Piraí do Sul, ocorre na área de trabalho. Com dimensões e características estruturais difíceis de serem avaliadas, face à carência de afloramentos, mostra-se de forma alongada segundo uma direção geral NE. Foi descrito por J.M.V.Coutinho (1955) como um *sill* ou derrame de basalto ou diabásio albitizado (espilito).

Petrograficamente, a rocha foi descrita por A.Muratori (inédito) como sendo porfirítica, com fenocristais ripiformes de plagioclásio dispostos sub-traquiticamente em uma matriz muito fina, dominantemente máfica e cloritosa, tendo também grande quantidade de opacos. Texturas amig

dalóides são também muito freqüentes. Os plagioclásios apresentam-se sob a forma de cristais alongados, muitas vezes corroídos e retorcidos. A saussuritização é um fenômeno de alteração muito comum nos plagioclásios, resultando a formação de sericita, clorita, epidotos (pistacita e clinozoisita) e raros grãos irregulares de calcita. Não foi encontrada nenhuma evidência de albitização nos plagioclásios. Sua composição, embora difícil de ser especificada, situa-se entre oligoclásio básico e andesina ácida (± 30% An). Epidotos podem ocorrer preenchendo cavidades. Cloritas também ocorrem atapetando cavidades, num arranjo flabeliforme ou como produto de alteração na matriz. Esta é aparentemente isenta de quartzo e aparentemente constituída pelos minerais citados (cloritas, epidotos), óxidos hidratados de ferro e um produto de alteração de máficos com aspecto pardacento e de difícil determinação. Localmente, ocorrem amígdalas preenchidas por uma massa quartzosa fina.

Em razão da petrografia, da basicidade do plagioclásio (± 30% An) e da inobservância de fenômenos de albitização, A. Muratori (*op. cit.*) conclui que a rocha deve ser classificada como andesito e não como basalto ou diabásio espilitizado, segundo a classificação anterior de J.M. V. Coutinho (*op. cit.*).

Estratigraficamente, fica difícil, com apenas um pequeno corpo, estabelecer um posicionamento seguro para aquelas rochas. Entretanto A.Muratori (*op. cit.*) cita que, a oeste do limite da área, esta mesma rocha ocupa uma posição estratigráfica superior a dos riolitos. Soma-se a isto o fato da não existência de seixos de natureza andesítica nos conglomerados da seqüência sedimentar. Dessa forma, tudo leva a crer que realmente a seqüência vulcânica andesítica ocupa o topo da coluna, caracterizando os últimos eventos de vulcanismo naquela região.

6.5.5 - Origem e ambiente de deposição

Praticamente inexistem estudos a respeito da origem e do ambiente de deposição do Grupo Castro. Todavia E.Trein e R.A.Fuck (1967) enquadram esta seqüência no conceito de sedimentos do tipo molassa, subseqüentes aos dobramentos principais de um ciclo orogenético. Os depósitos deste grupo apresentam uma tal imaturidade que, além da consideração de rápido transporte, deve ser admitido um clima semi-árido na área fonte, devido aos seixos de rioli to não apresentarem indícios de alteração. Desta forma, admite-se um transporte por solifluxão, em clima seco, mas apresentando enxurradas periódicas (E.Trein e R.A.Fuck, *op. cit.*).

Segundo L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha (1974), deve ser atribuída uma característica pós-tectônica à seqüên cia, com deposição em área tectonicamente ativa e posterior aos dobramentos finais, numa plataforma relativamente estabilizada, mas ainda afetada por falhamentos relacionados ao vulcanismo final. Os mesmos autores admitem que o ambiente de deposição poderia ter sido tanto marinho quanto de águas doces, e, em ambos os casos com águas relativa mente agitadas e próximo da fonte de materiais, não chegan do, entretanto, a conclusões seguras se de um ou de outro tipo.

6.5.6 - Idade e correlação

Uma idade pré-devoniana é facilmente aceita para as sequências do Grupo Castro, uma vez que suas litologias constituintes estão recobertas em discordância angu lar pela Formação Furnas, do Devoniano Inferior.

Determinações de idades pelo processo Rb/Sr, em rocha total de três amostras de rochas vulcânicas ácidas da região de Castro-Piraí do Sul, acusaram valores médios de 425±15 milhões de anos (K.Kawashita, 1969), situan do-as no Ordoviciano.

Segundo E.Trein e R.A.Fuck (1967), em termos gerais, existe a possibilidade de se correlacionar o Grupo Castro com o Grupo Itajaí (SC) e com o Grupo Bom Jardim ou Camaquã (RS). No Paraná, as correlações passam a ser com a Formação Camarinha, como em princípio poderia se esperar. Os mesmos autores, complementam essas idéidas, citando que a posição relativa das diversas sequências (riolítica andesita e sedimentar), que integram a Formação Guaratubinha, ainda é incerta. No entanto, R.A.Fuck (inédito) aponta a existência de intercalações de lavas e piroclásticos ácidos nos sedimentos dessa formação, cujos conglomerados, por sua vez, são constituídos por material vulcânico ácido. Essas observações atestam a existência de mais de uma fase de vulcanismo ou de, pelo menos, uma simultaneidade entre a deposição clástica e o vulcanismo riolítico semelhante à que é admitida para o Grupo Castro. O comportamento estrutural, também parece não ser muito diferente do apresentado pelo Grupo Castro, por ser caracterizado por um intenso basculamento de blocos, produzido por tectônica de falha, muito embora R.A.Fuck (*op. cit.*) admita a possibilidade da ocorrência de dobramentos na Formação Guaratubinha.

Também a Formação Camarinha (R.A.Fuck, 1966, e A. Muratori, 1966) constitui uma sequência sedimentar pré-devoniana dobrada e composta dominantemente por arcoseos, siltitos e conglomerados, que assentam discordantemente sobre os metassedimentos do Grupo Açungui. Essa formação possui um estilo de dobramento próprio e bastante intenso, mas as diversas unidades litológicas, que a integram, não apresentam indícios de metamorfismo regional. Muito embora a proximidade relativa com a área de ocorrências do Grupo Castro, bem como a posição estratigráfica dessas unidades, uma vez que ambas são definitivamente pré-devonianas e pós-Açungui, sugerissem, à primeira vista, possibilidades de correlacioná-las, persistem diferenças fundamentais. Assim, tanto pelo comportamento estrutural, bem como

pela ausência de material vulcânico nos conglomerados da Formação Camarinha, não é possível, em princípio, pressupor a existência de uma continuidade física dos sedimentos da Formação Camarinha com a seqüência sedimentar do Grupo Castro.

