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

PROJETO LESTE DO PARANÁ

FOLHA CAMPO LARGO - SG.22-X-C-III
RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA - ANEXOS I E II
VOLUME I

José Carlos Rodrigues

Marco Aurélio da Silva Carvalho

Sérgio Colaneri

Alencar Aguiar Neto

Fernando Batolla Jr.

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

I-96

SUREMI
SEDOTE
CPRM
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 691-S
N.º de Volumes: 2 V.: 1
OSTENSIVO
PHL 13798

PROJETO LESTE DO PARANÁ

FOLHA CAMPO LARGO - SG. 22-X-C-III

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 Campo Largo, 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 11

3.6 - Dados físicos de produção 12

3.7 - Trabalhos anteriores 13

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLOS 17

4.1 - Clima 17

4.2 - Vegetação 17

4.3 - Solos 20

4.3.1 - Considerações gerais 20

4.3.2 - Solos com B textural argila de atividade baixa não hidromórficos 24

4.3.2.1 - Terra roxa 24

4.3.2.2 - Podzólico vermelho amarelo (argila de atividade baixa) 24

4.3.3 - Solos com B câmbico não hidromórficos 25

4.3.4 - Solos com B latossólico não hidromórficos 25

4.3.4.1 - Latosol vermelho escuro 25

4.3.4.2 - Latosol vermelho amarelo 26

4.3.5 - Solos hidromórficos 26
4.3.6 - Solos pouco desenvolvidos 27
4.3.7 - Afloramentos de rochas 27

5 - GEOMORFOLOGIA 28

6 - GEOLOGIA GERAL E ESTRATIGRAFIA 43

6.1 - Comentários gerais 43
6.2 - Coluna estratigráfica 43
6.3 - Complexo Gnáissico-Migmatítico 45

6.3.1 - Considerações preliminares 45
6.3.2 - Distribuição geográfica 46
6.3.3 - Relações de contato 46
6.3.4 - Migmatitos homogêneos 48
6.3.5 - Migmatitos heterogêneos 49
6.3.6 - Rochas associadas aos migmatitos 49

6.3.6.1 - Considerações preliminares 49
6.3.6.2 - Gnaisses leptiníticos 50
6.3.6.3 - Gnaisses quartzo-biotíticos a microclínio 50
6.3.6.4 - Biotita-xistos 51
6.3.6.5 - Anfibolitos 52
6.3.6.6 - Quartzitos com biotita e anfibólios 52

6.4 - Grupo Açungui 52
6.4.1 - Histórico e nomenclatura 53
6.4.2 - Distribuição geográfica 55
6.4.3 - Relações de contato 55
6.4.4 - Litologia 55

6.4.4.1 - Metassedimentos síltico-argilosos 55
6.4.4.2 - Xistos 60
6.4.4.3 - Quartzitos 60

6.4.4.4 - Epicalcários 63
6.4.4.4.1 - Considera
ções pre-
liminares 63
6.4.4.4.2 - Epicalcá-
rios cal-
cíticos 63
6.4.4.4.3 - Epicalcá-
rios dolo
míticos 64
6.4.4.5 - Metassedimentos sílti
co-argilosos com in-
tercalações carbonáti
cas 68
6.4.4.6 - Metaconglomerados 68
6.4.4.7 - Rochas anfibolíticas
e metabasitos 74
6.4.4.8 - Rochas calcossilicata
das 76
6.4.4.9 - Itabiritos 77
6.4.5 - Origem e ambiente de deposição 78
6.4.6 - Idade e correlação 79
6.5 - Rochas graníticas 81
6.5.1 - Considerações gerais 81
6.5.2 - Complexo Granítico Cunhaporanga 82
6.5.3 - Complexo Granítico Três Córre-
gos 84
6.5.4 - Granito do Cerne 91
6.5.5 - Granito Chacrinha 94
6.6 - Formação Camarinha 94
6.6.1 - Histórico 94
6.6.2 - Distribuição geográfica 95
6.6.3 - Relações de contato 96

6.6.4 - Espessura 99
6.6.5 - Litologia 99
6.6.6 - Origem e ambiente de deposição 102
6.6.7 - Idade e correlação 103

6.7 - Grupo Campos Gerais 104
6.7.1 - Histórico 104
6.7.2 - Formação Furnas 105
6.7.2.1 - Distribuição geográfica 105
6.7.2.2 - Relações de contato 106
6.7.2.3 - Espessura 107
6.7.2.4 - Litologia 107
6.7.2.5 - Paleontologia 109
6.7.2.6 - Origem e ambiente de deposição 110
6.7.2.7 - Idade e correlação 111
6.7.3 - Formação Ponta Grossa 112
6.7.3.1 - Considerações gerais 112
6.7.3.2 - Origem e ambiente de deposição 113
6.7.3.3 - Idade e correlação 114

6.8 - Grupo Tubarão 114
6.8.1 - Histórico 114
6.8.2 - Sub-Grupo Itararé 115
6.8.2.1 - Distribuição geográfica 115
6.8.2.2 - Relações de contato 115
6.8.2.3 - Espessura 116
6.8.2.4 - Litologia 116
6.8.2.4.1 - Tilitos e tilóides 116

6.8.2.4.2 - Arenitos 117
6.8.2.4.3 - Varvitos e folhelhos 118
6.8.2.4.4 - Arenitos síltico-conglomeráticos 125
6.8.2.5 - Paleontologia 126
6.8.2.6 - Origem e ambiente de deposição 126
6.8.2.7 - Idade e correlação 129
6.9 - Rochas intrusivas básicas 129
6.10 - Formação Guabirotuba 132
6.10.1 - Considerações gerais 132
6.10.2 - Litologia 133
6.10.3 - Espessura 133
6.10.4 - Origem e ambiente de deposição 134
6.10.5 - Idade e correlação 134
6.11 - Sedimentos quaternários recentes 134
7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL 136
7.1 - Considerações gerais 136
7.2 - Tectonismo de dobramento 136
7.3 - Tectonismo de falhamento 138
8 - GEOLOGIA HISTÓRICA 141
9 - GEOLOGIA ECONÔMICA 144
9.1 - Considerações gerais 144
9.2 - Ocorrências minerais de elementos não metálicos 144
9.2.1 - Argilas 144
9.2.2 - Calcário e mármore 147

9.2.3 - Caulim 159
9.2.4 - Feldspato 159
9.2.5 - Granito e migmatito 165
9.2.6 - Quartzito 165
9.2.7 - Saibro 166
9.2.8 - Talco 166
9.3 - Ocorrência mineral de elemento metálico 172
9.3.1 - Manganês 172
9.4 - Outros bens minerais 174
10 - CONCLUSÕES 182
11 - RECOMENDAÇÕES 185
12 - BIBLIOGRAFIA 187
13 - ANEXOS 200
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

Este documento representa o resultado dos trabalhos de integração, de revisão e de mapeamento geológi co da área da folha Campo Largo pertencente ao Projeto Les te do Paraná e que está compreeendida pelos parelelos 25° 00' e 25°30'S e meridianos 49°30' e 50°00' W Gr. A área em apreço está representada, morfologicamente, pelo Primeiro Planalto Paranaense abrangendo dela quase dois terços que compreendem, grosso modo, as partes sudeste, nordeste e noroeste e pelo Segundo Planalto Paranaense compreendendo a parte sudoeste e uma pequena porção inferior da noroeste. Uma grande variedade litológica agrupada sob diversas denominações está presente na área. No Complexo Gnáissico-Migmatítico são incluídas as rochas metassomáticas, os migmatitos (embrechitos e epibolitos), acrescentando-se, ainda, gnaisses leptiníticos, anfibolitos e quartzitos. O Grupo Açungui, de idade precambriana superior está representado, principalmente, por filitos, epicalcários calcíticos e dolomíticos, quartzitos, metabasitos, tactitos e mica-xistos. A separação desses dois andares estratigráficos não está plenamente definida, embora tendo em vista os caracteres de metamorfismo, metassomatismo e estruturais além de datações geocronólogicas, se considere as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico como as mais antigas. As rochas graníticas estão representadas pelos batólitos Três Córregos e Cunhaporanga, e os *stocks* do Cerne e Chacrinha. A Formação Camarinha é constituída de siltitos, conglomerados polimíticos, argilitos e arenitos arcoseanos. Esta formação apresenta-se sob a forma de uma seqüência dobrada, estando separada do Grupo Açungui por meio de uma discordância angular. Na parte sudoeste da área aparecem sedimentos não dobrados de idade devoniana inferior da Formação Furnas, constituídos por rochas arenosas de granulação grosseira e exibindo estratificação cruzada. Esta formação

apresenta-se em discordância angular com as rochas do Grupo Açungui e Formação Camarinha. Nas proximidades de Vila Velha, ocorre o único afloramento, identificado como folhelho da Formação Ponta Grossa de idade devoniana inferior, repousando sobre o arenito da Formação Furnas. Estas duas últimas formações compõem o Grupo Campos Gerais. O Sub-Grupo Itararé, pertencente ao Grupo Tubarão, de idade permo-carbonífera, está representado pelas seguintes rochas sedimentares: diamictitos, arenitos,siltitos, folhelhos, varvitos e arenitos síltico s e conglomeráticos. Os diabásios (de idade jurássico-cretácea) ocorrem na forma de diques cortando a maioria das rochas citadas acima e apresentam uma direção predominantemente noroeste. A Formação Guabirotuba representa os depósitos sedimentares mais antigos da Bacia de Curitiba nas proximidades de Campo Largo, de idade pleistocênica, e é constituída por cascalhos, areias, argilitos, arcóseos e margas. Os depósitos aluvionares, correspondendo ao Holoceno ou Recente, estão distribuídos por toda a extensão da folha e os mais representativos situam-se nas proximidades de Campo Largo. O conjunto de rochas pré-devonianas está intensamente dobrado, dificultando a restituição das estruturas reliquiares. Há também situações de suaves ondulações perfeitamente observáveis em campo.Os falhamentos e fraturamentos se orientam predominantemente segundo a direção nordeste que coincide com a tendência regional das camadas das rochas pré-devonianas. Os bens minerais da área acham-se representados por epicalcários calcíticos e dolomíticos, materiais para indústria cerâmica,tais como: argila, caulim, feldspato, quartzo e materiais de construção como migmatitos, granitos, quartzitos e diabásios. Ressalte-se, ainda, a presença de grandes depósitos de talco associados aos epicalcários dolomíticos e que constituem, sem dúvida, o principal bem mineral da área da folha Campo Largo.

CPRM

2 - ABSTRACT

This report deals with the geology, at Campo Largo Quadrangle (scale of 1:100.000), State of Paranã (25°00' and 25°30', S; 49°00' and 50°00', W Gr). The morphology of this area is mostly comprised by the first Plateau of the State of Paranã and less by the Second Plateau which occurs in the northeast and southwest portions of the area. The following lithostratigraphic units were recognized: 1) Gneissic-Migmatitic Complex, undivided-Precambrian, that includes migmatites (embrechites and epibolites), gneisses, amphibolites, and quartzites; (2) The Açungui Group, Upper Precambrian, that consists of phyllites, limestones, dolomites, quartzites, metabasites, tactites, micaschists and leptites; (3) The granitic batholiths (Três Cõrregos and Cunhaporanga) and stocks (Cerne and Chacrinha), considered as Upper Precambrian-Cambrian, cut across the rocks belonging to basement and Açungui Group; (4) The Camarinha Formation, strongly folded and lying on the Açungui Group by an angular uncomformity, is made up with siltstones, polimitic conglomerates, mudstones, and arkosean sandstones; (5) The Campos Gerais Group is divided into two formations: Furnas and Ponta Grossa, both from the Lower Devonian. The Furnas Formation is comprised of coarse grained sandstones, showing intense cross bedding. Resting upon Furnas sandstones, a typical shale of Ponta Grossa Formation, was indentified in single outcrop nearby Vila Velha; (6) Diamictites, sandstones, siltstones, shales, varvites, siltic and conglomeratic sandstones were related to the Permocarboniferous Itararẽ Subgroup; (7) Diabases dikes, Jurassic-Cretaceous, commonly occur in the studied area and have a predominant NW trend; (8) The Guabirotuba Formation, Pleistocene in age, is composed of gravels, sands, claystones, arkoses, marls, belonging to the Curitiba Basin; (9) The Quaternary alluvium deposits occur along the main streams, in

the neighborhood of Campo Largo show up a more extensive expression. The pre-devonian rocks, especially the Açungui sequence, were affected by moderate and/or intense folding, clearly observed in the field. Fractures and faults have a NE trend, and are coincidente to the regional lineation. Large talc deposits associated with dolomits are the principal mineral resource of the area, following by limestones, granites, quartzites, migmatites and diabases, used as construction materials.

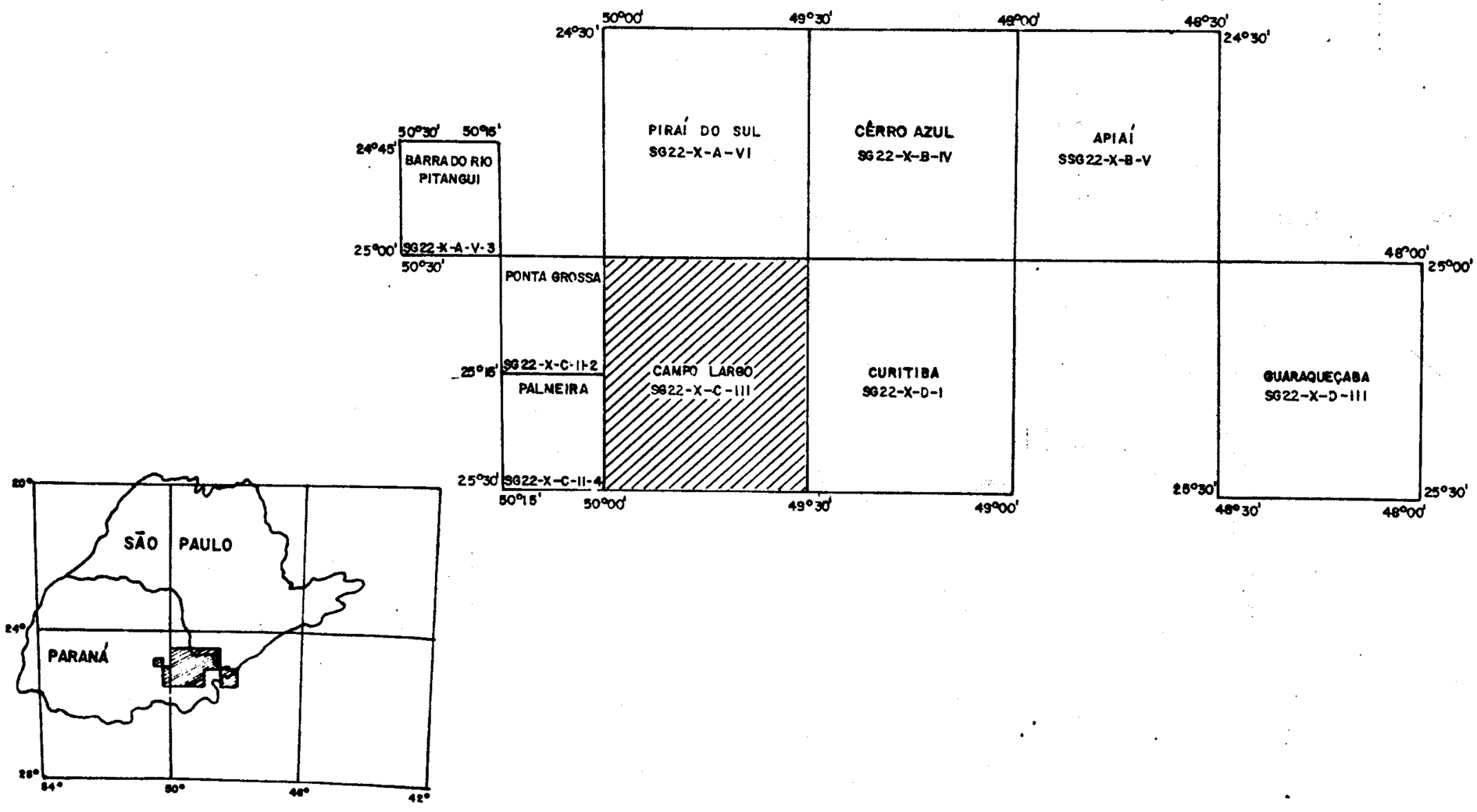
3 - INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

A folha Campo Largo, SG.22.X-C-III, 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. A concepção deste projeto subordionou-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 projeto e a posterior entrega dos mapas ao IGUFP, para a confecção da arte final destinada a impressão, e os textos diretamente ao BADEP, também para impressão. Ao IGUFP coube fornecer todos os dados obtidos em trabalhos anteriores 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



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

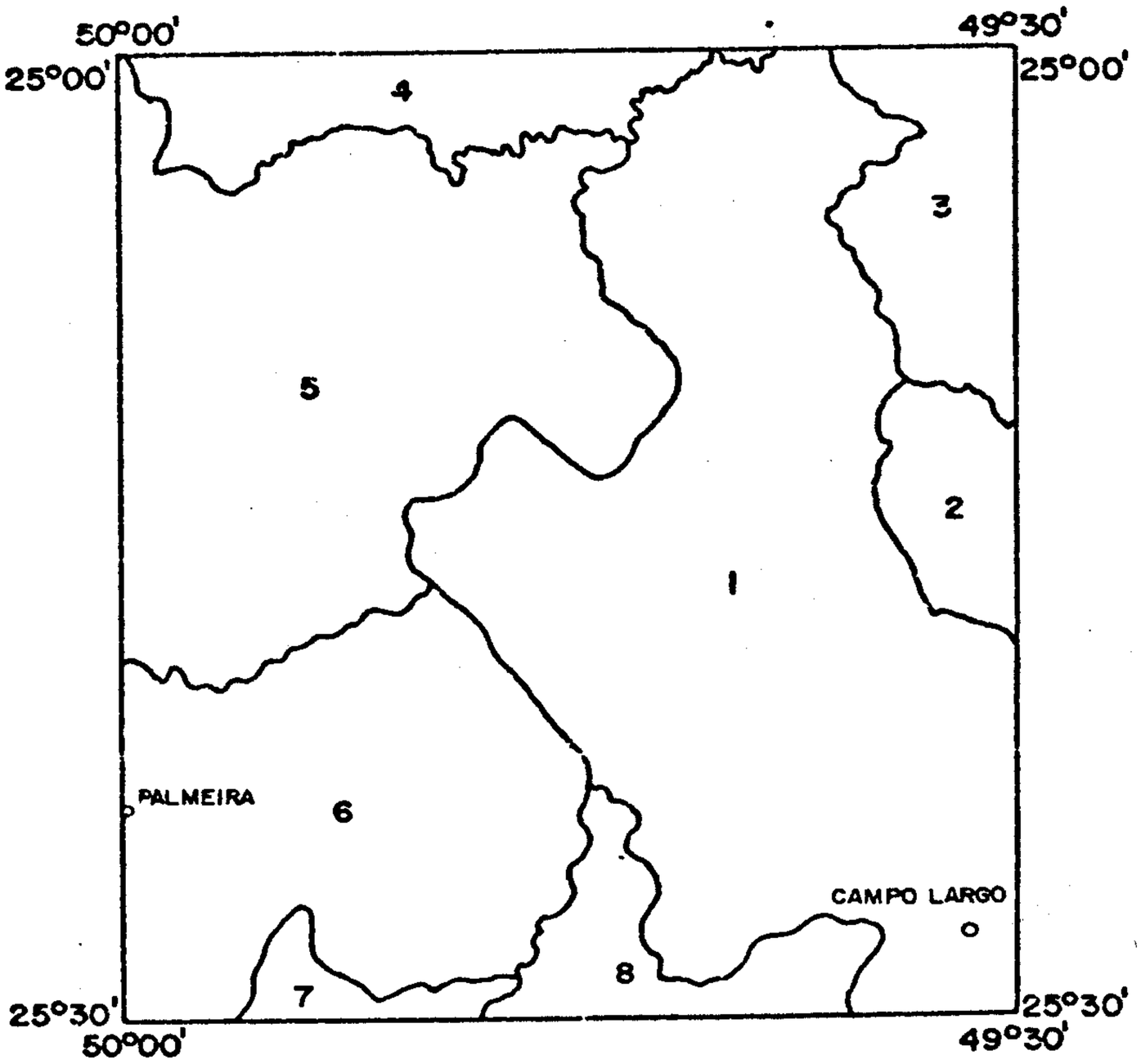
Os objetivos deste projeto foram especificados na cláusula primeira do convênio e, de maneira generalizada, visam a completação do mapeamento geológico do Precambriano paranaense na sua porção oriental e a obtenção de folhas geológicas nos padrões atuais do DNPM para possibilitarem uma melhor apreciação 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.

3.3 - Localização e acesso

A área da folha Campo Largo é limitada pelos paralelos 25°00' e 25°30'S e pelos meridianos 49°30'e 50°00' W Gr. Está totalmente situada no estado do Paraná, e compreende parte dos municípios de Campo Largo, Ponta Grossa, Palmeira, Porto Amazonas, Balsa Nova, Castro, Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul (fig. nº 2).

O acesso a área pode ser considerado bom em virtude da existência de grande número de caminhos e estradas secundárias. A principal estrada é a BR-277 que liga Curitiba a Palmeira, cortando a área na sua metade sul e atingindo Ponta Grossa através da BR-376, que parte da primeira, na altura de S. Luiz do Purumã, ambas asfaltadas. A

Figura 2 – Mapa de municípios



1 – CAMPO LARGO

2 – ALMIRANTE TAMANDARÉ

3 – RIO BRANCO do SUL

4 – CASTRO

5 – PONTA GROSSA

6 – PALMEIRA

7 – PÔRTO AMAZÔNAS

8 – BALSA NOVA

estrada do Cerne, apesar de não asfaltada, pode ser considerada também como uma das principais vias, pois é a que tem maior extensão dentro dos limites da área. Além destas, existem várias estradas secundárias e caminhos carroçáveis. Na parte sudoeste a área é cortada pelo ramal ferroviário Ponta Grossa-Curitiba da Rede Ferroviária Federal S.A. (R.F.F.S.A.) (fig. nº 3).

3.4 - Aspectos sócio-econômicos

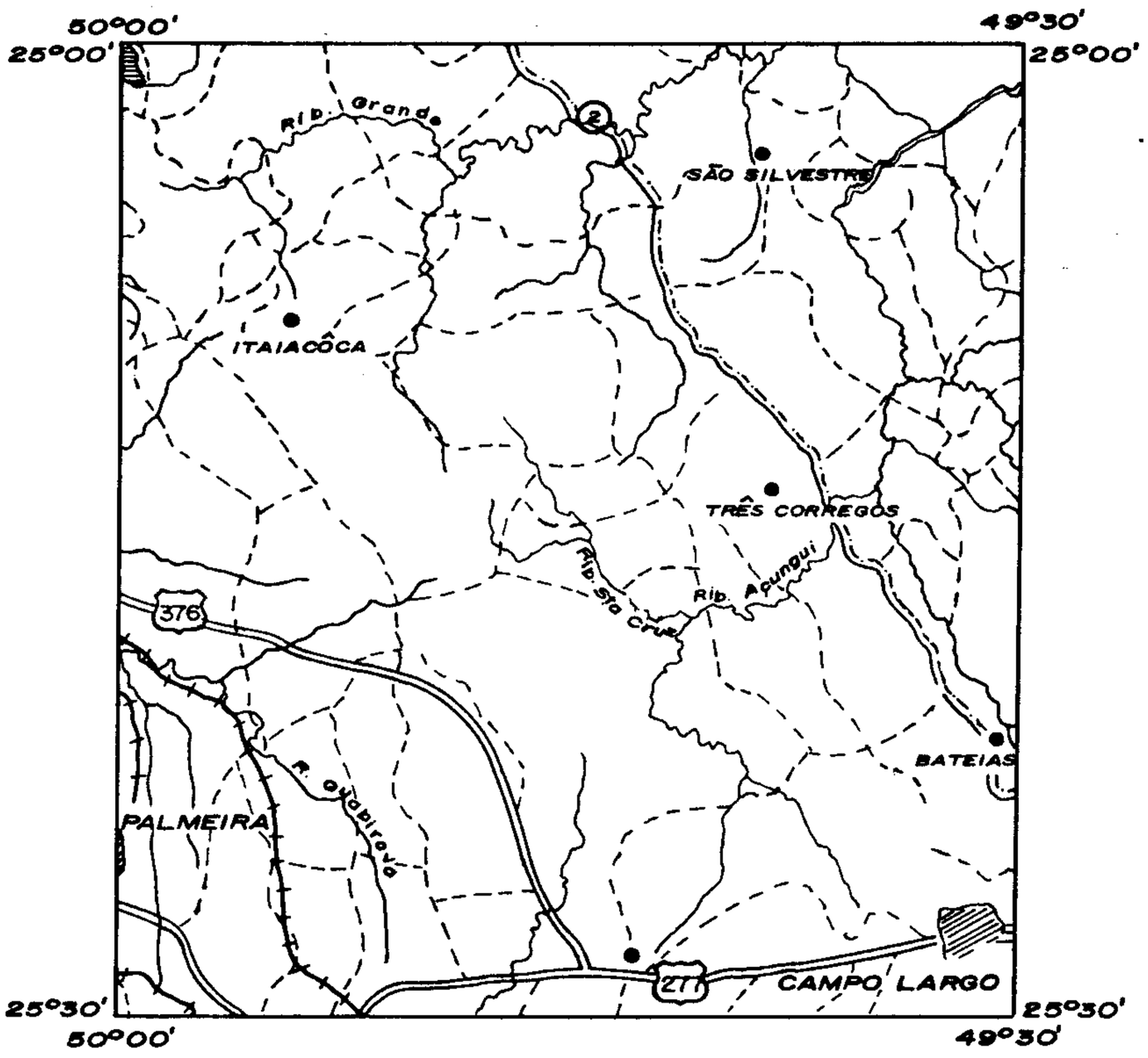
A principal cidade dentro dos limites da folha é Campo Largo, mas a parte oriental da zona urbana de Palmeira também se encontra na área. Além destes, vários núcleos habitacionais, alguns sendo sedes distritalis estão também presentes. Entre eles, destacam-se Batéias, Três Córregos, Itaiacoca, Colônia Witmarsun e Colônia Quero-Quero.

As atividades econômicas enquadram-se, principalmente, no setor primário, isto é, agricultura, pecuária e mineração.