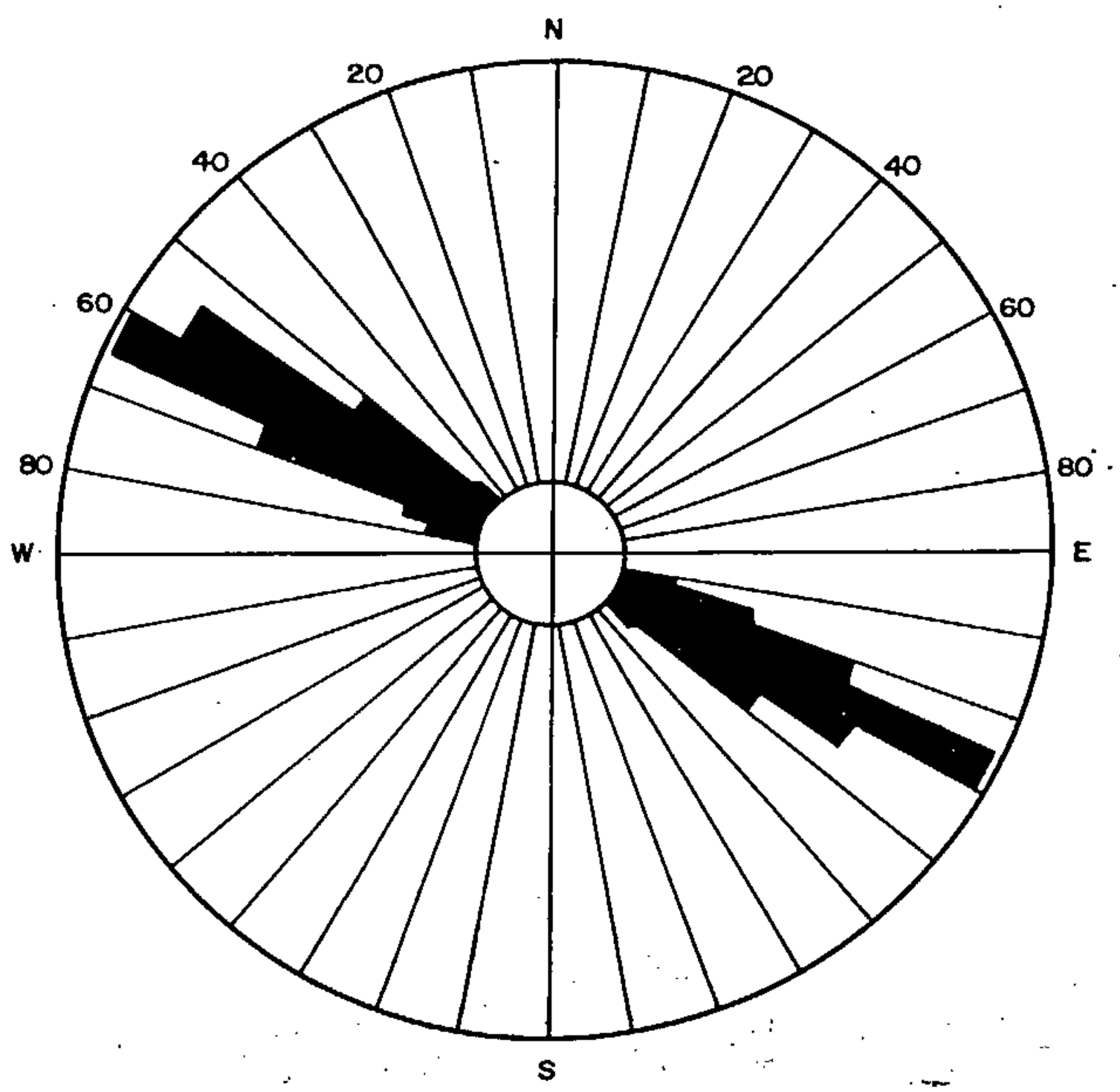
6.6 - Rochas intrusivas básicas

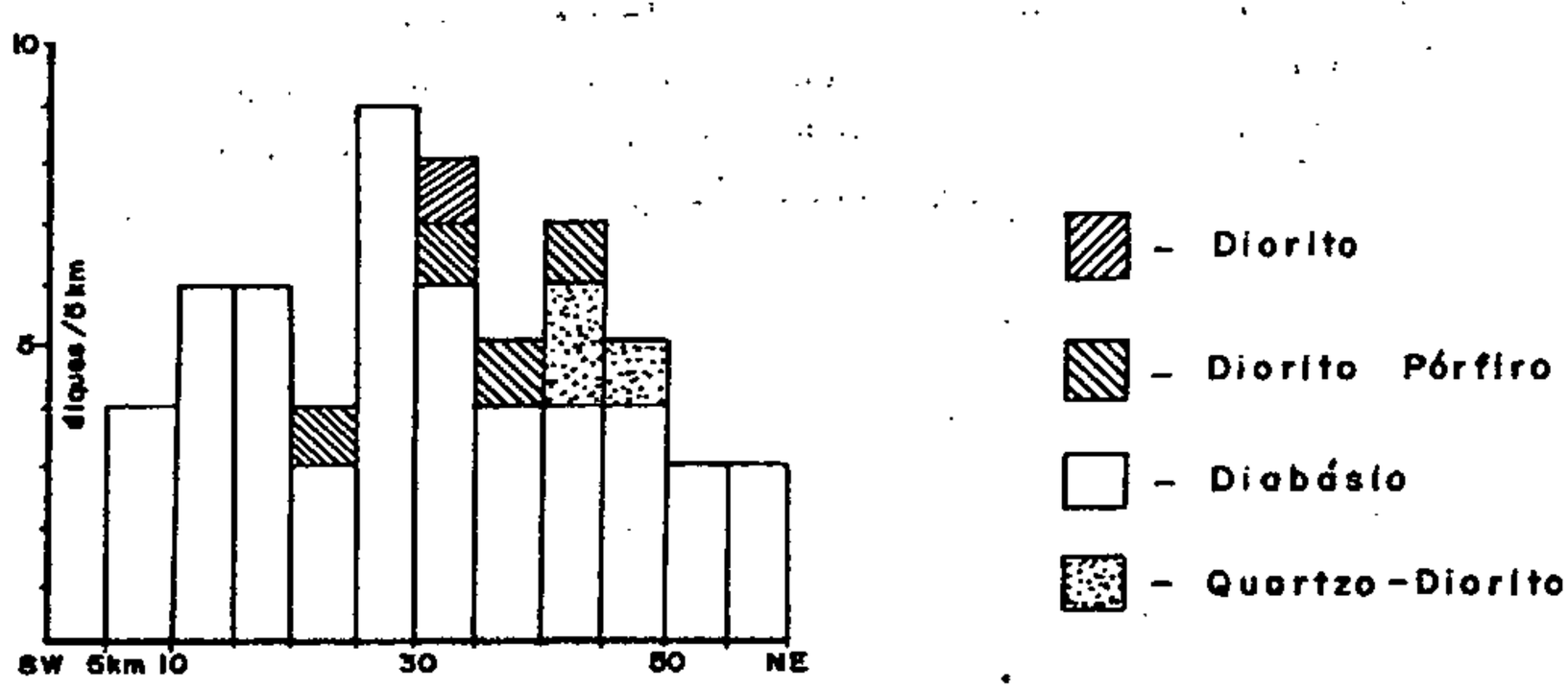
6.6.1 - Considerações gerais

Ocorrem, de um modo geral, sob a forma de diques mais ou menos retilíneos e orientados segundo noroeste. Cortam praticamente todas as rochas existentes na área. Devido ao modo de ocorrência, ocupam áreas restritas, destacando-se mais em função do traçado na topografia. São aproximadamente, paralelos entre si, variando sua direção entre N40-60°W, enquanto a espessura média gira em torno de 50 m, podendo, em alguns casos, chegar a 500 m. Segundo O.J.Marini *et alii* (1967), as maiores espessuras são encontradas ao longo do Arco de Ponta Grossa, diminuindo em direção aos flancos desta estrutura. Os mesmos autores elaboraram um diagrama ilustrando a freqüência das direções e composições dos diques juro-cretácicos, segundo um perfil perpendicular à direção do enxame, próximo a Piraí do Sul (fig. nº 8).

Esses diques estão intimamente relacionados ao movimento epirogenético que soergueu, em abóbada, a porção centro-leste do estado do Paraná e conhecido como Arqueamento de Ponta Grossa (O.J.Marini *et alii, op. cit.*) . Os mesmos autores destacam que a maior concentração destes corpos, no estado do Paraná, ocorre na faixa Paranaguá-Tibagí (fig. nº 9), na zona de inflexão máxima da referida estrutura, onde a freqüência é, em média, de dois a três diques por quilômetro. Este valor diminui gradativamente para nordeste e sudoeste.

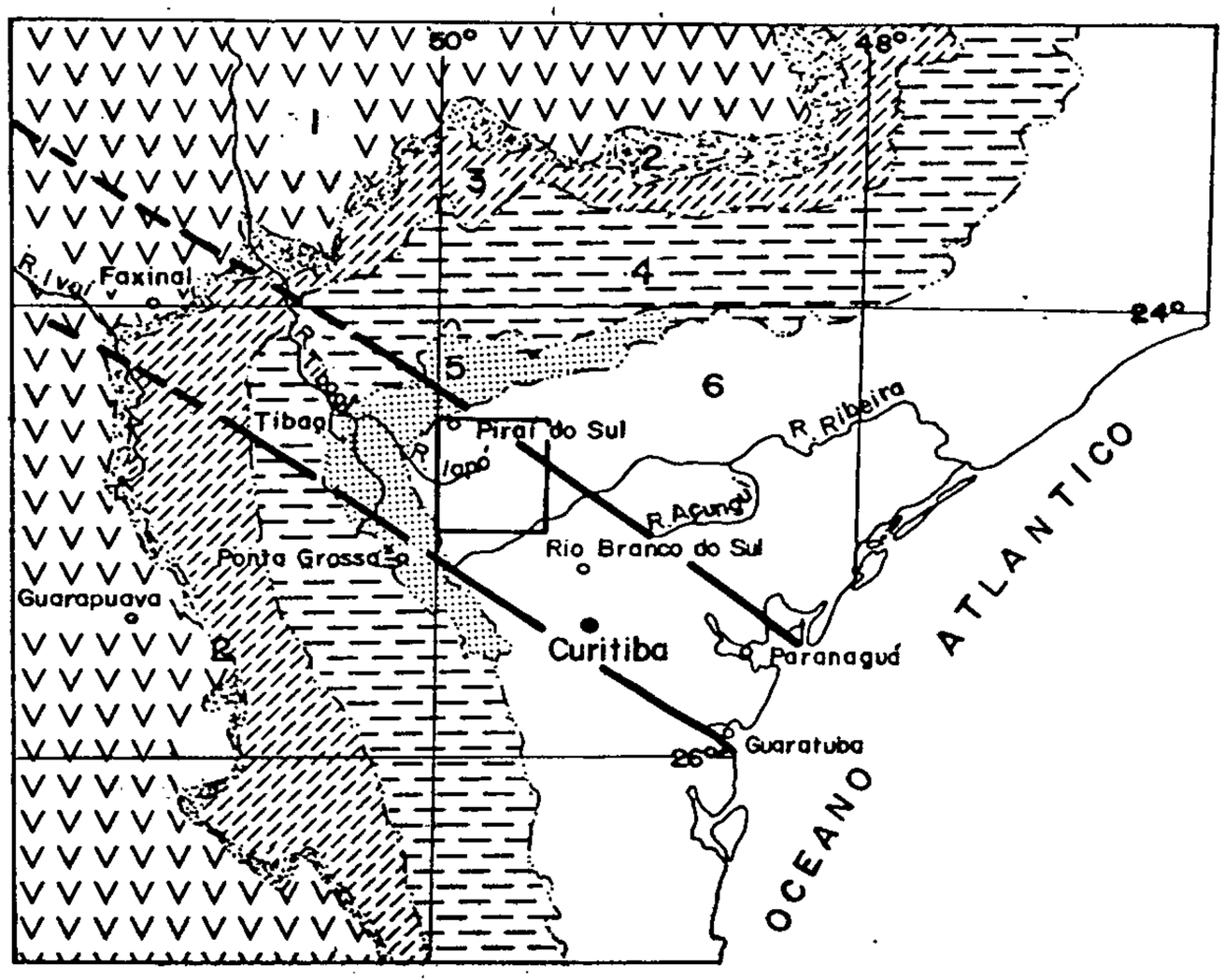
Figura 8 - Frequência, composição e direção dos diques





CPRM - PROJETO LESTE DO PARANÁ - RELATÓRIO DA FOLHA PIRAÍ DO SUL - MARINI, O.J. et. alii, 1967

Figura 9 - Arqueamento de Ponta Grossa – Faixa Tibagi - Paranaguá



Esquema mostrando a região do Arqueamento de Ponta Grossa e a faixa / Tibagi-Paranaguá. Observa-se o formato em "V" apresentado pelas formações da Bacia do Paraná e a coincidência entre o vertice do "V" e a faixa de maior concentração de diques. As linhas em negrito marcam, aproximadamente, os limites do enxame de diques. 1 – Jurássico-Cretáceo / (Trapp basáltico); 2 – Jurássico-Cretáceo (Arenito Botucatu); 3 – Permiano (Grupo Passa Dois); 4 – Permo-Carbonífero (Grupo Tubarão); 5 – Devoniano (Formação Furnas e Ponta Grossa); 6 – Pré-Devoniano.

Os diques são excelentes modeladores do relevo, formando finas e alongadas cristas, nitidamente destacáveis em fotografia aérea. Sua composição básica é o principal responsável pelo modo de ocorrência em matacões lisos e arredondados, apresentando marcante alteração esferoidal e sendo facilmente identificados no campo, além do que, produzem um solo espesso, vermelho e extrememente argiloso. Macroscopicamente, são rochas melanocráticas, de coloração cinza escura, tendendo a preta, com granulação fina a média, podendo-se reconhecer, na maioria das vezes, ripas de plagioclásio, que podem atingir até 5 mm de comprimento. Petrograficamente, segundo L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha (1974), os termos dominantes são diabásios e dioritos (microdioritos, diorito pórfiros e quartzo-dioritos), ocorrendo, mais raramente, quartzo-gabros, gabros ofíticos e micro-granitos.

Os diabásios possuem textura ofítica, sendo observadas ripas de labradorita em matriz de augita e pigeonita sub-édricas, de granulação grossa. O quartzo mostra-se ocupando espaços intersticiais e em intercrescimento mirmequítico com o feldspato alcalino e prismas alongados ou hexagonais de apatita. Observa-se certa passagem, nas bordas, de piroxênio para uralita parda e clorita verde. São abundantes os minerais opacos.

Os dioritos são constituídos predominantemente de plagioclásio, hornblenda e biotita, esta já cloritizada. Apresentam uma textura granular hipidiomórfica, sendo notados, ainda, quartzo, minerais opacos, apatita, epidoto, rutilo, sericita e carbonato.

6.6.2 - Idade e correlação

G.Amaral *et alii* (1966), realizaram determinações de idades absolutas, através do método K/Ar, nos diabásios do sul do Brasil. Acusaram valores entre 117 e

147 milhões de anos, o que posicionaria as primeiras manifestações vulcânicas no Jurássico Superior e o clímax atingindo o Cretáceo Inferior. Estudos posteriores executados por A.J.Melfi (1967), confirmaram a exatidão destas determinações.

As rochas básicas aflorantes na área podem ser correlacionadas à Formação Serra Geral, amplamente distribuída na sinéclise do Paraná, possibilitando-se, de um certo modo, considerar estes corpos como antigos condutos pelos quais emanou o magma básico, para dar origem aos derrames basálticos (In: L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha, 1974).

6.7 - Sedimentos quaternários recentes

6.7.1 - Comentários gerais

Três tipos de depósitos quaternários recentes podem ser distinguidos na área. Os mais restritos, sem dúvida, são os depósitos coluvionares, enquanto os aluvionares e indiferenciados ocupam áreas bem maiores. Estes, estão principalmente representados nos vales dos rios Piraí e Iapó.

6.7.2 - Sedimentos aluviais

São representados pelas aluviões associadas às drenagens que cortam a região. Estas aluviões ocupam a calha dos principais rios, formando planícies que tem maior expressão espacial ao longo dos rios Iapó e Piraí. A partir dos vales principais as aluviões penetram por entre os morros e colinas, constituindo estreitas faixas aluvionares ao longo dos rios. As planícies são quase sempre contínuas, nas zonas de relevo mais rebaixado. Já nas vertentes, em regiões mais acidentadas, a faixa aluvial se alterna com zonas de aluvionamento.

As aluviões do rio Iapó e da maioria de seus afluentes assentam-se discordantemente sobre o Complexo Granítico Cunhaporanga, enquanto que as do rio Piraí o fazem sobre as rochas do Grupo Castro. Sua constituição é normalmente, argilo-arenosa.

6.7.3 - Sedimentos indiferenciados

Foram aqui considerados como sedimentos indiferenciados, aqueles que ocupam posições laterais aos depósitos aluviais e são os que possuem maior expressão espacial, achando-se bem representados nos vales dos rios Iapó e Piraí. Em realidade, estes depósitos representam uma interdigitação dos sedimentos aluviais e de colúvios argilosos provenientes da decomposição de rochas graníticas que contribuiram de forma praticamente autóctone (contribuição lateral). Dessa forma, há uma imbricação de horizontes-argilosos e arenosos.

A. Muratori (inédito), em seu trabalho sobre a quadrícula de Piraí do Sul (1:50.000), cita que "*essa endentação faciológica lateral e vertical de sedimentos, tão comum em depósitos de várzea, não deve ser estranha à essa região, considerando-se a divagação experimentada pelos cursos d'água, fator de suma importância para a produção de um tal arranjo espacial*".

6.7.4 - Sedimentos coluviais

Os sedimentos coluviais, representados no mapa, correspondem, quase que exclusivamente, a depósitos de pé de encosta. Visto que as rochas graníticas e metassedimentares do Açungui se alteram com certa facilidade, todas as vertentes estão cobertas por depósitos coluviais. Entretanto, o mapeamento sistemático desses depósitos requer um trabalho intenso de campo e de laboratório. Por essa ra-

zão, foram individualizados os depósitos coluviais identificados na fotointerpretação por uma visual quebra de relevo no sopé das vertentes, correspondendo a cones de dejeção, depósitos de talude e do material de escorregamento. Os contatos estabelecidos são aproximados e discordantes.

A granulometria e constituição do material é variável, indo desde a fração argila até matacões.

7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

7.1 - Considerações gerais

As rochas da faixa Açungui, em virtude do baixo grau de metamorfismo, apresentam evidências de suas antigas estruturas. O acamamento dos metassedimentos acha-se preservado em diversos afloramentos, notando-se a visível alternância de seus leitos, dada pela variação de tonalidades, como vermelho-tijolo, cinza escuro, cinza esverdeada e cinza clara. O.J.Marini *et alii* (1967) definem estratificação cruzada, plana e acanalada, em quartzitos da região de Abapã, enquanto F.F.M. de Almeida (1944) refere-se a essa estrutura em mármores dolomíticos. Nas áreas dominadas pelos sedimentos do Grupo Castro, o acamamento é reconhecido pela nítida estratificação paralela de seus leitos. Por outro lado, também foram constatadas laminações em argilitos e microestratificações cruzadas em arenitos síltico s (E.Trein e R.A. Fuck, 1967). Xistosidade foi observada tanto nas faixas de xistos que, esporadicamente, bordejam as rochas Açungui, quanto nos próprios epimetamorfitos do referido grupo. Os planos de acamamento podem ser discordantes dos planos de xistosidade, muito embora, na maioria dos casos, sejam concordantes. Tanto os planos de xistosidade como os de acamamento original, apresentam, geralmente, direção NE-SW, com mergulhos bastante variáveis.

7.2 - Dobras

No quadrante NW da área destaca-se uma anticlinal com eixo mergulhado para NNE e que constitui a serra das Pedras. Circundando parcialmente os quartzitos, ocorrem migmatitos incluindo xistos e quartzitos, aparentemente concordantes com a estruturação geral. Um pouco mais ao sul da serra das Pedras, no bairro de Tirania, verifica-se a ocorrência de uma estrutura em sinclinal também constituída de

quartzitos, com eixo mergulhando para nordeste. Entretanto, as melhores exposições de dobramentos se concentram na faixa de domínio dos epimetamórfitos Açungui. Um dos mais notáveis dobramentos, ocorre ao sul da área, onde uma crista quartzítica, de formato semelhante a um "S" invertido, está magnificamente exposta e constitui uma sinclinal e uma anticlinal conjugadas, cujos eixos mergulham, paralelamente para NE. Outros bons exemplos da tectônica plástica, que atuam nas rochas epimetamórficas, podem ser observados ao longo de toda a faixa Açungui. Aí os metassedimentos, representados dominantemente por filitos, acham-se todos dobrados e, de um modo geral, compondo núcleos de anticlinais. Formam cristas, que se destacam das zonas baixas, freqüentemente em sinclinais e constituídas de rochas calcárias. Seus eixos, de um modo geral, mergulham para NE. A análise das demais estruturas dobradas é dificultada pelos falhamentos contemporâneos aos esforços compressivos. Além desses eventos geológicos, os epimetamorfitos são constituídos por rochas de competência variável e conseqüentemente o padrão de dobramento neles configurado (epicalcários, filitos e quartzitos) é bastante complexo e de difícil reconstrução. Dessa forma, a evolução tectônica das rochas em apreço talvez seja resultante de uma ou mais fases de dobramento.

7.3 - Falhas

As principais linhas tectônicas desenvolvidas na área podem ser distribuídas de acordo com a densidade e direção dominantes. Assim, pode-se estabelecer dois sistemas: o sistema NE-SW e o sistema NW-SE. O sistema NE-SW é caracterizado por falhas que se estendem por vários quilômetros e é evidenciado, muitas vezes, por intensa cataclase. Dentre elas destaca-se a falha de Itapirapuã, que tangencia a borda oriental da faixa Açungui, documentada pela presença de mármores, gnaisses e granitos cataclásti-

cos. Também junto à serra das Pedras, falhamentos do mesmo sistema podem ser observados inclusive com presença do leucogranito cataclástico (região de Tijuco Preto). A idade desse sistema ainda continua em discussão. Entretanto, como essas falhas cortam, localmente, as rochas graníticas que possuem datações entre 600 a 650 m.a. (G.C.Melcher; *et alii* 1973), sua idade é posterior, talvez cambro-ordoviciana, com reativações mais recentes, face à existência de evidências desses falhamentos em sedimentos devonianos, que ocorrem ao norte, fora dos limites da área mapeada (L. Q. Kaefer e H.C.S. Cunha, 1974). Outras falhas secundárias, originadas por esforços compressivos, registrados no Açungui, foram visualizadas, através de seus alinhamentos retilíneos em fotos aéreas e também por dados de campo. São as que ocorrem tanto a leste como a oeste da falha de Itapirapuã. Pequenas falhas de rejeito direcional podem ser observadas principalmente quando desenvolvidas em cristas quartzíticas e filíticas. Pelo fato de terem afetado com uma certa intensidade epimetamorfitos Açungui é bastante provável que tenham ocorrido em época posterior à modelagem executada pela tectônica plástica.

J.M.V. Coutinho (1955), estudando a geologia próxima à cidade de Piraí do Sul, assinalou um alinhamento tectônico de direção entre N10°E e N20°E. Baseado nos caracteres das rochas do Grupo Castro, tais como, direção de estratificação dos arcóseos com mergulhos acentuados e direções fluidais dos riolitos, concluiu que as lavas ácidas emanavam de fendas de direção NE e que teriam sido fraturas deixadas pelo tectonismo anterior, reativadas durante o período de vulcanismo ácido. Daí o aspecto fluidal dos riolitos. Entretanto, com relação à origem da acentuada variação da atitude da seqüência sedimentar, E. Trein e R.A.Fuck (1967), sugeriram que tal fato poderia ter sido consequência direta de um sistema de blocos desenvolvidos em idade pré-devoniana.