A agricultura é desenvolvida, sobremaneira, na parte da área situada no Segundo Planalto Paranaense, onde grande número de fazendas e colônias agro-pecuárias dedicam-se à cultura de soja e trigo, está em menor escala. Nestas fazendas a lavoura tem um bom grau de mecanização. Na porção da área que cobre o Primeiro Planalto Paranaense não há plantações que se possa destacar, pois a produção se restringe, praticamente, ao que é consumido pelo próprio lavrador, sendo ínfima a parte destinada a comercialização para terceiros. A pecuária é bem desenvolvida, principalmente no Segundo Planalto, onde se destaca a criação de gado leiteiro. No Primeiro Planalto, além do gado leiteiro, desenvolve-se, ainda, a suinocultura.

São também de grande importância as áreas de

Figura 3 – Mapa de estradas



CONVENÇÕES

— CIDADE

— DISTRITO

— REVESTIMENTO SÓLIDO (ASFALTO)

— REVESTIMENTO SOLTO

— CARROÇÁVEL

— FERROVIA EM TRÁFEGO

— CURSO D'ÁGUA

reflorestamento. Estas se constituem, na grande maioria, de *Pinus elliotis* e Araucárias. Dentre elas, cabe destacar a Floresta Nacional do Açungui, pertencente ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, IBDF, situada na estrada do Cerne, na altura de Três Córregos.

No setor primário de economia destaca-se, ainda, a mineração. Os principais bens minerais da área são os depósitos de argila e caulim, na região de Campo Largo, e talco na região de Itaiacoca, além da exploração de epicalcários dolomíticos e quartzitos. A lavra de argila e culim, em região próxima a Campo Largo, fez com que esta cidade se tornasse importante centro industrial de cerâmica, produzindo tijolos, telhas, azulejos, pisos e louças em geral. Uma grande quantidade do talco retirada em Itaiacoca é transportada também para municípios que se localizam fora da área da folha.

Quanto ao comércio, ele é apenas razoável, na zona urbana de Campo Largo, mas vizivelmente inibido, devido à proximidade desta cidade com Curitiba. No restante da área, restringe-se, praticamente, ao fornecimento de produtos básicos aos moradores próximos.

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 dos trabalhos anteriormente realizados, 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 das informações levantadas, 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 e aproveitando-se os pontos de afloramentos descritos nestes trabalhos os quais foram também transferidos para as fotos, traçou-se a geologia sobre calcos (*over-lays*). 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 dos trabalhos de campo e à medida que este progredia 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, o que possibilitou detectar áreas com definição imprecisa apesar dos trabalhos de campo. Estes pequenos problemas foram solucionados numa curta campanha de revisão no campo, após a qual 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 Campo Largo apresenta uma superfície aproximada de 2.800 km^2. Durante o mapeamento foram visitados 362 afloramentos novos, tendo sido aproveitados 306 afloramentos visitados em trabalhos anteriormente

realizados. Durante as visitas aos afloramentos foram coletadas 70 amostras e com elas realizou-se 17 análises petrográficas de classificação e de composição mineralógica, doze análises químicas, dez análises petrográficas completas, três análises granulométricas, além de três análises para determinação da cor de queima e uma análise de alvura.

Os trabalhos de mapeamento exigiram 642 km de perfis geológicos tendo sido cadastradas 37 ocorrências minerais, das quais uma é de mineral metálico e 36 de minerais não metálicos.

Os afloramentos, cujas descrições foram aproveitadas de trabalhos anteriores somam 306 e são da Comissão da Carta Geológica do Paraná, sendo 141 dos serviços de mapeamento da folha Itaiacoca (1:50.000) e 165 dos serviços de mapeamento da folha Três Córregos (1:50.000).

3.7 - Trabalhos anteriores

São inúmeros os trabalhos realizados e relacionados a área, abordando os mais diversos aspectos.

O.A. Derby (1878) chamou de Assunguy os terrenos precambrianos de São Paulo e Paraná.

O primeiro a apresentar um mapa geológico abrangendo a área em escala regional (1:1000.000), foi E. P. Oliveira (1927), que descreveu sumariamente o Grupo Açungui, considerando-o constituído por xistos argilosos, quartzíticos e calcários.

E.P. Oliveira e O.H. Leonardos (1943) estabeleram uma correlação estratigráfica entre as rochas da Série Açungui e Série Minas, baseados em estudos tectônicos e metamórficos.

F.F.M. de Almeida (1944), em trabalhos de

campo efetuados na região de Itapeva, descobriu o fóssil *Collenia itapevensis sp.n* e posicionou a Série Açungui no Algonquiano.

A. Leprevost (1946) realizou análises de alguns calcários paranaenses, incluindo os da região de Campo Largo.

R. Maack (1947), estudando a geologia do estado do Paraná, concluiu que as rochas do Grupo Açungui refletem duas épocas de dobramentos, com intrusões ácidas associadas. A primeira época seria a orogenia huraniana, com direção geral N40°-50°W, e a segunda seria a fase tectônica de orogenia caledoniana, com direção predominante N20°-30°E. O autor, neste trabalho, estabeleceu uma divisão geomorfológica para o estado do Paraná.

J.J. Bigarella (1947, 1948, 1955 e 1956), em seus *Estudos Preliminares na Série Açungui* dividiu as rochas calcárias deste grupo em três faixas distribuídas paralelamente na direção NE.

J.M. Moraes (1950) apresentou trabalhos mostrando aspectos geológicos da escarpa devoniana paranaense.

R. Maack (1953) apresentou um mapa geológico do estado do Paraná em escala 1:750.000 no qual representou as grandes unidades litológicas do Grupo Açungui e Bacia do Paraná.

F.F.M. de Almeida (1956) descobrindo novos fósseis precambrianos, propôs designar de Formação Itaiaca a um conjunto de rochas aflorantes na região do mesmo nome, tendo como fóssil típico a *Collenia Itapevensis*.

J.J. Bigarella e R. Salamuni (1956) propuzeram a criação das formações Setuva e Capiru dentro do Grupo Açungui. Posteriormente, (1958), esses mesmos autores criaram a Formação Votuverava no Grupo Açungui que seria de idade mais nova que as anteriores.

R.A. Fuck (1966) descreveu a geologia da quadrícula Quero-Quero, que abrange rochas do Grupo Açungui, sedimentos dobrados pré-devonianos (Formação Camarinha) e sedimentos da Bacia do Paraná.

A. Muratori (1966) descreveu a geologia da folha Campo Largo, tecendo comentários sobre as relações estratigráficas entre os migmatitos e as rochas do Grupo Açungui.

R.A. Fuck *et alii* (1967) apresentaram, resumidamente, os principais aspectos geológicos e petrográficos das rochas migmatíticas, que ocorrem no planalto de Curitiba.

No mesmo ano, R.A. Fuck *et alii* apresentaram uma contribuição ao estudo das rochas graníticas do estado do Paraná.

O.J. Marini *et alii* (1967) realizaram estudos sobre as intrusivas básicas do Primeiro Planalto do Paraná, identificando quatro tipos petrográficos distintos de rochas básicas e intermediárias de idade Jurássico-Cretácea: diabásio, diorito, diorito pórfiro e quartzo-diorito.

A. Muratori *et alii* (1967) descreveram os principais tipos litológicos da Formação Camarinha.

E. Trein, em trabalho inédito, apresenta a geologia da quadrícula de Itaiacoca, descrevendo a composição litológica e aspectos estruturais desta região.

S. Petri e K. Suguio (1969), revendo os estudos já realizados sobre o Grupo Açungui, concluiram que "*a maior parte dos metassedimentos da região estudada 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* (1969) apresentaram uma síntese da geologia da região do litoral, serra do Mar e parte do Primeiro Planalto, no estado do Paraná.

O.J. Marini e N.J. Bósio (1969) estudaram as estruturas estromáticas encontradas nos epicalcários dolomíticos do Grupo Açungui, fazendo consideraçãoes quanto ao ambiente em que teriam se formado e apontando, ainda, a sua importância na elucidação de certos problemas estratigráficos que ocorrem em formações brasileiras.

U.G. Cordani (1971), com base em 200 datações radiométricas, estabeleceu a sucessão de eventos na faixa do Precambriano da região costeira do Atlântico Meridional da América do Sul, onde estão presentes rochas do cinturão orogênico Ribeira e rochas representantes do Ciclo Transamazônico, concluindo, ainda, que o substrato do geossinclínio Ribeira era de natureza siálica.

U.G. Cordani e K. Kawashita (1971) realizaram determinações Rb-Sr em rocha total para as rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui. As sintectônicas ou tardi-tectônicas possuiriam idade de 610 ± 40 m.a. e as consideradas pós-tectônicas revelaram idade aparente de 540 ± 10 m.a.

R.A. Fuck *et alii* (1971) propuseram uma nova divisão estratigráfica para o Grupo Açungui, separando a Formação Setuva como unidade a parte e aceitando definitivamente a Formação Itaiacoca de F.F.M. de Almeida (1956).

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLOS

4.1 - Clima

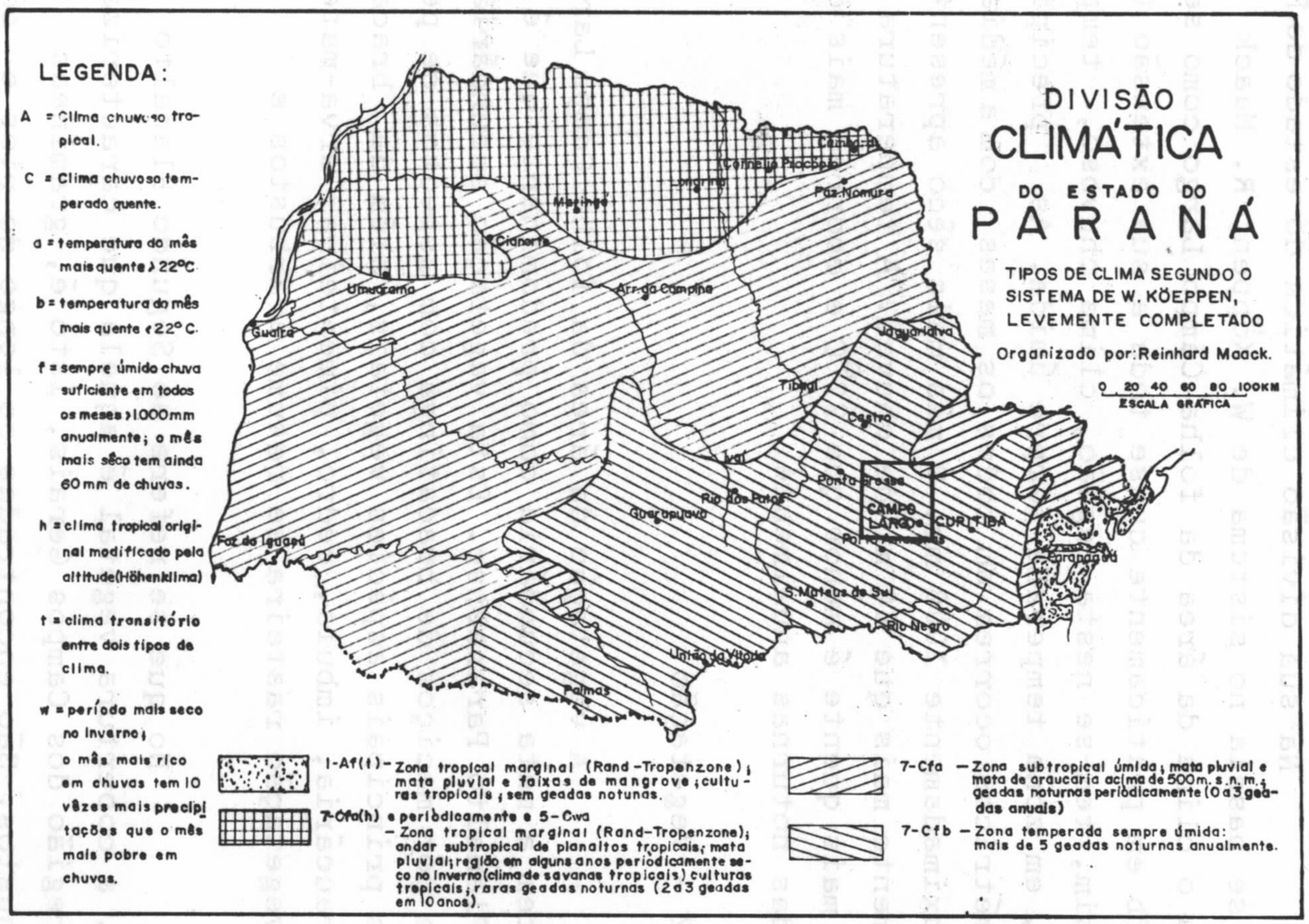
Na sua divisão climática do estado do Paraná, em que se baseia no sistema de W. Köppen, R. Maack (1968) engloba o clima da área da folha Campo Largo como sendo do tipo Cfb em praticamente quase toda a sua extensão (fig.nº 4). Assim, tem-se nesta região, clima chuvoso, temperado, quente, em zona temperada sempre úmida. As precipitações pluviométricas ocorrem em todos os meses, com a média anual de aproximadamente 1000 mm. O mês mais sêco apresenta invariavelmente mais que 60 mm de chuvas. A temperatura média do mês mais quente é menor que 22°C e ocorrem mais de cinco geadas noturnas anualmente.

4.2 - Vegetação

A vegetação da área da folha Campo Largo(fig. nº 5) tem a mata secundária como predominante que é no Primeiro Planalto Paranaense. Esta vegetação secundária é constituída por maciços de bracatinga com aspectos de perenifólia. As principais espécies vegetais, além da bracatinga, são: araucária, imbuia, cedro, pimenteira, erva-mate e caioba. A vegetação rasteira se resume a arbustos e gramineas.

No que se refere ao Segundo Planalto Paranaense, a cobertura vegetal é aquela que caracteriza a chamada região dos Campos Gerais, isto é, gramíneas baixas sem arbustos. São encontradas ao longo de rios e córregos as pseudo matas de galeria, representadas por árvores e arbustivas. Por vezes, esse mesmo tipo de vegetação é encontrado nas nascentes dos rios e nas depressões. Em muitos

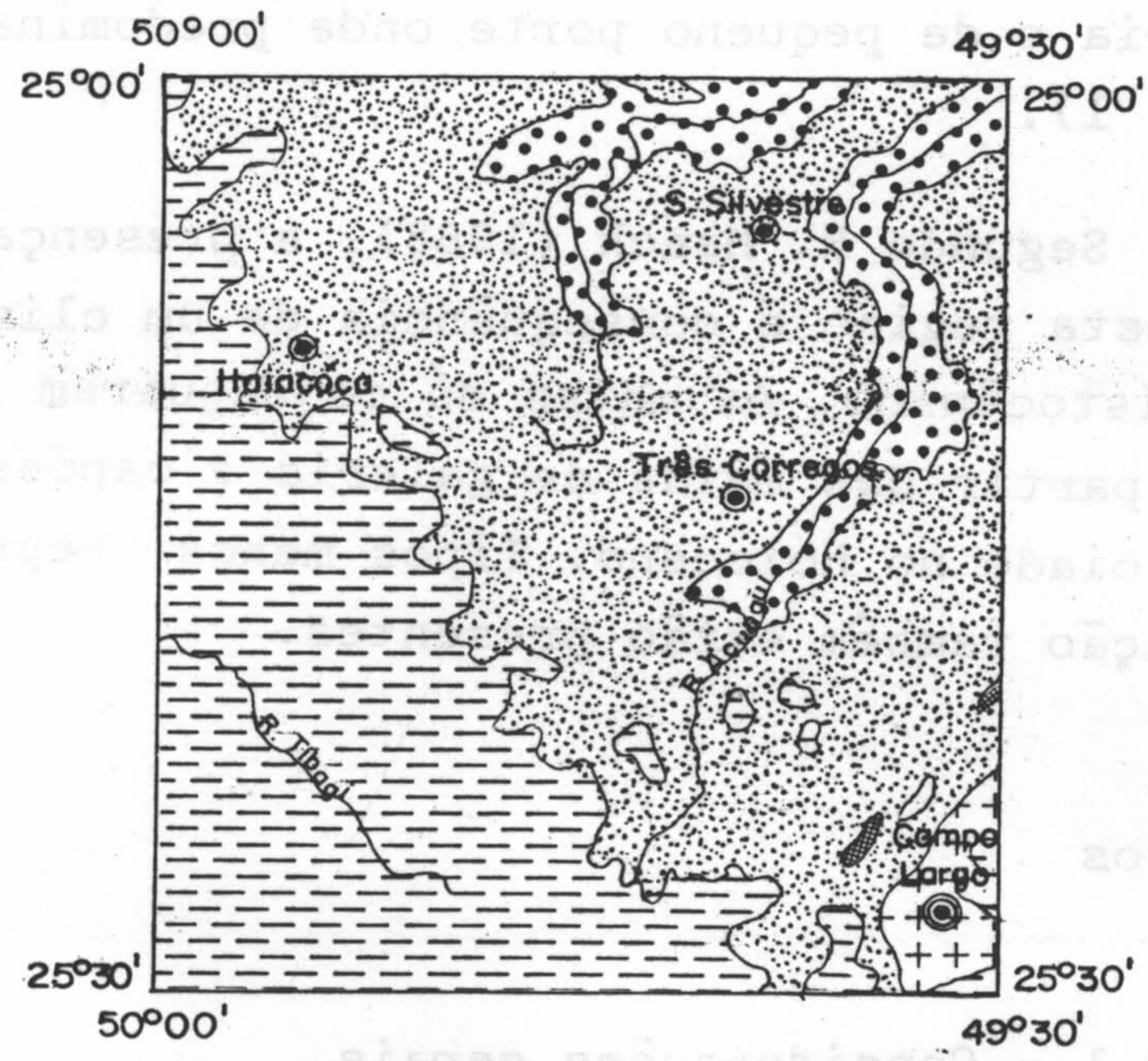
Figura 4 – Mapa de climas



CPRM – PROJETO LESTE DO PARANÁ – RELATÓRIO DA FOLHA CAMPO LARGO – MAACK, R., 1968

CPRM

Figura 5 – Mapa de vegetação



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

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

Campos gerais = estepes de gramíneas com capões (Quellkopfwälder), com matas ciliares ou galerias ao longo dos rios e arrôios. (Também zona de araucárias com epífitas e palmáceas: Cocos romanzoffiana, Cocos eriospatha (butiá) e Diplothemium campestris.)

Zona de culturas efetivas. Completo desaparecimento das associações floristicas naturais (zona mista de mato secundario e campos) Kulturlandschaft = zona cultivada de Curitiba (rotação de cultura e pastagens.)

Cerrados, campos alpinos e vegetação das rochas.

CPRM – PROJETO LESTE DO PARANÁ – RELATÓRIO DA FOLHA CAMPO LARGO – MAACK, R., 1968

locais a vegetação é destruída para dar lugar a uma agricultura rudimentar que emprega o sistema de roçado e queimadas para o uso da terra. A extensão de terra plantada normalmente é pequena para não se correr grandes riscos e após uma cultura ela é abandonada e trocada por outra nas proximidades. Tal procedimento faz aparecer nestes locais uma mata secundária e de pequeno porte onde predomina a samambaia (foto nº 1).

Segundo R. Maack (1968), a presença de campos limpos nesta região é consequência de um clima semiárido do Pleistocênico. As matas só consequiram penetrar nos campos a partir das matas de galeria e capões, num clima úmido, iniciado no Holoceno. Tipos menos representativos de vegetação também estão presentes.

4.3 - Solos

4.3.1 - Considerações gerais

Este capítulo foi escrito, tendo-se como base os levantamentos de reconhecimentos dos solos do sudeste do Estado do Paraná, efetivado pelo Ministério da Agricultura numa colaboração entre a Comissão de Estudos dos Recursos Naturais Renováveis do Estado do Paraná, CERENA e o Centro de Pesquisas Pedológicas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA (Fasolo, P.J. *et alii*, 1974).

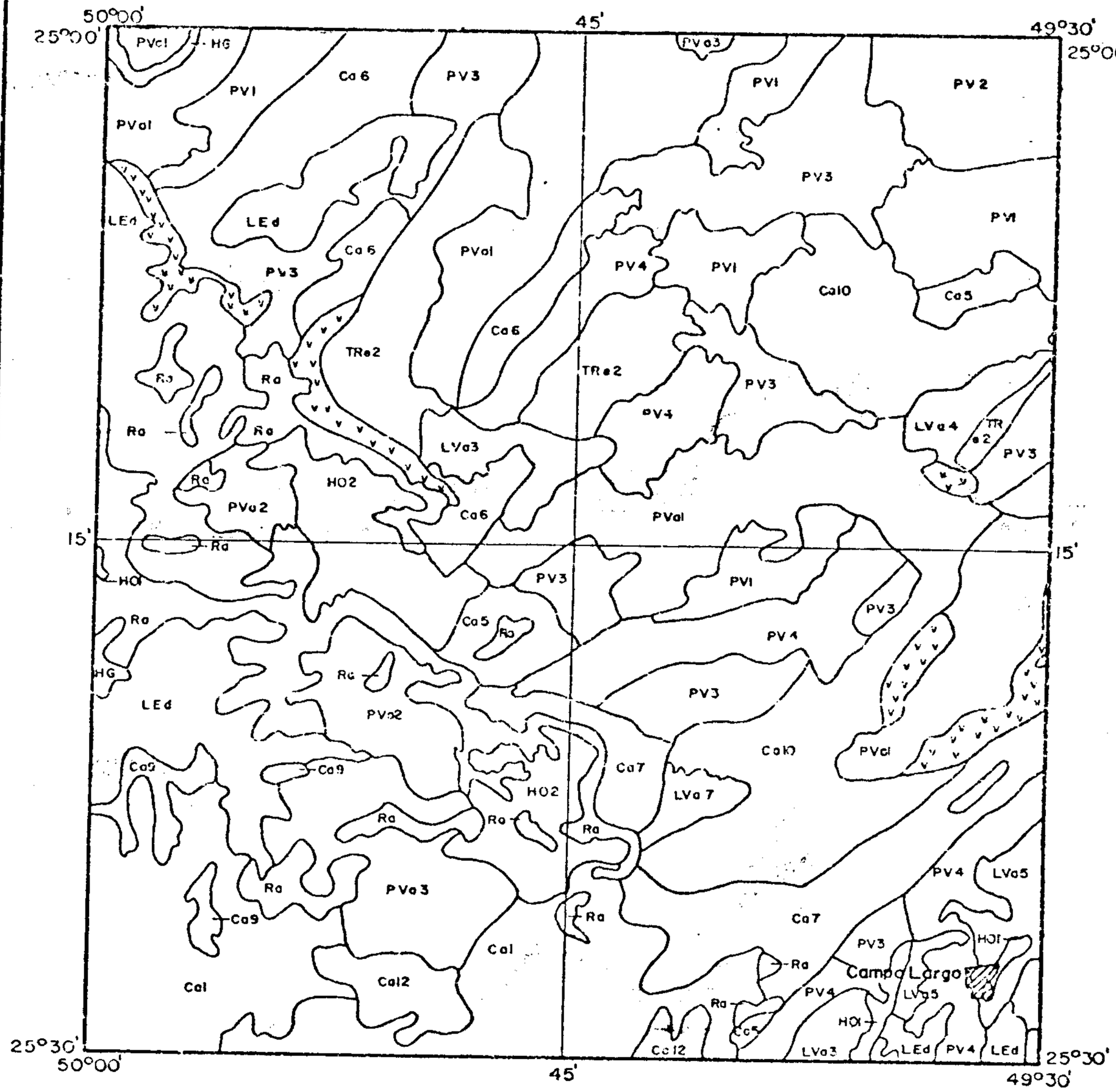
De acordo com este trabalho predominam na área do projeto as seguintes classes de solos: solos com B textural argila de atividade baixa não hidromórficos, solos com B câmbico não hidromórficos, solos com B latossólicos não hidromórficos, solos poucos desenvolvidos e afloramentos de rocha (fig. nº 6).

CPRM

Foto nº 1 - Morro da Boa Vista, município de Campo Largo. Região onde se pode distinguir duas áreas em estágios diferentes de cultivo. Uma já cultivada e outra logo após a queimada. Em primeiro plano, observa-se a vegetação secundária que se desenvolve nestes locais.

CPRM

Figura 6 -- Mapa de solos



Ca1	Ca5	Ca6
Ca7	Ca9	Ca10
Ca12		

Solos com B câmbico não hidromórficos

LEd	LVa3	LVa4
LVa5	LVa7	

Solos com B latosólico não hidromórficos

HG	HO1	HO2

Solos hidromórficos

Ra — Solos pouco desenvolvidos

TRe2	PV1	PV2
PV3	PV4	PVa1
PVa2	PVa3	

Solos com B textural argila de atividade baixa não hidromórficos

Afloramentos de rochas

CPRM – PROJETO LESTE DO PARANÁ – RELATÓRIO DA FOLHA CAMPO LARGO – FAIOT, P.J. et alii, 1967

4.3.2 - Solos com B textural argila de atividade baixa não hidromórficos

São os solos predominantes na área e compreendem dois tipos.

4.3.2.1 - Terra roxa

São solos profundos, com seqüência de horizontes A, B, C, muito argilosa, bem drenados, de coloração arroxeada e formados a partir de rochas calcárias e argilitos. Caracterizam-se também por apresentarem horizonte B argílico, (B textural), argila de atividade baixa. O horizonte A com aproximadamente 20 cm de espessura é de coloração vermelho-acinzentada escura ou bruno avermelhada escura,sendo de textura argilosa, estrutura granular grande e fortemente desenvolvida. O horizonte B normalmente é de coloração vermelho-escura acinzentada ou bruno avermelhada escura. Apresentam estrutura prismática. Possuem baixos teores de ferro, titânio e manganês, e, geralmente, não são atraídos pelo imã. São de baixa fertilidade natural e possuem alta saturação de alumínio.

4.3.2.2 - Podzólico vermelho amarelo (argila de atividade baixa)

São solos de horizonte B textural, não hidromórficos e com argila de atividade baixa.Compreendem tipos com profundidade que normalmente variam entre 100 e 200 cm. São solos ácidos,de baixa saturação de bases,porosos, bem drenados,sendo desenvolvidos a partir de rochas do Precambriano(embrechitos epibolíticos,granitos e filitos)e do Devoniano Inferior(arenitos).Características diferenciais como tipo de horizonte A, textura, relevo e vegetação, foram usadas para subdividir esta classe de solo em diversas uni-

dades de mapeamento. Ocorrem também associados a outros tipos de solos.