O Arqueamento Ponta Grossa, teria sido o responsável pelo sistema de fraturamento de direção NW. Essas linhas tectônicas, cujas direções variam entre N40° - 60°W, são caracterizadas por fendas originadas em zonas de maior fraqueza das rochas, ou, possivelmente a partir de antigas fraturas. O material magmático introduzido nessas aberturas originou diques de grandes extensões, que se salientam na topografia regional, sob a forma de finas e alongadas cristas, com espessuras variadas.

7.4 - Outras estruturas

Duas ocorrências de estruturas organógenas, atribuidas à alga *Collenia itapevensis* em epicalcários dolomíticos da Formação Itaiacoca, foram descritas por F.F.M.de Almeida (1944). As duas localizam-se no extremo sul da área, próximo à estrada do Cerne (Km 96,5 e 97).

No Grupo Castro, os riolitos apresentam, não raro, estruturas de fluxo, que conferem à rocha um acamamento constituído por finos leitos sub-paralelos de tonalidades diferentes. Na seqüência sedimentar estão preservadas, com uma certa freqüência, algumas estruturas primárias como marcas de ondas e microestratificações cruzadas.

Microfraturas foram observadas nos metassedimentos do Grupo Açungui, destacadamente nos quartzitos, razão pela qual mostram-se, quase sempre, bastante friáveis.

Devido aos esforços produzidos através dos processos de tectonismo tanto plástico quanto rígido, sistemas de juntas e diáclases são comuns em quase todas as rochas da área.

8 - GEOLOGIA HISTÓRICA

Na área mapeada, seguramente, os quartzitos e os migmatitos associados, encontrados na região de Serras das Pedras, são os representantes mais antigos de todo o conjunto litológico. Tal afirmativa se confirmaria tanto do ponto de vista de que constituiriam testemunhos do antigo embasamento, que teriam resistido aos processos de granitização e posteriores remobilizações concomitantes ao soerguimento de toda a massa sotoposta aos sedimentos do Grupo Açungui ou do ponto de vista da maioria dos autores que preferem correlacionar aquelas rochas a base do Grupo Açungui. Por outro lado, a faixa de metassedimentos epizonais, representam um espesso pacote de sedimentos, de origem marinha, depositado em ambiente geossinclinal, durante o Ciclo Brasiliano, o qual se desenvolveu no final do precambriano e início do Eo-Paleozóico segundo L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha (1974) e S.Petri e K.Suguio (1969), caracterizam tal seqüência como tendo sido depositada em ambiente original de sedimentação próximo à pretérita linha de costa em águas quentes e pouco profundas.

Os epicalcários calcíticos e dolomíticos do Grupo Açungui, segundo estudiosos, foram depositados em local saturado de carbonato de cálcio, sob condições tropicais de temperatura da água do mar, próximo à superfície. Na verdade, C. Lalou (1957), depois de várias experiências, concluiu que os carbonatos se precipitam, essencialmente em ambiente correspondente a mar raso iluminado com a luz do dia, com temperatura ideal de 35°C (zona tropical) e em águas tranquilas (In: L.Q.Kaefer e H.C.S. Cunha, *op. cit.*). O.J.Marini e J.J.Bigarella (1967) levantam a hipótese de que deve ter havido uma intensa atividade orgânica nos mares em que se depositaram os calcários, fato este comprovado nos epicalcários dolomíticos, devido as estruturas organógenas oriundas das algas *Collenia itapeven-*

sis, as quais foram responsáveis pela fixação do carbonato de cálcio (biohermas). Não obstante, J.J:Bigarella (1956) mencionou que a maioria das rochas carbonáticas é de origem clástica. Assim sendo, grande parte dessas rochas é produto de ação erosiva mecânica das ondas sobre os biohermas, cujos detritos foram lavados pelas correntes e acumulados em locais mais tranqüilos. Estes depósitos recobrem camadas de natureza pelítica que, por sua vez, se acham sobrepostas às seqüências psamíticas. Com a regressão dos mares precambrianos, o pacote sedimentar foi dobrado e metamorfizado regionalmente até um grau correspondente à facies xisto verde de F.J.Turner e J.Verhoogen (1960). U.G.Cordani *et alii* (1967), situam entre 600 e 650 m.a. a fase orogênica principal do Grupo Açungui.

A seqüência vulcânica-sedimentar do Grupo Castro pode ser posicionada no magmatismo efusivo de composição ácida e intermediária, que se manifestou à época da orogenia brasiliana e, talvez, relacionada aos estágios iniciais de transição e de instabilidade de plataforma. Possivelmente após o estágio final do dobramento brasiliano (levantamento da cadeia montanhosa, com o conseqüente resfriamento), ocorreu intensa erupção de composição ácida e intermediária (Eo-Paleozóico). Durante esses episódios, sedimentos terrígenos, resultantes da erosão acelerada das regiões formadas pelo recente soerguimento, depositaram-se nas restantes bacias das bordas de cadeia de montanhas. Estes sedimentos, predominantemente arcoseanos e conglomeráticos, constituíram a seqüência molássica do Grupo Castro. Posteriormente, já uma fase mais estável, reativação de antigas falhas, de direção NE, proporcionaram novos derrames de natureza ácida e intermediária. J.M.V. Coutinho (1955) acredita numa idade pré-devoniana para tal sequência, em virtude da ausência de qualquer formação arcoseana pós-devoniana no sul do Brasil. Por outro lado, J. Goguel(1962), admite a ocorrência dessas seqüências molássicas nas proxi

midades das áreas de soerguimento orogênico, onde um sistema de drenagem bem estabelecido é capaz de um transporte rápido do material desintegrado pela erosão de cadeias recém formadas. O mesmo autor admite que o ambiente pode ter sido tanto marinho como de água doce. Algumas características intrínsecas para a formação deste tipo de deposição, se analisadas, concordam com a idéia da maioria dos autores. Dessa forma tem-se: proximidade relativa entre a fonte do material e o local de sedimentação; acumulação rápida e concomitante aos estágios de desenvolvimento eruptivo ácido. Com relação ao clima, podem ser admitidos climas secos, com enxurradas periódicas ou climas semi-áridos, com movimentos de massas, que se processavam quando da precipitação de chuvas concentradas (In: L.Q.Kaefer e H.C.S.Cunha, *op. cit.*).

A grande reativação, iniciada no fim do Jurássico, na plataforma Brasileira, está evidenciada através das manifestações do magmatismo básico, representado sob a forma de numerosos diques de composição básica, introduzidos nas diversas unidades litológicas pré-existentes.

Após este evento tectônico tivemos uma relativa estabilidade, começando uma fase de erosão em toda a área, conspicuamente evidenciada em áreas do Complexo Granítico Cunhaporanga, somente interrompida em alguns pontos, onde houve sedimentação, atualmente em andamento e representada pelos depósitos fluviais dos rios Iapó, Piraí e afluentes, além de outras drenagens menores.

9 - GEOLOGIA ECONÔMICA

9.1 - Considerações preliminares

Na área da folha Piraí do Sul foram cadastradas 33 ocorrências minerais, entre as quais 21 são de calcário e sete são de talco. As cinco ocorrências restantes, enquadram-se entre os materiais de construção. Além dessas foram revisitadas seis ocorrências cadastradas anteriormente, durante a execução do Projeto Sudeste do Estado de São Paulo (CPRM/DNPM). Entre elas uma é de mármore, uma é de granito e quatro são de quartzo (anexo IV). Assim, pode-se notar que a área em aprêço tem importância razoável com relação aos seus recursos minerais, limitando-se as ocorrências praticamente à faixa de epimetamorfitos Açungui. Tal situação deve-se principalmente, à constituição geológica da região, em que, fora a faixa Açungui, quase todo o restante é constituído de rochas graníticas e de sedimentos pré-devonianos, até o momento, destituídos de importância geo-econômica.

9.2 - Ocorrências minerais de elementos metálicos

Embora não se tenha cadastrado nenhuma ocorrência de elementos metálicos, o Grupo Castro, por possuir situação geológica similar ao Grupo Camaquã, Rio Grande do Sul, mineralizado em cobre, constitui-se na seqüência de rochas mais favoráveis a tais mineralizações. Estudos realizados por W.D. Pinho Filho e A.J.M. Martins (1972), durante a execução do Projeto Castro-Piraí do Sul, revelaram anomalias radiométricas nos filitos grafitosos da região de Abapã e no Granito Serra do Carambeí.