4.3.3 - Solos com B câmbico não hidromórficos

Tem também boa presença na área e são solos com certo grau de evolução, porém não suficiente para meteorizar completamente os minerais primários de fácil intemperização, como feldspatos, micas, hornblenda, augita e outros. Não possuem acumulações significativas de óxido de ferro, humus e argilas, que permitam identificá-los como B textural ou B podzol. Muitas vezes, apresentam características similares aos solos com horizonte B latossólico, mas diferenciam-se destes por serem menos profundos e menos evoluídos, por conterem ainda, minerais primários de fácil intemperização, pela atividade da argila que, apesar de variar de alta a baixa, normalmente é superior à dos latossóis, pela presença de minerais amorfos, com alofana e outros na fração argila, pelos teores de silte mais elevados (relação silte/argila elevada) e coloração mais pálida. Ocorrem também associados a outros tipos.

4.3.4 - Solos com B latossólico não hidromórficos

Estes solos ocorrem divididos em dois tipos e são descritos a seguir.

4.3.4.1 - Latosol vermelho escuro

São solos muito profundos, argilosos, de coloração vermelho-amarela, com seqüência de horizontes A, B, C, e com presença de horizontes transicionais A3 e B1. São ácidos, de baixa fertilidade natural, muito porosos, friáveis ou muito friáveis e com transição clara entre os horizontes A e B, e gradual ou difusa entre os sub-horizontes. Possuem

horizonte A proeminente, com espessura que varia normalmente de 40 a 60 cm sobre um horizonte B latossólico com aproximadamente 150 cm. A massa do solo é constituída, predominantemente, por sesquióxidos minerais de argila, quartzo e, em menor proporção, por outros minerais primários de difícil decomposição. Os minerais primários facilmente decomponíveis estão ausentes ou em porcentagens mínimas. Incluèm a unidade: latosol vermelho-escuro distrófico, formado a partir de materiais retrabalhados de rochas diversas do Précambriano.

4.3.4.2 - Latosol vermelho amarelo

São solos muito profundos, argilosos, de coloração vermelho-amarela, com seqüência de horizontes A, B, C, e com presença de horizontes transicionais A3 e B1. São ácidos, de baixa fertilidade natural, baixa saturação de bases e elevada saturação de alumínio. Possuem teores de ferro inferior a 9%, são friáveis e com transição clara entre os horizontes A e B e gradual entre os sub-horizontes. Possuem horizonte A proeminente, com espessura que varia normalmente de 40 a 80 cm, sobre um B latossólico com aproximadamente 150 cm. São argilosos, normalmente de classe textural argila, de estrutura granular média a grande e com grau de desenvolvimento variando de fraco a moderado no horizonte A enquanto que na B a estrutura é normalmente em blocos sub-angulares, fraca e com tamanho variando de pequeno a grande. Incluem as seguintes unidades: latosol vermelho amarelo álico e associação latosol vermelho amarelo álico.

4.3.5 - Solos hidromórficos

Constituem uma sub-ordem de solos intrazonais que engloba vários grandes grupos, onde o relevo de-

sempenha papel importante na sua formação. As características morfológicas são marcadas pela grande influência do lençol freático à superfície ou muito próximo a ela, condicionado pelo relevo, praticamente plano, evidenciado nas cores escuras dos horizontes superficiais (acúmulo de matéria orgânica) ou cinzentas e mosqueadas (gleyzação) nos horizontes sub-superficiais, devido aos fenômenos de oxi-redução, causados pela flutuação constante da camada aquífera. A hidromorfogenia é fundamental na formação destes solos e os processos de oxi-redução podem se verificar à superfície ou em profundidade. Incluem aqui os solos hidromórficos gleyzados e os solos orgânico álicos.

4.3.6 - Solos pouco desenvolvidos

Estes tipos de solos se acham representados por solos rasos com mais ou menos 20 e 40 cm de profundidade. Apresentam rochas pouco ou nada meteorizadas. Este conceito abrange desde solos com somente horizonte A e a camada rochosa até solos com horizonte B relativamente desenvolvido, porém pouco espesso. Estes tipos são descritos como uma associação de solos litólicos álicos com A proeminente, textura arenosa fase campestre sub tropical ondulado (substrato arenito). Na área da folha ocorrem no domínio dos arenitos da Formação Furnas.

4.3.7 - Afloramento de rochas

Esta denominação foi reservada para as áreas onde há exposições de rochas brandas ou duras, nuas ou com reduzida cobertura de material detrítico. Sua presença nas regiões do Precambriano é bastante comum e localizam-se onde alguns tipos litológicos (gnaisse, granito e quartzito, por exemplo) participam do relevo através de formas abruptas. No segundo Planalto Paranaense esses afloramentos de rochas são comuns na área da Formação Furnas.

5 - GEOMORFOLOGIA

A morfologia da área folha Campo Largo apresenta, segundo R. Maack (1947), duas paisagens distintas, que são o Primeiro e o Segundo Planalto Paranaense (fig. nº 7). Essas duas unidades estão separadas por um notável e inconfundível acidente topográfico que é a escarpa devoniana esculpida nos arenitos da Formação Furnas. A escarpa ocorre em toda a área, cortando-a aproximadamente na direção noroeste-sudeste e constitui-se em um importante divisor hidrográfico, que separa os tributários da bacia do rio Iguaçu, à noroeste-sudoeste, daqueles que pertencem a bacia do rio Ribeira de Iguape à nordeste-sudeste.

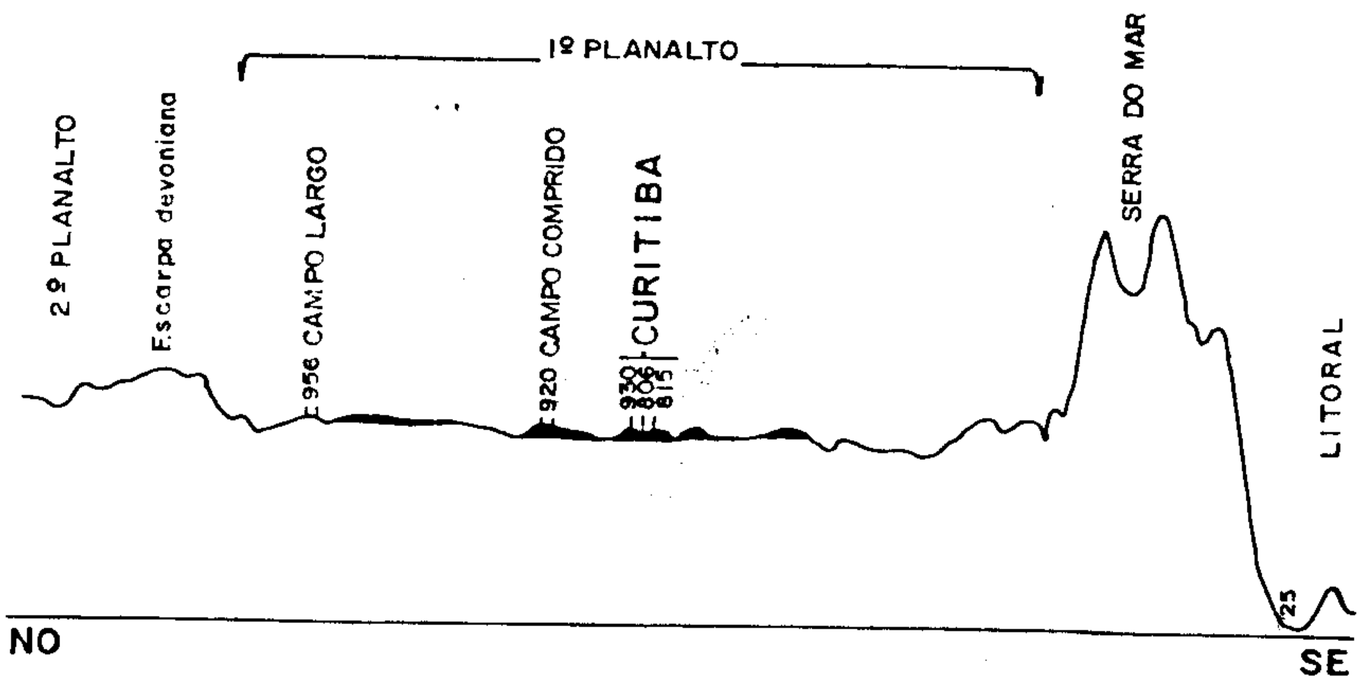
O Primeiro Planalto ocupa a maior parte da área e apresenta feições bastante características. Representa uma superfície de eversão esculpida abaixo da superfície exumada, previamente aplainada e anteriormente coberta pelos sedimentos paleozóicos e que hoje está em pleno processo de dissecação. As altitudes extremas encontradas nesta unidade estão entre 400 e 1.100 m. A evolução morfológica é controlada por fatores tectônico-estruturais dependendo do tipo de rocha, marcante em algumas regiões e disfarçada em outras. Reconhece-se nesse conjunto algumas sub-unidades cuja descrição é realizada em separado. Assim no Primeiro Planalto Paranaense tem-se:

a) Região na qual afloram, predominantemente, metassedimentos síltico-argilosos e quartzitos do Grupo Açungui e sedimentos da Formação Camarinha.

O relevo das regiões onde afloram essas rochas é muito acidentado sendo freqüentes as cristas de quartzito, principalmente, alongadas na direção regional nordeste com vales profundos e dissecados (foto nº 2). É bastante nítido o controle tectônico-estrutural do relevo e, assim, as linhas tectônicas (falhas, diáclases, etc.)

CPRM

Figura 7 -Divisão geomorfológica – perfil esquemático



CPRM – PROJETO LESTE DO PARANÁ – RELATÓRIO DA FOLHA CAMPO LARGO – BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R., 1962

condicionam as drenagens as quais se apresentam alongadas e alinhadas, profundamente entalhadas e evidenciando grandes desníveis topográficos. Os diques de diabásio, que são freqüentes e formam vales na área, ocorrem quase sempre na direção noroeste e, juntamente com algumas falhas e diáclases de mesma orientação aprisionam algumas drenagens que vem cortar perpendicularmente as estruturas. Tais condicionamentos conferem a drenagem padrão retangular e, subordinamente, paralelo, sendo raro o dendrítico. A caracterização genética dos rios é difícl, porque normalmente um mesmo rio é influenciado por vários fatores, mas eles são, em sua maioria, subseqüentes e os de primeira grandeza seguem, aproximadamente, a direção nordeste. O rio Pitangui, que corre na porção noroeste da área, deve ser antecedente à formação da escarpa devoniana pois nasce no Primeiro Planalto e penetra no Segundo Planalto, por um boqueirão conseqüente e epirogenético. Os rios raramente tem aluviões e tampouco cursos meandrantes.

b) Região de metassedimentos com intercalações carbonáticas

Nessas regiões, o relevo ainda é acidentado, mas já não se observam grandes cristas alongadas e tampouco vales muito profundos, com grandes desníveis topográficos. Permanece a configuração original nordeste e também o condicionamento tectônico-estrutural, mas atuando em menor grau. A drenagem conserva o padrão retangular dominantemente paralelo e dendrítico subordinadamente e os rios são, na maioria, subseqüentes. Os epicalcários dolomíticos e calcíticos ocupam uma faixa mais deprimida (foto nº 3), com um relevo relativamente uniforme e menos acidentado. Os diques de diabásio formam espigões alongados, destacando-se na topografia. Feições de dissolução e dolinas (foto nº 4) são relativamente comuns, caracterizando uma topografia cárstica. O controle tectônico estrutural é bem menor nes

CPRM

Foto nº 2 - Pantaninho, município de Campo Largo. Crista de quartzito mantendo a topografia em contato com metassedimentos síltico-argilosos.

CPRM

Foto nº 3 - Itambé, município de Campo Largo. Área de epicalcários junto com metassedimentos síltico-argilosos. Note-se a região deprimida das rochas carbonáticas.

Foto nº 4 - Aspecto morfológico de uma dolina no domínio dos epicalcários dolomíticos. Ao fundo, os morros tem aspecto mamelonar.

sas rochas e a drenagem, quando não está condicionada por esses fatores, tem um padrão dendrítico.

c) Região de rochas graníticas

Embora bastante acidentada, essa região possui uma grande uniformidade de conjunto. Os condicionamentos tectônicos restringem-se aos fraturamentos e falhamentos. Atuam, portanto, de forma reduzida sobre o relevo e a drenagem. Os diques de diabásio ressaltam-se na topografia, formando espigões alongados e paralelos com orientação NW-SE e, as vezes, desgastam-se mais nivelando-se a encaixante ou formando vales. Os interflúvios não são muito largos visto que são recortados por um denso sistema de drenagem de padrão caracteristicamente dendrítico. O entalhamento é razoavelmente profundo e as vertentes apresentam-se dissecadas. Os rios tem seus cursos sinuosos e, localmente, adaptados às linhas tectônicas. A descrição acima enquadra-se mais aos terrenos que cobrem o Complexo Granítico Três Córregos. Já o Complexo Granítico Cunhaporanga apresenta um relevo bem mais moderado, com interflúvios amplos, predominando sobretudo colinas arredondadas, quase planas e largas planícies de inundação.

d) Região dos sedimentos da Formação Guabirotuba

Predominam aqui as formas suavemente arredondadas e algumas vezes tabuliformes, com várzeas extensas formadas recentemente pelos rios Tortuoso, Itaquí e Cambuí, afluentes da margem direita do rio Iguaçú. A configuração topográfica dessa região é nitidamente contrastante com as feições que a circundam.

e) Região das rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico

Estas rochas situam-se no quadrante sudoeste, perfazendo 10% da superfície da área da folha. A morfo

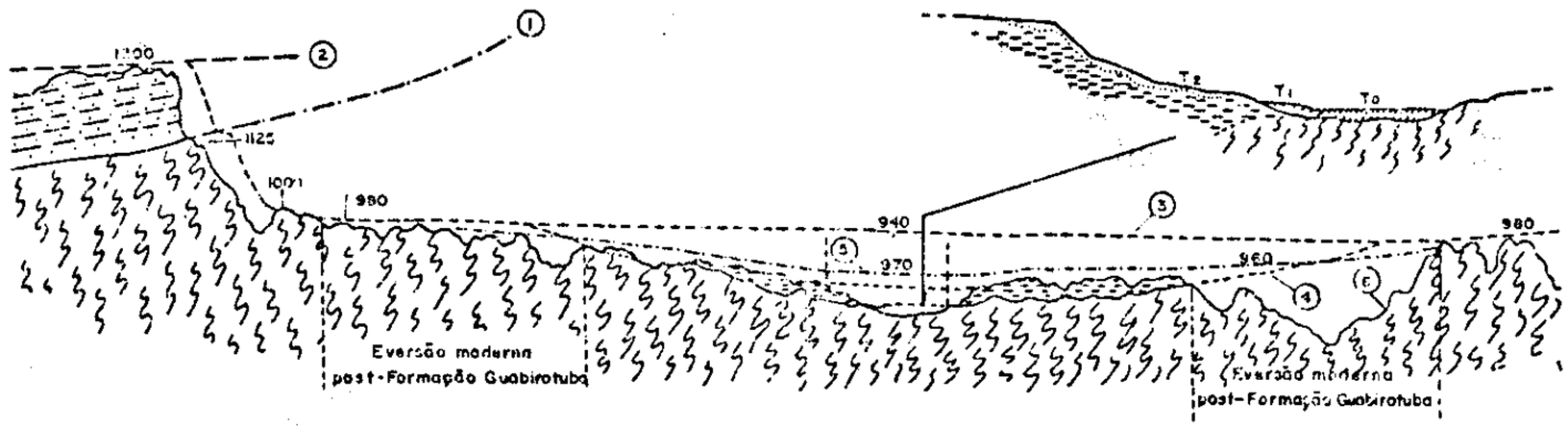
logia é bastante distinta das outras regiões, com relevo acidentado, formado por inúmeros morros sub-arredondados, que denotam uma grande uniformidade para a área de ocorrência, não existindo, praticamente, relevo de cristas. Os interflúvios tem pequenas dimensões pois apresentam-se muito recortados embora menos dissecados do que as rochas graníticas. Os vales são relativamente profundos mas não tem qualquer orientação preferencial. A ação da tectônica rígida na modelagem do relevo resume-se ao aprisionamento de alguns cursos d'água em linhas de falhas e fraturas. A drenagem exibe um padrão nitidamente dendrítico.

O Segundo Planalto Paranaense individualiza-se do Primeiro pela escarpa devoniana que, em certos lugares, apresenta desníveis abruptos, da ordem de 100 m e tem direção geral NW-SE. O contorno da escarpa é relativamente pouco sinuoso (foto nº 5) e é controlado pelas linhas tectônicas que tem também a orientação NW-SE. É caracterizado por um relevo que contém interflúvios largos e levemente ondulados. Apresenta, aproximadamente, as mesmas altitudes médias, em torno de 1.100 m, constituindo a Superfície de Purunã de A.N. Ab'Saber e J.J. Bigarella (1961) (fig. nº 8) . As camadas sedimentares tem um pequeno mergulho regional para SW e a topografia acompanha esse sentido com um leve declínio, que é quebrado, frequentemente, pela existência de algumas mesetas areníticas de topo achatado e bordo com quebra pronunciada, geralmente do Sub-Grupo Itararé. A ocorrência de um freqüente sistema de fraturas ortogonais e capeamentos de arenitos resistentes junto a ação das águas desenvolvem naqueles arenitos feições bizarras e ruiniformes que constituem também morros testemunhos. São exemplos dessas formas as regiões de Fortaleza e de Vila Velha. Inúmeras depressões circulares, geralmente de pequenas dimensões são encontradas na superfície desses arenitos, sendo provavelmente o resultado de dissoluções e colapsos, evi-

CPRM

Foto nº 5 - Serra da Prata, município de Palmeira. Escarpa pouco sinuosa que separa o Primeiro do Segundo Planalto Paranaense, notando-se o desnível topográfico entre um e outro. Em primeiro plano, afloramentos de arenito da Formação Furnas nos quais pode-se observar a estratificação plano-paralela existente nessas rochas.

Figura 8 - 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 CAMPO LARGO – BIGARELLA J.J. et alli, 1961

CPRM

denciando uma topografia pseudo-cárstica. A drenagem é fortemente influenciada pela tectônica rígida e, por isso, em certos locais é pronunciado seu padrão retangular, causado pela adaptação desses rios e falhas e diáclases de direção NE e NW. Em vista da resistência dos arenitos ao intemperismo, principalmente químico, a erosão produz um entalhamento vertical muito profundo originando os pequenos *canyons* de vertentes abruptas e de pequena amplitude lateral. Os rios tem um caráter conseqüente em sua grande maioria.

6 - GEOLOGIA GERAL E ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários gerais

A área da folha Campo Largo está representada, principalmente, pelos termos litológicos pertencentes ao Grupo Açungui, Complexo Granítico Três Córregos, Grupo Tubarão e Grupo Campos Gerais. Com menor representatividade, ocorrem rochas do Complexo Gnáissico-Migamtítico, Formação Camarinha, rochas intrusivas básicas, sedimentos da Formação Guabirotuba e aluviões do Quaternário Holoceno ou Recente (anexo I). A descrição das rochas presentes será feita de maneira a situar as mesmas na posição estratigráfica em que ocupam. No caso do Grupo Açungui, esta relação foi baseada na divisão do referido Grupo, proposta por R.A. Fuck *et alii* (1971), conforme mostra o quadro seguinte (adotada parcialmente neste trabalho) e em datações geocronológicas realizadas por este projeto na área da folha Curitiba.

Grupo Açungui	Formação Água Clara Formação Votuverava Formação Itaiacoca Formação Capiru
Formação Setuva	

Aqueles autores retiraram a Formação Setuva do Grupo Açungui calcado em diferenças estruturais, litológicas e grau de metamorfismo, idéia corroborada pelas datações geocronológicas Rb-Sr, agora efetuadas.

6.2 - Coluna estratigráfica

De acordo com os dados coletados neste trabalho elaborou-se a coluna estratigráfica da página seguinte para a área.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

Período	Época	Grupo	Sub-grupo	Formação	Características litológicas
Quaternário	Holoceno				Aluviões em geral
	Pleistoceno			Guabirotuba	Cascalhos, areias, argilitos, arcóseos e margas
Jurássico-Cretáceo					Rochas básicas em geral: diabásios, basaltos e dioritos pórfiros
Permo-Carbonífero		Tubarão	Itararé		Diamictitos, arenitos, tilitos, folhelhos, varvitos e arenitos síltico-conglomeráticos
Devoniano		Campos Gerais		Ponta Grossa	Folhelhos argilosos e síltiços, incluindo lentes de arenitos finos ou síltico
				Furnas	Arenitos médios a grosseiros, com estratificação cruzada, localmente conglomeráticos, incluindo lentes de folhelhos síltico-argilosos ou arenosos, bem como argilitos
Cambro-Ordoviciano				Camarinha	Siltitos, siltitos argilosos, conglomerados, argilitos e arenitos arcoseanos
					Rochas cataclásticas: filonitos, milonitos e cataclasitos
Precambriano Superior ao Cambriano					Rochas graníticas sin a pós-tectônicas: granitos, granitos alcalinos, quartzo-monzonitos e granodioritos
Precambriano	Superior	Açungui			Metassedimentos síltico-argilosos, incluindo epicalcários, xistos de metamorfismo de contato, metassiltitos, filitos, metarritmitos e ardósias; epicalcários calcíticos e dolomíticos: metarenitos e quartzitos, tactitos, rochas anfibolíticas e metabasitos, calco-hornfels e metaconglomerados
	Indiviso	Complexo Cristalino-Migmatítico			Embrechitos, epibolíticos e migmatitos leptiníticos

6.3 - Complexo Gnáissico-Migmatítico

6.3.1 - Considerações preliminares

Sob a denominação de Complexo Gnáissico-Migmatítico são englobadas rochas intensamente metamorfizadas e anatexíticas de amplas áreas do Précambriano anteriormente consideradas como pertencentes aos complexos Basal, Cristalino e Brasileiro. A este conjunto litológico autores como E. P. Oliveira (1927), A.I.Oliveira e O.H.Leonardos (1943), R. Maack (1947, 1953 e 1961), atribuiram ao Arqueano, tendo o mesmo sido gerado em um ciclo diferente daquele do Grupo Açungui, baseada nas diferenças de grau de metamorfismo e, mais recentemente, em datações geocronológicas. É formado por migmatitos principalmente embrechitos e epibolitos, gnaisses comuns e leptinitos contendo intercalações varias.

U.G. Cordani e I.Bittencourt (1967) e U.G.Cordani e K.Kawashita (1971), em datações geocronológicas efetuadas nos granitos intrusivos no Grupo Açungui e nos gnaises e migmatitos do Complexo, obtiveram idades em torno de 600 m.a. Datações feitas nos anfibólios de rochas básicas-ultrabásicas metamorfizadas inclusas em migmatitos nos estados de São Paulo (J.M.V. Coutinho, 1971), Paraná (U.G.Cordani e K.Kawashita, 1971) e Santa Catarina (A.Bartorelli *et alii*, 1968) colocaram-nas em um ciclo orogenético bem mais antigo que o Brasiliano fato que parece confirmado pelas datações realizadas neste projeto na área da folha Curitiba em neossoma de migmatito e que indicaram idades em tôrno de 1.400 m.a. confirmando a proposição anterior.

G.C. Melcher *et alii* (1971) consideram as rochas precambrianas do vale do Ribeira como formadas por um complexo constituído por metassedimentos, que evoluem de filitos para xistos e destes para gnaisses e migmatitos. "*Entretanto, observações efetuadas em outras localidades sugerem discordâncias entre tais tipos de rochas. Contatos niti*

damente tectônicos foram também reconhecidos".

Y.Hasui (1973), mapeando no estado de São Paulo, considera os migmatitos estromáticos como de paleossoma eminentemente metassedimentar e pertencentes ao Grupo Açungui, do mesmo modo que aqueles com características oftálmicas.

J.P. Algarte *et alii* (1974) consideram válida a interpretação de Y.Hasui (*op. cit.*), fazendo restrições apenas aos migmatitos oftálmicos. Abrangem, dessa forma, como Complexo Gnáissico-Migmatítico tanto o material do Grupo Açungui, evidenciando um maior grau de metamorfismo e metassomatismo, gerado nas porções mais profundas da faixa orogênica e de difícil separação das do embasamento, como também, as rochas do embasamento propriamente dito, nas quais os novos processos teriam obliterado suas características originais, transformando-as, na maioria das vezes em extensos complexos granitóides e migmatíticos. Esta última proposição será adotada com relação a esta unidade estratigráfica na folha de Campo Largo.

6.3.2 - Distribuição geográfica

O Complexo Gnáissico-Migmatítico está localizado no quadrante sudeste da área da folha Campo Largo. Abrange uma superfície aproximada de 70 km^2 no município de Campo Largo, aflorando nas localidades de Rondinha, Botiatúva, Campo Largo, Itaquí, Pessegueira, Grama, Carlos Cunha, Bagre, Itaquí de Cima e Dom Rodrigo.

6.3.3 - Relações de contato

As relações de contato entre as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e as do Grupo Açungui em vários locais tornam-se imprecisas devido à escassez de afloramentos e ao profundo grau de intemperismo existente na região de justaposição. A. Muratori (1966) definiu o contato do Com

plexo Gnáissico-Migmatítico com os filitos do Grupo Açungui, nas proximidades da serra do Boqueirão, como sendo um contato tectônico, através de uma falha de direção aproximadamente N60°E, apresentando variações e inflexões locais.Tanto os metassedimentos como os migmatitos estão intensamente brechados e fraturados, sendo frequentes a milonitização e os filões brechados de quartzo leitoso na zona de contato. Em observação direta, nas proximidades deste local, são encontrados filitos dobrados, intensamente fraturados, cortados por veios de quartzo, e mudanças de atitudes locais, ao lado, ainda, de dobras de arrasto (*drag-fold*), indicando zona de movimentação.

O contato de transição não é observado neste local, tendo-se, em contrapartida, um contato brusco, colocando lado a lado rochas de graus metamórficos inteiramente diferentes.

A. Muratori (*op. cit.*) assinalou, ainda, um outro contato do Complexo Gnáissico-Migmatítico com os metassedimentos do Grupo Açungui a oeste do rio Itaquí como transicional, resultando uma passagem gradual de rochas de uma unidade estratigráfica para a outra, pela presença de rochas de grau de metamorfismo aparentemente intermediário, fato este comprovado em observação de campo, através de um perfil geológico nas proximidades das instalações da nova fábrica de cimento Itambé (JR-186).