9.3 - Ocorrências minerais de elementos não metálicos

9.3.1 - Considerações gerais

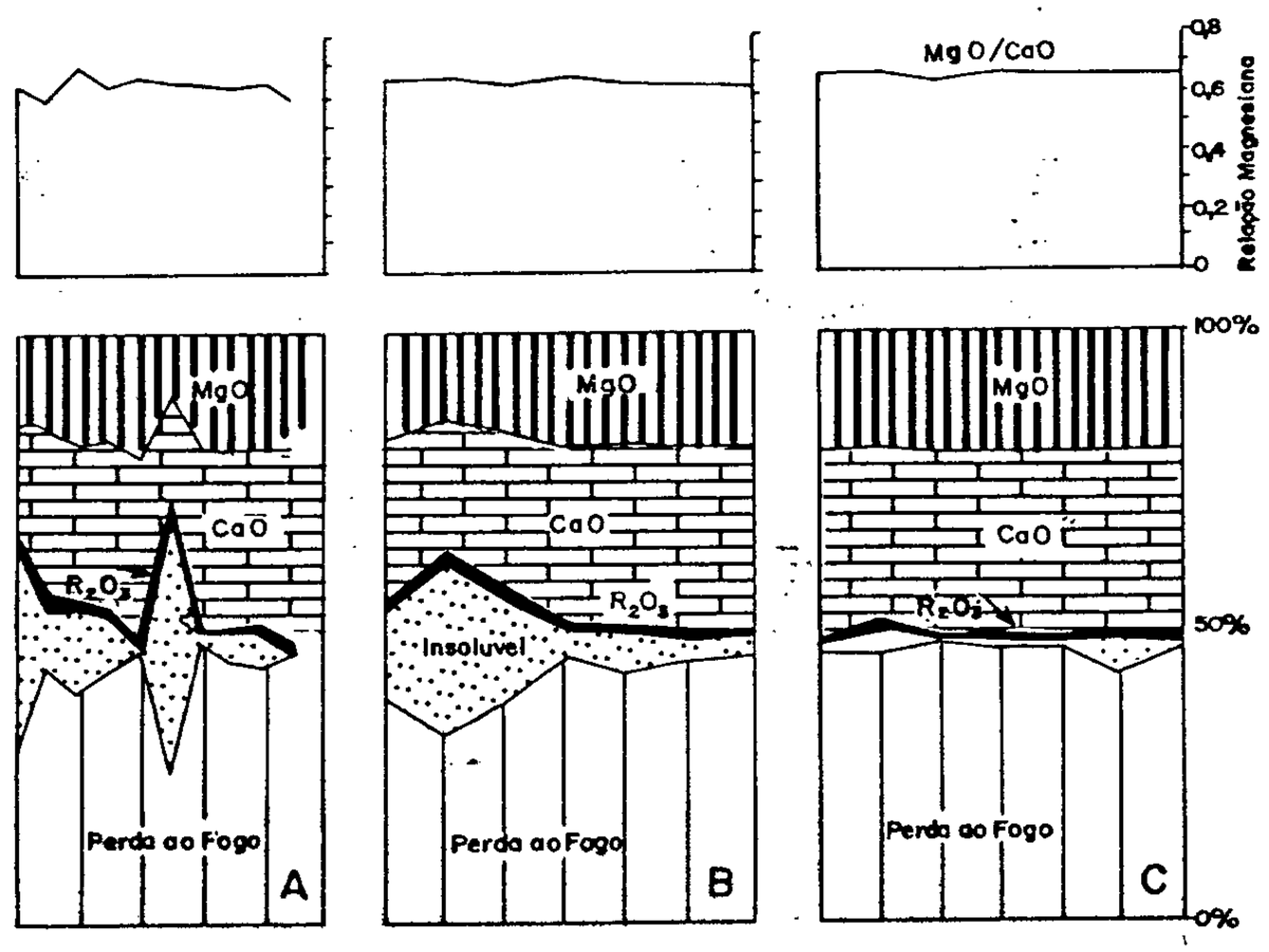
Dentre os bens minerais não metálicos presentes nesta área, destacam-se amplamente as rochas carbonáticas, vindo a seguir materiais de construção. Os primeiros são importantes porque incluem as concentrações de talco e também porque, juntamente com este, constituem-se nos bens minerais com maior potencialidade de aproveitamento da área. A maior parte das rochas carbonáticas desta região, embora, petrograficamente, seja classificada como epicalcário dolomítico tem sido explorada sob diversas denominações. Quando com características químicas e físicas, que permitam sua utilização como corretivo de solo, matéria prima para o fabrico de cal ou brita, tem sido chamada de dolomito, calcário dolomítico, pedra calcária ou, simplesmente, calcário. Esta última denominação foi adotada, neste relatório para as ocorrências desta rocha empregada com aquelas finalidades por ser denominação consagrada. Quando, por apresentar facilidade de corte e cores agradáveis, são utilizadas como material de revestimento ou ornamentação na construção civil, tem recebido a denominação de mármore, denominação esta, do mesmo modo, conservada neste documento.

9.3.2 - Calcário

As frentes de lavra, ativas ou interrompidas, de epicalcário dolomíticos conhecidos comercialmente como calcários dolomíticos ou apenas dolomitos, concentram-se predominantemente na região de Abapã-Socavão. O teor médio de MgO naqueles epicalcários chega a alcançar 20% (fig.nº 10) sendo por isso mesmo utilizados, quase que exclusivamente, para a fabricação de corretivo de solo e para obtenção de cal. Geralmente são explorados comercialmente por pequenas indústrias, que atendem a regiões agrícolas do estado do Paraná e algumas regiões de São Paulo.

CPRM

Figura 10 —Variação da composição química dos epicalcários dolomíticos de Abapã



Variação da composição química e relação magnesiana dos dolomitos da região de Abapã. Nota-se a grande constância da relação magnesiana apresentada por essas rochas: A – km 97 da Estrada do Cerne; B – Pedreira Ôlho D'Água; C – Pedreira Bananal. Baseado em dados de Bigarella, 1948, p. 249.

9.3.3 - Mármore

Em algumas áreas os epicalcários são aproveitados como material de ornamentação, mas explorados em pequenas quantidades. Neste caso encontram-se as ocorrências situadas na localidade Taquaral.

9.3.4 - Talco

O talco, por ocorrer associado aos epicalcários dolomíticos, também possui suas principais frentes de lavra na região de Abapã-Socavão (foto nº 11). Apresenta-se sob forma de massas irregulares, geralmente ocupando a parte central dos grandes maciços dolomíticos, não se observando camadas contínuas. Nos afloramentos tipo "bolsão" ocorrem nódulos de talco branco, puro, disseminados no meio de talco impuro, de coloração amarelada ou cinza. As impurezas são de óxido de ferro hidratado, sílica e cristais de calcita.

O. Barbosa (1943) atribuiu a origem do talco à soluções ascendentes, provenientes de rochas intrusivas básicas, que talcificaram as rochas carbonáticas hospedeiras. Modernamente admite-se uma origem sedimentar-metamórfica para este bem mineral. Não obstante, inexistem trabalhos conclusivos sobre a matéria.

Nas jazidas que se encontram em franca atividade, a exploração é feita a céu aberto. O desmonte ou "lavagem" do regolito, que capeia os afloramentos, muitas vezes, é feito por processo hidráulico (jatos d'água) enquanto o desmonte do bem mineral é realizado através de explosivos (foto nº 12).

A principal ocorrência (jazida) de talco cadastrada, durante os trabalhos de campo, pertence à Mineração Lagoa Bonita-Socavão Ltda., município de Castro (foto nº 13), com produção mensal em torno de 1.000 toneladas. O material bruto, depois de beneficiado, é utilizado nas in-

CPRM

Foto nº 11 - Mineração Lagoa Bonita-Socavão Ltda., município de Castro. Aspectos da exploração de talco. Este bem mineral acha-se intimamente associado aos epicalcários dolomíticos.

CPRM

Foto nº 12 - Mina de Talco Socavão, pertencente à Mineração Lagoa Bonita-Socavão Ltda., município de Castro. Remoção do regolito realizada através de jatos d'água. A água é bombeada de uma barragem próxima, construída para esta finalidade. O corpo talcífero é retirado posteriormente com ajuda de explosivos.

CPRM

Foto nº 13 - Mineração Lagoa Bonita-Socavão Ltda., município de Castro. Aspectos da lavra do talco.

dústrias de cerâmica, em geral, além de químico-farmaceuticas e de cosméticos. Quando o talco apresenta elevada porcentagem de impurezas, o beneficiamento então visa principalmente a produção de pó para ser utilizado como veículo de inseticidas.

9.3.5 - Materiais de construção

Foram cadastradas, durante os trabalhos de campo, três pedreiras de quartzito, todas em torno da serra das Pedras, uma de granito na região de serra do Carambeí e uma de riolito na região de Tijuco Preto, próximo à cidade de Piraí do Sul. Todas elas forneceram ou fornecem material britado, à exceção do quartzito, que por ser bastante friável, já é recolhido em fração fina, localmente conhecida como "piçarra", para revestimento de estradas, formação de leitos de estrada de ferro e aplicação na engenharia civil, de modo geral.

10 - CONCLUSÕES

Com base nos trabalhos de revisão, integração e complementação do mapeamento geológico da área da folha Piraí do Sul (SG.22-X-A-VI) obteve-se as seguintes conclusões:

1 - É marcante o predomínio, em superfície, das rochas pertencentes ao Complexo Granítico Cunhaporanga. Secundariamente afloram as rochas do Grupo Açungui e do Complexo Granítico Três Córregos, achando-se a seqüência vulcano-sedimentar do Grupo Castro relegada a último plano.

2 - Bastante conspícua é a morfologia apresentada por grande parte da área abrangida pelo Complexo Granítico Cunhaporanga, a tal ponto que causa a falsa impressão, quando vista em fotomosaico, de uma bacia sedimentar restrita.

3 - No quadrante sudeste da área os diques de rocha básica, orientados para noroeste, constituem uma característica marcante no relevo, subordinando, inclusive, a drenagem naquela região.

4 - Rochas termo-metamórficas, são observadas com uma certa freqüência nos contatos do Grupo Açungui com as rochas dos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos.

5 - As rochas graníticas da área, foram consideradas como geradas em estágios sin a postectônicos.

6 - Permanecem dúvidas a respeito do posicionamento estratigráfico das rochas quartzíticas

e migmatíticas da região da serra das Pedras.

7 - Achou-se duvidosa a natureza batolítica do Complexo Granítico Cunhaporanga.

8 - Levando-se em conta que as rochas do Grupo Açungui encontradas na área mantêm íntimas relações com outras englobadas pelo restante da área do projeto, achou-se irrelevante uma subdivisão e conseqüentemente uma denominação estanque no Açungui. Em auxílio a este argumento cita-se: a) A inexistência de dados satisfatórios sobre a tectônica que afetou o grupo; b) Falta de estudos detalhados para caracterização, mais precisa, das variações faciológicas existentes no campo; c) Escassez ou inexistência de afloramentos-chave; d) Falta de camadas-guia superficialmente persistentes para generalização e correlação a distância; e) Ausência, até o momento, de evidências concretas de discordâncias, que pudessem sugerir uma subdivisão no Grupo Açungui e f) A existência de tais problemas, não permitem, ainda, o estabelecimento de secções tipo reconhecíveis em todas as áreas onde ocorram rochas do Grupo Açungui.

9 - A denominação complexo, é perfeitamente justificável para as rochas graníticas Cunhaporanga e Três Córregos, dada as suas grandes variações petrográficas.

10 - A orientação NE-SW fornecida pelos lineamentos estruturais das rochas Açungui atestam esforços de direção W-NW e E-SE, que tiveram origem, provavelmente, durante a fase principal de orogenia enquadrada no Ciclo Brasiliano.

11 - As características litoestratigráficas apresentadas pelo Grupo Castro, se comparadas com aquelas indicadas por outros autores, para a Formação Guaratubinha, reforçam o correlacionamento entre estas unidades.

12 - Concluiu-se como viável a separação dos depósitos de várzea, que ocorrem na área, em depósitos aluviais e indiferenciados, estando estes caracterizados por uma intercalação de sedimentos aluvionares e coluvionares.

13 - Baseados nos trabalhos realizados, conclui-se que a geologia da área reveste-se de importância para os bens minerais não metálicos como: talco, rochas carbonáticas e materiais de construção.

14 - Permanece, ainda, sem solução o problema da origem do talco.