O contato entre as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, os depósitos aluvionares e a cobertura sedimentar pleistocênica (Formação Guabirotuba), nas cercanias da cidade de Campo Largo, é caracterizado por meio de uma discordância angular e erosiva entre essas unidades estratigráficas.

A caracterização das facies migmatíticas é,por vezes controvertida, devido a falta de persistência de cada uma delas nos afloramentos. Verificou-se, em exposições maiores (pedreiras) a ocorrência dos diversos tipos migmáticos,

fato que provoca uma insegurança na identificação dos afloramentos de dimensões reduzidas onde se observa apenas um dos dois tipos. Torna-se, assim, impraticável, a separação daquelas facies nesta escala de trabalho.

As rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico apresentam também, segundo A.Muratori (*op. cit.*), intercalações de anfibolitos feldspatizados ou não, gnaisses, quartzitos à biotita e hornblenda e, ainda, quartzitos à muscovita. Acrescentamos a este conjunto um biotita-xisto, encontrado nas proximidades de Itaquí.

6.3.4 - Migmatitos homogêneos

São gnaisses de granulação grossa, essencialmente feldspáticos, de xistosidade quase apagada, aspecto granitóide e bandeamento irregular. São chamados, muitas vezes de gnaisses granitóides ou gnaisses granitizados. A facies dominante na área estudada são os embrechitos, ocorrendo em afloramentos nas proximidades da cidade de São Luiz do Purunã e no contato das rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico com as rochas do Grupo Açungui, a oeste da cidade de Campo Largo. É encontrado nas proximidades de São Luiz do Purunã, onde uma pedreira é lavrada para produção de pedra britada (JR-53). Pertencem também a esta facies um espesso pacote de rochas granitizadas que ocorre nas proximidades da escarpa do Arenito Furnas. A xistosidade e o bandeamento destas rochas situam-se em torno de N40°-60°E e, raramente, E-W, com mergulhos fortes ora para N ora para S. As análises petrográficas correspondem a uma composição aproximada dos granodioritos. São rochas de cor acinzentada, textura granoblástica, granulação média, constituídas de quartzo, feldspato alcalino e biotita. Ao microscópio revelou-se composta, mineralogicamente, por plagioclásio, quartzo e feldspato alcalino em proporções variáveis secundados por hornblenda, biotita, zircão, apatita, esfeno, epidoto, sericita, clorita e minerais opacos.

6.3.5 - Migmatitos heterogêneos

São caracterizados pela associação de rochas cristalofilianas (paleossoma ou rocha trama) e rochas granitóides (neossoma ou metassoma), representadas por granitos a grão fino, pegmatitos e aplitos. Na área da folha Campo Largo, predomina a facies epibolito, apresentando uma alternância aproximadamente paralela entre as bandas félsicas (neossoma) e as máficas (paleossoma). Esta facies está bem representada nas proximidades de Boituva, sul de Campo Largo (JR-25).

Petrograficamente, estas rochas têm como principais constituintes a hornblenda, o quartzo, a biotita e o plagioclásio. Apresentam uma cor predominantemente cinza escura. A descrição microscópica destaca o paleossoma constituído por hornblenda, biotita, plagioclásio, com proporção subordinada de quartzo e microclínio e, esporadicamente,diopsídio e granada. Os principais acessórios acham-se representados por minerais opacos, titanita, apatita, zircão e alanita. O neossoma é geralmente constituído por aplitos de textura sacaróide característica, por biotita-granitos finos e ou porfiroblásticos ou, ainda, por pegmatitos quartzo-feldspáticos contendo grandes lamelas de biotitas.A xistosidade tem direção entre N40°-60°E, com mergulhos fortes (70°e 80°)para SE ou NW.

A. Muratori (*op. cit.*) ressalta nesta área a presença de afloramentos isolados, apresentando facies dos tipos agmatitos, arteritos e nebulitos.

6.3.6 - Rochas associadas aos migmatitos

6.3.6.1 - Considerações preliminares

Estas rochas correspondem a remanescentes não homogeneizados de paleossoma (rocha-mãe), apresentando feldspatização por aporte, não atingindo,entretanto, o nível de

migmatização. Algumas destas rochas ainda sofreram mobilização topoquímica devido ao metamorfismo regional, apresentando um rearranjo e recristalização dadas as novas condições de metamorfismo. Elas são descritas a seguir.

6.3.6.2 - Gnaisses leptiníticos

A. Muratori (*op. cit.*) descreveu um "banco"de rochas provenientes, ao que parece, de antigos leitos arcoseanos concordantes com os metassedimentos e que desaparecem sob os arenitos da Formação Furnas, nas proximidades de Capão do Filipe. Macroscopicamente, são rochas de coloração rósea, granulação fina e média e uma textura algo bandeada. Ao microscópio, revelam um arranjo grano-lepidoblástico,compondo uma textura gnáissica. O quartzo recristaliza-se formando fenoblastos de aspecto facoidal,com intercrescimentos suturados e engranzados de pequenos cristais, que se distinguem do quartzo finamente granulado da mesóstasis notando-se a alternância de leitos grosseiros e finos. A biotita forma leitos escuros entre leitos quartzo-feldspáticos e apresenta-se alterada a clorita. O plagioclásio, em torno de 25% An apresenta-se geralmente sericitizado e o feldspato alcalino (microclínio) está normalmente maclado segundo albita-periclina, em forma facoidal com bordos mirmequíticos e substituindo o plagioclásio. Epidoto (alanita e zoisita),opacos e rutilo completam a mineralogia. Petrograficamente , essas rochas são classificadas como gnaisses leptiníticos tendo em vista a sua paragenêse, pertencentes à zona dos gnaisse superiores de J. Jung e M. Roques (op. cit.) e facies xistos verdes e sub-facies quartzo-albita-epidoto- almandina de F.J. Turner e J. Verhoogen (op. cit.).

6.3.6.3 - Gnaisses quartzo-biotíticos a microclínio

Segundo A. Muratori (*op. cit.*), afloramentos

de gnaisses quartzo-biotíticos a microclínio ocorrem nos cortes da estrada BR-277, nas proximidades da escarpa do Arenito Furnas. Apresentam-se sob a forma de bancos resistentes dentro dos migmatitos extremamente alterados e exibem por vezes indícios de feldspatização através de veios quartzo-feldspáticos.

Macroscopicamente, é uma rocha de coloração escura, variando de cor preta à esverdeada, textura granolepidoblástica, bandeamento visível, com intercalações de leitos quartzosos e máficos, composta essencialmente de quartzo e biotita, e, secundariamente, por epidoto, plagioclásio muscovitizado, microclínio e opacos.

6.3.6.4 - Biotita-xistos

Este termo aflora nas proximidades do rio Itaquí, em um corte da BR-277 sem expressão mapeável (JR-41). Trata-se de uma rocha xistosa, finamente laminada, cor preta, de granulação fina, composta, principalmente, por grãos de quartzo e de palhetas brilhantes de biotita marrom escuro.

Em análises de lâmina, a composição mineralógica revelou: quartzo, biotita, epidoto, zoisita, plagioclásio, muscovita, carbonato, opacos, apatita, zircão, turmalina e clorita. Trata-se de uma rocha nitidamente xistosa, pertencente a facies xistos verdes com espaçamentos mínimos entre as superfícies de lineamento, apresentando faixas onde dominam pequenos minerais de quartzo bem interajustados entre si, mostrando denteamento e extinção ondulante; intercalando-os dispõem-se subparalelamente palhetas de biotita pardo-esverdeadas, formando uma textura lepidoblástica. As placas de biotita também ocorrem mais desenvolvidas adquirindo feições ocelares, facilmente deformáveis, devido à sua alta plasticidade. Acompanhando as superfícies de lineação, também ocorrem palhetas incolores de muscovita e pris-

mas de epidoto verde claro, que se orientam preferencialmente seguindo a direção geral da amostra, aparecendo normalmente junto à biotita, numa sequência normal de metamorfismo regional. Massas de carbonato, ora pequenas e entremeando os minerais félsicos, ora maiores em forma orbiculares , acham-se disseminadas por toda a lâmina. Entre os grãos de quartzo, foram encontrados grãos de plagioclásio mal geminados, não sendo abundantes. Em proporções subordinadas, temos grãos de opacos, cristais incolores de apatita, zircão e turmalina em prisma verde-azulada.

6.3.6.5 - Anfibolitos

Estas rochas descritas por A.Muratori (*op. cit.*) são constituídas por hornblenda e anfibólios do grupo actinolita-tremolita, existindo como produto de alteração clorita e opacos. O grau de metamorfismo é da facies anfibolito. Ocorrem como intercalações isoladas não apresentando, na área, expressão mapeável.

6.3.6.6 - Quartzitos com biotita e anfibólios

Tais tipos rochosos são vistos na BR-277, próximo ao Rio Itaquí, e A.Muratori (*op. cit.*) observou neles a ausência de feldspato alcalino enquadrando-os na facies de metamorfismo anfibolito. Ressaltou, também, a presença de outros quartzitos à biotita e à muscovita compactos e quartzitos à muscovita friáveis, pertencentes a facies xistos verdes. Estes quartzitos à muscovita podem ser observados em uma pedreira localizada em São Caetano, próximo a Campo Largo, de onde são extraídos para uso em revestimento de estradas (JR-100).

6.4 - Grupo Açungui

6.4.1 - Histórico e nomenclatura

Os terrenos do Grupo Açungui são de há muito conhecidos, estudados e discutidos, não só devido às suas características litológicas, como estratigráficas, estruturais e riqueza mineral.

O.H. Derby (1878) denominou de Série Assunguy as rochas metassedimentares, que ocorrem no Primeiro Planalto Paranaense.

L.F. Gonzaga de Campos (1923), estudando rochas semelhantes no estado de São Paulo, chamou-as de Série São Roque.

Posteriormente, E.P. Oliveira (1927) apresentou um mapa geológico regional na escala 1:1.000.000 e descreveu como rochas do Grupo Açungui, xistos argilosos,quartzitos e calcários, atribuindo às mesmas idade ordoviciana.

E.P. Oliveira (1927), F.de Carvalho e E.A.Pinto (1937) selecionaram o calcário, baseados no seu aproveitamento econômico, como a litologia mais importante do Grupo Açungui.

L.F. de Moraes Rego(1933), F.de Carvalho e E.A. Pinto (1937), em estudos geológicos efetuados na Série Açungui, admitiram a continuidade das Série São Roque e Série Açungui.

E.P. Oliveira e O.H. Leonardos (1943) estabeleceram uma correlação estratigráfica entre as rochas da Série Açungui e Minas, pela análise dos aspectos tectônicos e metamórficos.

F.F.M. de Almeida (1944), em trabalhos de campo efetuados na região de Itapeva, descobriu o fóssil, *Collenia itapevensis, sp.n.* e posicionou a Série Açungui na idade algonquiana.

R.Maack (1947) correlacionou o Grupo Açungui a

sequências similares, especilamente à Série Minas, além dos grupos Pórongos (RS) e Brusque (SC), atribuindo-lhes a idade eo-algonquiana.

Ainda, R. Maack (1953) representou as grandes unidades litológicas do Grupo Açungui em um *Mapa Geológico do Estado do Paraná*, na escala 1:750.000.

J.J. Bigarella (1947, 1948, 1953, 1955 e 1956) publicou sucessivos trabalhos intitulados *Estudos preliminares na Série Açungui*, nos quais dividiu as rochas carbonáticas do Grupo Açungui em três faixas de distribuição, orientadas na direção NE-SW: faixa noroeste (constituída por dolomitos); faixa central (composta por calcários puros e calcários dolomitizados) e faixa sudeste (compreendendo dolomitos).

J.J. Bigarella e R. Salamuni (1956 e 1958) estabeleceram uma divisão estratigráfica para o Grupo Açungui no estado do Paraná, representada pela formações: Setuva, Capiru, Votuverava e Água Clara.

O.J. Marini *et alii* (1967) e W.T. Hennies *et alii* (1967), de conformidade com o Código de Nomenclatura Estratigráfica (1961), propuseram o termo Grupo em substituição à Série para o Açungui, em virtude destes metamorfitos constituirem uma seqüência litoestratigráfica e não cronoestratigráfica.

S. Petri e K. Suguio (1969), em seu trabalho *sobre os metassedimentos do Grupo Açungui do extremo sul do estado de São Paulo*, concluiram que o seu ambiente de deposição seria de plataforma, proximo do continente.

R.A. Fuck *et alii* (1971) propuseram, nos anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia, uma nova divisão estratigráfica para o Grupo Açungui, separando a Formação Setuva, como uma unidade à parte e aceitando definitivamente a Formação Itaiacoca de F.F.M de Almeida (1956).

6.4.2 - Distribuição geográfica

As rochas pertencentes ao Grupo Açungui acham-se distribuídas, principalmente, nos quadrantes sudeste, nordeste e noroeste da área da folha Campo Largo, ocupando uma área aproximada de 910 km^2. No quadrante sudoeste elas estão totalmente encobertas pelos sedimentos da Bacia do Paraná. Mostram-se truncadas por janelas de rochas graníticas e limitadas por coberturas representadas pelas formações Camarinha e Guabirotuba. Ocupam, assim extensas áreas a nordeste da escarpa devoniana e a norte de Campo Largo.