11 - RECOMENDAÇÕES

Diversas recomendações relativas a geologia da área da folha Piraí do Sul podem ser formuladas. Assim, sugere-se:

1 - Realizar estudos detalhados de tectônica, petrogenética e estrutural, apoiados por geocronologia nas regiões de contato e no seio das rochas do Complexo Granítico Cunhaporanga e migmatitos da serra das Pedras, visando um posicionamento definitivo daquelas unidades na coluna estratigráfica;

2 - A reavaliação dos trabalhos existentes sobre o Grupo Açungui, visando a identificação de áreas problemas e a tentativa para solucioná-las tais como: quartzitos e migmatitos da região da serra das Pedras, xistos de contato da região da serra do Paranapiacaba, migmatitos da região de Abapã e região do Grupo Castro.

3 - O mapeamento detalhado, em escala 1:50.000 ou 1:10.000, da faixa de rochas carbonatadas, a fim de separar os seus constituintes principais (epicalcários dolomíticos e calcíticos), bem como melhor avaliar suas potencialidades econômicas, visando, não só esses tipos de rocha, como as concentrações talcíferas associadas.

12 - BIBLIOGRAFIA

ALGARTE, J.P. et alii - *Projeto Sudeste do Estado de São Paulo*. Relatório geológico integrado; DNPM/CPRM, São Paulo, 4, 205 p., 1974, il. (inédito).

ALMEIDA, F.F.M. de - Collenia itapevensis sp.n., um fóssil Pré-cambriano do Estado do Paraná. *B. Fac. Fil. Ci. Let. Univ. São Paulo*, São Paulo, 45 : 29-106, 1944, il. (Geologia, 1).

ALMEIDA, F.F.M. de - Novas ocorrências de fósseis no Pré-cambriano brasileiro. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 28 (4) : 44-45, 1956. (Resumo das comunicações).

ALMEIDA, F.F.M. de - *Origem e evolução da plataforma brasileira*. BRASIL. DNPM/DGM, B., Rio de Janeiro, 241, 36 p., 1967.

AMARAL, G. et alii - Potassium-argon dates of basaltic rocks from Southern Brazil. *Geoch. Cosmoch. Acta*, Belfast, 30 : 159-189, 1966.

AUBOIN, J. - Propos sur les geossinclinaux. *Bull. Soc. Geolog. France*, Paris, 7a. série, 3 (7) : 629-728, 1962.

BARBOSA, O. - *Geologia e Petrologia da região de Apiaí, Estado de São Paulo*. (Tese, Cad. Geol. Esc. Politec. USP), São Paulo, 1942.

BARBOSA, O. - *Pesquisa da jazida de talco, situada na Fazenda São José, no distrito de Itaiacoca, município de Ponta Grossa, Paraná*. Decreto lei 7.644 de 15/08/41, 1943 (Relat. inédito).

BIGARELLA, J.J. - Estudos preliminares na Série Açungui.II-

Rochas calcáreas. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 3 : 201-354, 1948.

BIGARELLA, J.J. - *Contribuição ao estudo dos calcáreos do Estado do Paraná*. (Tese, Inst. Biol. Pesq. Tecnol.), B., Curitiba, 37, 1956.

BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Estudos preliminares na Série Açungui. V - Estruturas organógenas nos dolomitos da Formação Capiru (Estado do Paraná). *Dusenia*, Curitiba, 7 : 317-323, 1956

BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Contribuição à geologia da região sul da Série Açungui (Estado do Paraná). *An. Assoc. Geogr. Bras.*, São Paulo, 11 (1) : 63-80, 1959

CAMPOS, J.M. - *Estudos petrográficos de algumas rochas da Série Açungui no Estado do Paraná*. BRASIL. DNPM/SGM, B., Rio de Janeiro, 71 : 27-29, 1937.

CARVALHO, P.F. de & PINTO, E.A. - *Reconhecimento geológico na Série Assunguy*. BRASIL. DNPM/SGM, B., Rio de Janeiro, 71, 29 p., 1937.

CORDANI, U.G. & BITTENCOURT, I. - Determinações de idade potássio-argônio em rochas do Campo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, *Anais do ...*, Soc. Bras. Geol., p. 218-233, 1967, il.

CORDANI, U.G. et alii - Outline of the Precambrian geochronology of South America. In: BINWASH, R.A. & MORTON, R.D. - *Geochronology of Precambrian stratified rocks*. Alberta University, Geology Department, 1967.

COUTINHO, J.M.V. - Geologia e petrologia da região de Piraí

do Sul, Paraná. *B. Soc. Bras. Geol.*, São Paulo, 186 : 5-47, 1955 (Mineralogia, 13).

DERBY, O.A. - Geologia da região diamantífera da Província do Paraná no Brasil. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, 3 : 89-96, 1878.

EBERT, H. - Observações sobre a litologia e subdivisão do "Grupo Setuva" no Estado do Paraná; com sugestões à tectônica geral do "Geossinclínio Açungui". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, *Anais do ...*, Soc. Bras. Geol., 1 : 131-146, 1971, il.

EBERT, H. et alii - *Observações sobre os gnaisses da Formação Setuva, Estado do Paraná.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 185-186, 1971 (B. especial).

FUCK, R.A. - Nota explicativa da Folha Geológica de Quero-Quero. *B. Univ. Fed. Paraná*, Curitiba, 19, 21 p., 1966, il.

FUCK, R.A. - Geologia da Folha de Abapã. *B. Univ. Fed. Parana*, Curitiba, 25, 34 p., 1967, il.

FUCK, R.A. - *Notas preliminares sobre a geologia das folhas de Jaguaricatã e Socavão.* Comissão da Carta Geológica do Paraná, Curitiba, 11 p., (inédito).

FUCK, R.A. et alii - Contribuição ao estudo das rochas graníticas do Estado do Paraná. In: BIGARELLA, J.J. et alii - *Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do Estado do Paraná.* B. Paran., Geoc., Curitiba, 23/25 : 183-219, 1967, il.

FUCK, R.A. et alii - Geologia do Leste Paranaense. In: CON

GRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, *Anais do...*, Soc. Bras. Geol., 1 : 121-129, 1971, il.

GOGUEL, J. - *Tectonics*. São Francisco and London, W.H. Freeman Co., 384 p., 1962.

GONZAGA DE CAMPOS, L.F. - *Pesquisas de petróleo*. Relat. An. Dir., 1921. BRASIL. DNPM/SGM, Rio de Janeiro, p. 90-93, 1923.

HASUI, Y. - *Tectônica da área das folhas de São Roque e Pilar do Sul*. (Tese, liv. doc.), Inst. Geoc. USP, São Paulo, 190 p., 1973, il.

JOHNNSEN, A. - *A Descriptive Petrography of the Igneous Rocks*. Chicago, 4, 1931/1949.

KAEFER, L.Q. & ALGARTE, J.P. - *Projeto Sudeste do Estado de São Paulo*. Relatório geológico preliminar. Folha de Itararé. DNPM/CPRM, São Paulo, 6, 181 p., 1972, il. (inédito).

KAEFER, L.Q. & CUNHA, H.C.S. - *Projeto Sudeste do Estado de São Paulo*. Relatório geológico final. Folha de Castro-parcial. SG.22-X-A. DNPM/CPRM, São Paulo, 3, 149 p., 1974, il. (inédito).

KAWASHITA, K. - Análises geocronológicas pelo método Rb-Sr. In: *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folha Asunción (SG-21) - Folha Curitiba (SG-22)*, MME-DNPM, Brasília, 1974.

LALOU, C. - Studies on bacterial precipitation of carbonates in Sea Water. *J. Sed. Petrol.*, Tulsa, 27 (2) : 190-195, 1957.

LEINZ, V. - Os Porphyros de Castro. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 8 (4) : 305-311, 1936.

LOPES, J.A.U. - *Geologia da Folha de Castro*. Comissão da Carta Geológica do Paraná, Curitiba, 40 p. (inédito).

MAACK, R. - Breves notícias sôbre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 2 : 63-154, 1947, il.

MAACK, R. - *Mapa geológico do Estado do Paraná*. IBPT, Curitiba, esc. 1:750.000, 1953.

MAACK, R. - *Geografia Física do Estado do Paraná*. BADEP, UFP, IBPT, Curitiba, 350 p., 1968.

MARINI, O.J. & BIGARELLA, J.J. - Rochas calcáreas do Grupo Açungui. In: BIGARELLA, J.J. et alii - *Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do Estado do Paraná*. B. Paran. Geoc., Curitiba, 23/25 : 105-150, 1967, il.

MARINI, O.J. et alii - Intrusivas básicas jurássico-cretáceas do Primeiro Planalto do Paraná. In: BIGARELLA, J.J. et alii - *Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do Estado do Paraná*. B.Paran. Geoc., Curitiba, 23/25 : 307-324, 1967, il.

MARINI, O.J. et alii - O Grupo Açungui no Estado do Paraná. In: BIGARELLA, J.J. et alii - *Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do Estado do Paraná*. B. Paran. Geoc., Curitiba, 23/25 : 43-103, 1967, il.

MELCHER, G.C. et alii - *O Grupo Açungui na região do Rio Ri*

beira de Iguape. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, Soc. Bras. Geol., p. 86. 1968 (Resumo das comunicações).

MELCHER, G.C. et alii - Geologia e petrologia das rochas metamórficas e graníticas associadas do Vale do Ribeira de Iguape, SP e PR. *R. Bras. Geoc.*, São Paulo, 3 (2) : 97-123, 1973.

MELFI, A.J. - *Potassium-argon ages core samples of basaltic rocks from Southern Brazil*. University of São Paulo, Department of Geology, Geochronology Laboratory, São Paulo, 31 : 1079-1089, 1967.

MELFI, A.J. et alii - Reconhecimento fotogeológico de parte do Grupo Açungui. *Bragantia*, Campinas, 24 (34) : 447-474, 1965, il.

MORAES REGO, L.F. de - *Contribuição ao estudo das formações pré-Devonianas de São Paulo*. Inst. Astr. Geogr., São Paulo, 43 p., 1933, il.

MORAES REGO, L.F. de - *A Geologia do Estado de São Paulo*. Dep. Est. Rod. S.Paulo, São Paulo, 1941.

MURATORI, A. - Nota explicativa da Folha Geológica de Campo Largo. *B. Univ. Fed. Paraná*, Curitiba, 21, 29p., 1966.

MURATORI, A. - *Geologia da Folha de Piraí do Sul*. Comissão da Carta Geológica do Paraná, Curitiba, 38 p. (inédito).

OLIVEIRA, A.I. & LEONARDOS, O.H. - *Geologia do Brasil*. BRASIL. Min. Agr., Rio de Janeiro, 2 : 206-228, 1943.

OLIVEIRA, E.P. de - *Geologia e recursos minerais do Estado*

do Paraná. BRASIL. DNPM/SGM, Monografia, Rio de Janeiro, 6, 178 p., 1927, il.

OLIVEIRA, E.P. de - *Os porphyros de Càstro*. BRASIL. DNPM/SGM, Notas Prelim. Estudos, Rio de Janeiro, 5 :12-14, 1936.

PETRI, S. & SUGUIO, K. - *Sobre os metassedimentos do Grupo Açungui no extremo sul do Estado de São Paulo*. BRASIL. Sec. Serv. Obras Públicas/Fac. Fil. Ci. Let. Univ. São Paulo, 98 p., 1969, il.

PINHO FILHO, W.D. & MARTINS, A.J.M. - *Projeto Castro-Piraí do Sul*. CNEM/CPRM, São Paulo, 3, 59 p., 1972.

SALAMUNI, R. & BIGARELLA, J.J. - Contribuição à geologia do Grupo Açungui. *B. Univ. Fed. Paraná*, Inst. Geol., Curitiba, 23, 28 p., 1967, il.

TREIN, E. - *Geologia da Folha de Itaiacoca*, Comissão da Carta Geológica do Paraná, Curitiba, 53 p., (inédito).

TREIN, E. & FUCK, R.A. - O Grupo Castro. In: BIGARELLA J. J. et alii - *Geologia do pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do Estado do Paraná*.B. Paran. Geoc., Curitiba, 23/25 : 257-305, 1967, il.

TURNER, F.J. & VERHOOGEN, J. - *Igneous and metamorphic petrology*. Mac-Graw-Hill. New York, 2a. ed., 694 p., 1960.

WERNICK, E. & GOMES, C.B. - Granitos e Metamorfismo no Vale do Ribeira de Iguape, SP e PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, *Anais do ...*,Soc.Bras. Geol., 5 : 145-154, 1974.

13 - ANEXOS

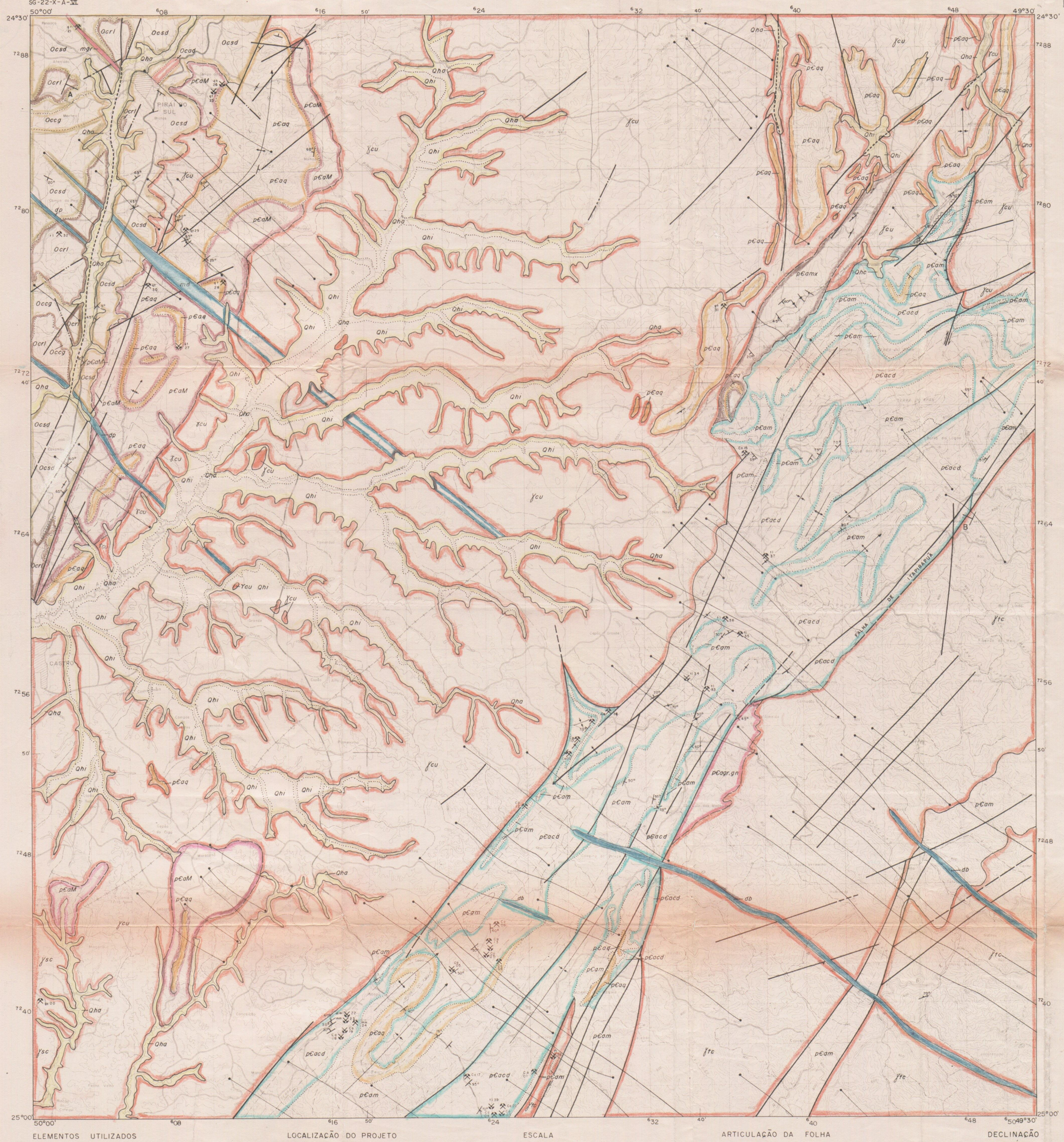
Os anexos deste relatório encartados neste volume são: o mapa geológico (anexo I) e o mapa de caminhamento (anexo II). Os demais são encontrados no volume II.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PIRAÍ DO SUL
SG-22-X-A-VI

CONVÊNIO DNPM-BADEP-IGUFP



CONVENÇÕES

ESTRATIGRÁFICAS

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

HOLOCENO

Qha | Qhc | Qhi

Aluviões em geral (a), sedimentos coluviais (c), e indiferenciados (i).

MESOZÓICO

JURÁSSICO-CRETÁCEO

INTRUSIVAS BÁSICAS

Diques geralmente de diabásio, ocorrendo também diques de micro-diorito (md), diorito pórfiro (dp), e micro-granito (mgr).

PALEOZÓICO

ORDOVICIANO

GRUPO CASTRO

Ocsd | Occg | Ocrl | Ocad

Siltitos, arenitos e arcóseos (sd); conglomerados (cg), riolitos, quartzo-pórfiros, brechas vulcânicas e tufos (ri) e andesitos (ad).

PRECAMBRIANO SUPERIOR A CAMBRIANO

ROCHAS GRANÍTICAS SIN A POSTECTÔNICAS

γ

Complexo Granítico Cunhaporanga (γcu), Complexo Granitico Três Córregos (γtc) e Granito Serra do Carambeí (γsc).

PRECAMBRIANO

PRECAMBRIANO SUPERIOR

GRUPO AÇUNGUÍ

p€am | p€acd | p€aq
p€aM | p€amx | p€agnan

Filitos, metassiltitos e metargilitos (m), epicalcários dolomíticos e calcíticos subordinados (cd), quartzitos e epiquartzitos (q), subordinadamente ocorrem rochas migmatíticas (M), micaxisto (mx) e granito gnaisse (gr.gn).

GEOLÓGICAS

- Contato geológico definido
- Contato geológico aproximado
- Contato geológico provável
- Contato litológico definido
- Falha definida
- Falha aproximada
- Falha encoberta
- Falha transcorrente
- Falha de empurrão
- Zona de falha
- Lineamentos estruturais
- Fratura
- Dique
- Camada com mergulho de valor medido
- Camada com mergulho indicado
- Camada vertical
- Xistosidade com mergulho de valor medido
- Xistosidade com mergulho de valor indicado
- Xistosidade vertical
- Anticlinal com caimento de eixo indicado
- Anticlinal
- Sinclinal com caimento de eixo indicado
- Sinclinal
- Mina a céu aberto
- Mina a céu aberto paralizada
- Número da ficha de ocorrência
- Ocorrência mineral
  ca-calcário; gr-granito; mm-mármore; qt-quartzito; rl-riolito; tl-talco

TOPOGRÁFICAS

- Cidade
- Estrada asfaltada
- Estrada de terra: tráfego permanente
- Estrada de terra: trafego periódico
- Caminho
- Estrada de ferro
- Drenagem
- Curvas de nível

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUREG-SP

PROJETO LESTE DO PARANÁ

RELATÓRIO FINAL

FOLHA PIRAÍ DO SUL

(SG-22-X-A-VI)

ANEXO I – MAPA GEOLÓGICO

GEOLOGIA, FOTOGEOLOGIA, REVISÃO E INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA:

Idio Lopes Jr.

TRABALHOS DE CAMPO:

Idio Lopes Jr.
Marco Aurélio da Silva Carvalho
Sérgio Colaneri
Alencar Aguiar Neto

ELEMENTOS UTILIZADOS

BASES GEOLÓGICAS

- Muratori, A., et alii - Comissão da Carta Geológica do Paraná - Folha Geológica de Piraí do Sul, escala 1:50.000, 1966.
- Fuch, R. A., et alii - Comissão da Carta Geológica do Paraná - Folha Geológica de Abapã, escala 1:50.000, 1966.
- Koefer, L. Q. e Cunha, H. C. S. - Cia de Pesquisa de Recursos Minerais - Folha de Castro - Parcial, escala 1:250.000, 1974.
- Comissão da Carta Geológica do Paraná - Esboço Geológico da quadrícula Jaguaricatú, escala 1:50.000, inédito.
- Comissão da Carta Geológica do Paraná - Esboço Geológico da quadrícula Socavão escala 1:50.000, inédito.
- Comissão da Carta Geológica do Paraná - Afloramentos descritos nas quadrículas Piraí do Sul (1966), Abapã (1966), Jaguaricatú (inédito) e Socavão (inédito).

BASES TOPOGRÁFICAS

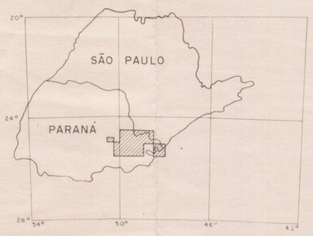
MINISTÉRIO DO EXÉRCITO - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO.

Folhas: SG. 22-X-A-VI-1 — Piraí do Sul, 1:50.000, edição 1961.
SG. 22-X-A-VI-2 — Campina do Elias, 1:50.000, edição 1970.
SG. 22-X-A-VI-3 — Abapã, 1:50.000, edição 1960.
SG. 22-X-A-VI-4 — Socavão, 1:50.000, edição 1970

FOTOGRAFIAS AÉREAS

USAF – United States Air Force – escala 1:60.000, 1964/1965/1966.

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



ESCALA

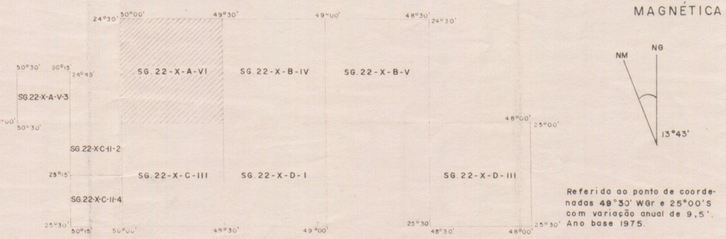
1:100.000

2000 1000 0 2000 4000 metros

Intervalo entre as curvas de nível 40 m

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

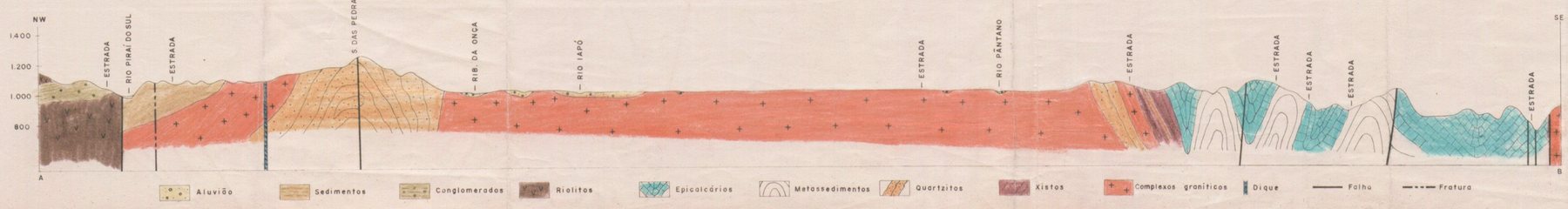


DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

Referida ao ponto de coordenadas 49°30' WGr e 25°00'S com variação anual de 9,5'. Ano base 1975.

SECÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA A-B

EH = 1:100.000 — EV = 1:20.000



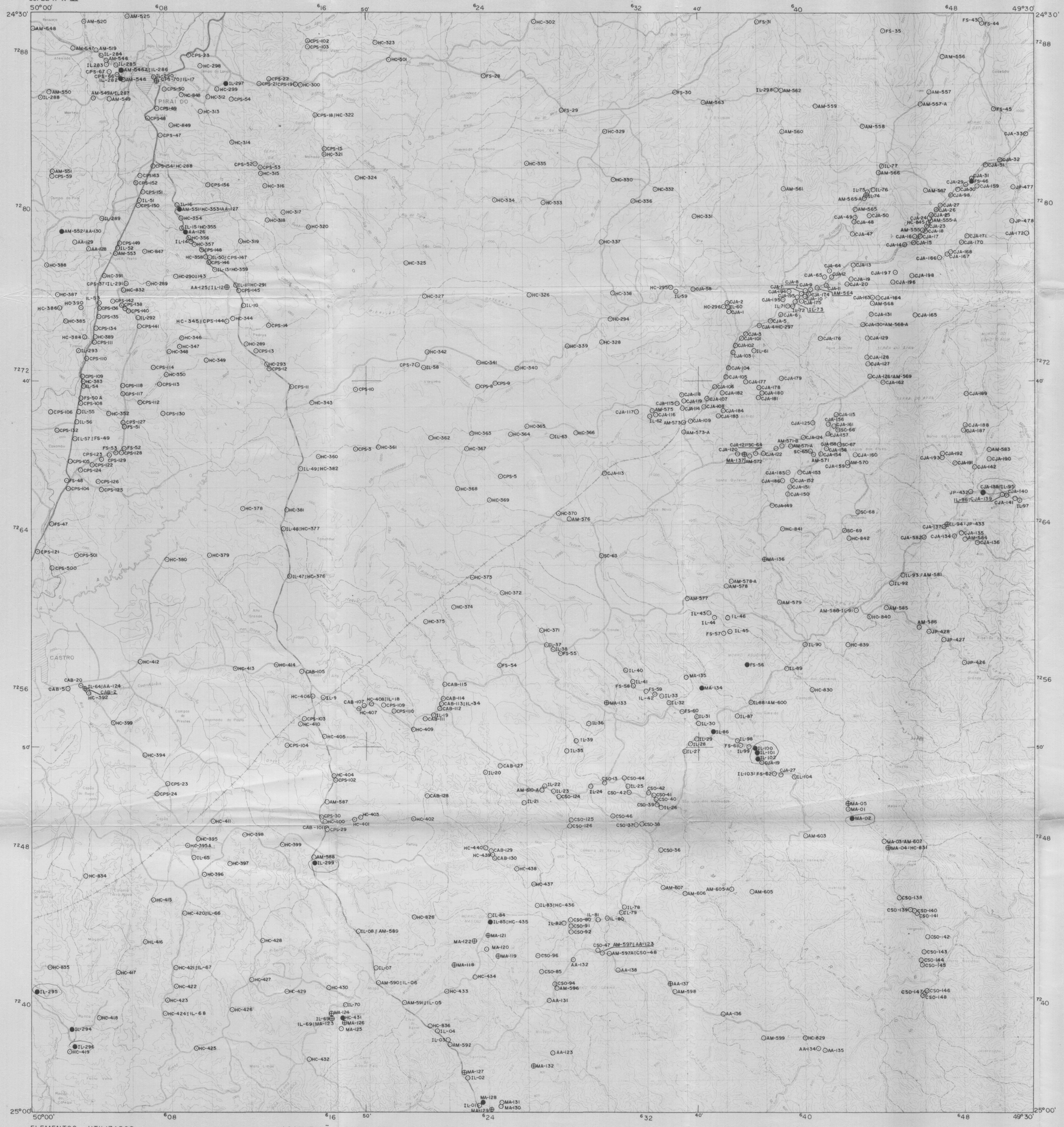
Aluvião | Sedimentos | Conglomerados | Riolitos | Epicalcários | Metassedimentos | Quartzitos | Xistos | Complexos graníticos | Dique | Falha | Fratura

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PIRAÍ DO SUL
SG. 22-X-A-VI

CONVÊNIO DNPM-BADEP-IGUFP



CONVENÇÕES

- Afloramento descrito
- Afloramento com amostra coletada
- Afloramento com amostra analisada

PONTOS COM OCORRÊNCIA MINERAL OU MINA

Calcario: IL-21, IL-35; IL-36, IL-39, IL-85; MA-118, MA-119, MA-120; MA-121; MA-122; MA-125, MA-126; MA-127; MA-129, MA-130, MA-131, MA-132; MA-133; MA-137.

Granito: AM-520; IL-295.

Mármore: HC-431; MA-123, MA-124.

Quartzito: AA-125, AA-126, HC-289, HC-296, HC-299, HC-347, IL-297.

Riolito: AA-130.

Talco: AA-123, IL-45, IL-46, MA-128, MA-134, MA-135, MA-136.

OBSERVAÇÕES

1 — Os pontos precedidos pelas siglas AA, IL, MA e SC pertencem ao Projeto Leste do Paraná

2 — Os pontos precedidos pelas siglas AM, FS, HC e JP pertencem ao Projeto Sudeste do Estado de São Paulo

3 — Os pontos precedidos pelas siglas CAB, CAJ e CSO, pertencem à Comissão da Carta Geológica do Paraná

TOPOGRÁFICAS

- Cidade
- Estrada asfaltada
- Estrada de terra: tráfego permanente
- Estrada de terra: tráfego periódico
- Estrada de ferro
- Caminho
- Drenagem
- 800 Curva de nível

ELEMENTOS UTILIZADOS

BASES TOPOGRÁFICAS

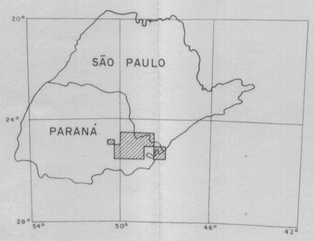
MINISTÉRIO DO EXÉRCITO - DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO.

Folhas: SG.22-X-A-VI-1 — Piraí do Sul, 1:50.000, edição 1961.
SG.22-X-A-VI-2 — Campina do Elias, 1:50.000, edição 1970.
SG.22-X-A-VI-3 — Abapã, 1:50.000, edição 1960.
SG.22-X-A-VI-4 — Socavão, 1:50.000, edição 1970

FOTOGRAFIAS AÉREAS.

USAF — United States Air Force — escala 1:60 000, 1964/1965/1966.

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



ESCALA

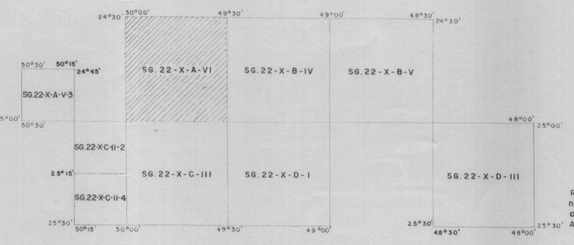
1:100.000

2000 1000 0 2000 4000 metros

Intervalo entre as curvas de nível: 40m

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

Referida ao ponto de coordenadas 49°30' WGr e 25°00' S com variação anual de 9,5'. Ano base 1975.

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUREG-SP

PROJETO LESTE DO PARANÁ

RELATÓRIO FINAL

FOLHA PIRAÍ DO SUL

(SG - 22 - X - A - VI)

ANEXO II — MAPA DE CAMINHAMENTO

EXECUTADO POR: Idio Lopes Jr.