6.4.3 - Relações de contato

As relações de contato do Grupo Açungui, com as outras unidades estratigráficas, são na maioria das vezes bem definidas, salvo em situações de elevado grau de intemperismo ou quando mascaradas por efeitos tectônicos. Estas rochas estão em contato com as do Complexo Gnáissico-Migmatítico, Complexo Granítico Cunhaporanga, Complexo Granítico Três Córregos, Granito do Cerne e Granito Varginha, Formação Camarinha, Formação Furnas, Formação Guabirotuba e aluviões recentes. Tais relações com o Complexo Gnáissico-Migmatítico já foram analisadas no item correspondente ao mesmo. Com as rochas ácidas o contato é tectônico ou normal ou associação dos dois; fenômenos de falhamentos, metamorfismo de contato, recristalização, restos de teto, apófises graníticas são observados ao longo dos contatos das rochas dessas unidades estratigráficas. Com as formações Camarinha, Furnas, Guabirotuba e aluviões recentes o contato se realiza por meio de discordância angular.

6.4.4 - Litologia

6.4.4.1 - Metassedimentos síltico-argilosos

Estão contidos neste conjunto os metassiltitos, metargilitos, metarritmitos e filitos. Estas rochas ocupam a maior porção da área que abrange os termos do Grupo Açungui, predominando sobre as demais. Os afloramentos estão, geralmente, alterados e apresentam uma coloração que varia de cor vermelho-escura, devido à pigmentação de ferro, à cinza-clara. Intercalados ocorrem os filitos e na localidade chamada de Fazendinha, 6 km a norte de Campo Largo, encontra-se uma boa exposição de filito que aparece em um corte de estrada apresentando uma coloração vermelho-clara, granulação fina, xistosidade incipiente e uma boa clivagem, com direção de xistosidade N60°E, 80°NW. Uma outra exposição de filito típico pode ser observada nas proximidades da escarpa do Arenito Furnas, nas cercanias dos rios Jacuí e Rincão (JR-161), correspondendo a um corte de estrada no contato com o Complexo Granítico Três Córregos (foto nº 6). Neste local, o filito apresenta-se com cor vermelho-lara, granulação fina, untuoso ao tato, ressaltando a clivagem pronunciada. A atitude local dessas rochas é discordante da regional, apresentando um sentido de mergulho (75°) para E. Tais perturbações estruturais localizadas no filito são atribuídas à influência das tensões causadas por corpo granítico nas proximidades. No local, foi observada a presença de micaxistos próximos ao contato com aquela rocha, sendo este metassedimento componente de uma provável auréola de metamorfismo do corpo granítico.

No quadrante noroeste da área, no município de Itaiacoca, E. Trein (inédito) constatou a presença de camadas de filitos verdadeiros, subordinados a epicalcários dolomíticos, por entre as falhas que separam o Complexo Granítico Três Córregos da seqüência metassedimentar, na serra da Areia, a noroeste de Biscaia, e nas localidades de Biscaia e Palmerinha. Nos afloramentos observados na estrada que liga Itaiacoca à estrada do Cerne ou rodovia do Talco, encontram-se filitos subordinados a dolomitos, estando mui

CPRM

Foto nº 6 - Bairro da Santa, município de Campo Largo. Filito de cor cinza, mostrando no corte, sua direção, mergulho semi-vertical e clivagem pronunciada.

tas vezes dobrados e com xistosidade na direção N40°-60°E.

Filitos típicos ocorrem também na estrada do Cerne (afloramentos JR-14 e JR-15) intercalados com xistos grafitosos, biotita-muscovita-xistos, quartzo-muscovita-xistos e biotita-xistos, enquanto que a 5 km aproximadamente da sede do Parque Florestal do Açungui (entre os afloramentos JR-20 e JR-21) foram observados filitos semi-alterados de cores avermelhadas com intercalações de finas camadas quartzíticas.

Em vários perfis encontrou-se uma estratificação rítmica nos metassedimentos síltico-argilosos, mostrando a alternância das camadas e as diferenças de tonalidade e granulação, podendo ser observado na estrada do Cerne e na estrada nova que vai de Taquaral a Itambé e de Campo Largo a Campinas. Ao microscópio, esses metassedimentos apresentam uma textura granolepidoblástica extremamente fina, sendo compostos por sericita, quartzo, turmalina, rutilo, óxido de ferro, material argiloso e zircão.

Os metassiltitos acham-se distribuídos em quase toda a área, geralmente associados aos filitos, representando as camadas mais espessas e mais claras.

No quadrante noroeste de Campo Largo, ao sul da serra da Boa Vistinha, nas proximidades da confluência do arroio Olho D'Água, com o rio Guabirotuba, E.Trein (*op. cit.*) observou metassiltitos nos quais as características sedimentares originais estavam bem preservadas. Apresentavam coloração bruno avermelhada, clivagem ardosiana, atitudes variáveis e mostravam ritmicidade pela alternância de leitos finos de siltitos e arenitos finos.

Os metassedimentos síltico-argilosos são cortados por veios de quartzo em forma de veios e bolsões nas zonas mais afetadas tectônicamente.

Os termos, filitos e metassiltitos, são rochas de baixo grau de metamorfismo, correspondendo a facies xistos verdes de F.J. Turner e J. Verhoogen (1960), ou fa-

cies mica-xistos superiores de J.Jung e M. Roques(*op.cit.*).

6.4.4.2 - Xistos

Os muscovita-xistos, biotita-xistos e xistos à duas micas que ocorrem na área da folha Campo Largo,como restos de teto nos granitos intrusivos ou nos bordos destes, teriam resultado do metamorfismo de contato,correspondendo a um grau mais elevado e situando-se em um grau intermediário entre os mica-xistos superiores e inferiores de J. Jung e M.Roques (1952). Na localidade de Vargem Grande, nas proximidades do km 92 da rodovia do Cerne, estão evidentes os efeitos do metamorfismo e do metassomatismo de contato pelos quais os filitos gradam para xistos a duas micas e xistos à biotita e os granitos passam a granito gnáissico . Neste local, bordo do "batólito" Três Córregos, coletou-se, uma amostra classificada por análise petrográfica como um granito-gnáissico (JR-235). A composição mineralógica da mesma está representada por quartzo, microclina, plagioclásio parcialmente saussuritizado, biotita parcialmente cloritizada, clorita, leucoxênio, sericita, epidoto-zoisita,apatita, zircão, óxido de ferro e opacos.

E. Trein (*op. cit.*) observou em cortes de estrada nas vizinhanças do local acima assinalado, filões aplíticos, pegmatíticos e graníticos, em forma de típicos granitos estratóides cortando os xistos, paralela ou discordantemente da direção de xistosidade e, em alguns casos, emprestando ao conjunto um aspecto epibolítico.

6.4.4.3 - Quartzitos

Os quartzitos se apresentam sob a forma de corpos alongados, finos ou espessas camadas dentro dos metassedimentos ou em contato com os corpos graníticos (Cunhaporanga e Cerne).

A. Muratori descreveu os quartzitos da área como rochas que, devido sua maior resistência ao intemperismo, aparecem sob a forma de espigões e cristas alongadas, sublinhando as estruturas regionais. No quadrante sudeste pode-se assinalar a presença de três corpos principais: no morro do Cal, no morro do Descalvado e nas proximidades da localidade do Cerne. Pequenas lentes de quartzito se acham intercaladas nos metassedimentos nas proximidades do contato do Complexo Granítico Três Córregos.

A. Muratori (*op. cit.*) descreveu o quartzito do morro do Cal, situado a noroeste de Campo Largo, como uma anticlinal mergulhante, cujo nariz está situado nesta localidade. Trata-se de um quartzito à muscovita, de coloração branca, granulação fina, laminado, apresentando finas intercalações de leitos micáceos. Foi notado o intenso fraturamento em pontos isolados do corpo de quartzito, resultando em um material quartzoso, friável e de fácil extração.

O morro do Descalvado situa-se em uma faixa paralela ao quartzito do morro do Cal, a noroeste de Campo Largo, e é composto por um quartzito branco, apresentando xistosidade incipiente, fraturado, granulação fina, estando afetado nas proximidades por falhamento de direção E-W (JR-126).

Os quartzitos, em contato com o Granito do Cerne, situados a norte de Campo Largo, se apresentam em forma de cristas alongadas de direção nordeste e mergulhos opostos, compondo as abas da anticlinal do referido granito. Apresentam características petrográficas idênticas àquele do morro do Descalvado.

A. Muratori (*op. cit.*) assinala, ainda, a presença de quartzito nas proximidades de Três Córregos com um grau de metamorfismo mais acentuado. É formado por quartzo, granada, biotita, hornblenda, epidoto, calcita, apatita e zircão. Outras amostras de quartzito, das proximidades, exi

bem quartzo e carbonatos, além de biotita, muscovita, plagioclásio, clorita, zircão e apatita.

No quadrante noroeste, foram encontrados outros corpos de quartzito apresentando ambos características bastante semelhantes entre si. O corpo mais representativo se acha 9 km a norte de Itaiacoca, nas proximidades da localidade de Ferreira e denomina-se quartzito Morro Grande, estando estruturado segundo a direção nordeste e em contato com o Complexo Granítico Cunhaporanga. Macroscopicamente, apresenta cor creme clara, granulação grosseira, é friável e composto de quartzo, pequena quantidade de muscovita e raros cristais de feldspato.

E. Trein (1966) assinala a presença de corpos menores situados nas proximidades da localidade de Itaiacoca (Cerrado Grande) e da serra da Boa Vistinha. Esses quartzitos, petrograficamente, apresentam uma coloração branca, granulação muito fina, com aspecto de porcelana, sem orientação aparente. Macroscopicamente, ressalta o avançado estado de brechação e cataclase. Os efeitos de trituração e cataclase são ressaltados, no microscópio, pelas formas angulosas e suturadas e extinção irregular do quartzo. As micas (sericita, muscovita e, subordinadamente, a biotita), ocorrem na forma de franjas ou finos leitos entre os grãos de quartzo, certamente originários de um cimento argiloso intersticial. A textura, geralmente, é um agregado granoblástico xenomórfico com profunda engranzagem entre os minerais; em outros casos, adquire um aspecto de textura porfiroblástica, onde os grãos de quartzo maiores sobressaem de uma matriz também à base de quartzo. Os quartzitos do quadrante noroeste se apresentam sob a forma de finas lentes dobradas no seio dos corpos de metassedimentos sílticos argilosos. Macroscopicamente, apresentam uma coloração branca, granulação grosseira, sendo bastante friaveis e composto quase exclusivamente de quartzo (MA-12). Apresentam-se visivelmente dobrados, encontrando-se ainda em sua proximidades mata-

cões de sílica associados.

6.4.4.4 - Epicalcários

6.4.4.4.1 - Considerações preliminares

Na área da folha Campo Largo ocorrem rochas carbonáticas pertencentes as três faixas de rochas desse tipo separadas por J.J. Bigarella (1948) como faixa noroeste, faixa central e faixa sudeste. Em qualquer uma delas ocorrem rochas carbonáticas que, petrograficamente, podem ser classificadas como calcário, epicalcário e mármore, evidenciando, desta forma, uma ação desigual, do metamorfismo regional que atingiu os sedimentos originais. Entretanto, dentre os três tipos petrográficos predominam os epicalcários que podem ser calcíticos ou dolomíticos, motivo pelo qual serão denominados como tais, indistintamente. De acordo com o grau de metamorfismo observado na maioria dos afloramentos podem ser situados na facies xistos verdes ou sub-facies quartzo-albita-muscovita-clorita de F.J. Turner e J. Verhoogen (1960) ou mica-xistos superiores de J.Jung e M. Roques (1952).

6.4.4.4.2 - Epicalcários calcíticos

Os epicalcários calcíticos são aqueles pertencentes a faixa central e se distribuem pelas localidades de Itambé, Retiro Grande, Freguesia dos Laras ou Cerro Negro, Tacaniça, Ingleses, Chacrinha, Rio do Cerne, estrada do Cerne (km 49-50), Rio Açunguí, Horto Florestal, Buracão e Santo Antônio. Ocorrem na forma de corpos alongados e estreitos, dispostos na direção NE ou dobrados, formando anticlinais e sinclinais de eixos paralelos. Estão intercalados aos metassedimentos e muitos não apresentam expressão mapeável. Macroscopicamente se caracterizam por apresentar uma estrutura maciça, granulação fina, coloração cinza escura, quase

preta, finos veios de calcita, apresentando, muitas vezes, fraturamento em várias direções (foto nº 7). Quando contém intercalações clásticas podem exibir o antigo acamamento. Podem conter intercalações de epicalcários dolomíticos e os corpos de maiores dimensões são os que ocorrem na região de Itambé, Freguesia dos Laras e Tacaniça. Na primeira e última localidades localizam-se jazidas que alimentam duas fábricas de cimento Portland. Uma delas, a Fábrica de Cimento Itambé, está instalada na rodovia do Café, 10 km a noroeste de Campo Largo.

Em alguns corpos, estes epicalcários exibiram cores esbranquiçadas e em outros mostraram acamamento visível. A descrição e os dados de análises químicas das lentes acima mencionadas são apresentados no capítulo referente à Geologia Econômica.

6.4.4.4.3 - Epicalcários dolomíticos

Os epicalcários dolomíticos do Grupo Açungui correspondem às rochas carbonáticas presentes nas faixas noroeste e sudeste de J.J. Bigarella (1948). Os da primeira faixa ocorrem a noroeste da área da folha (região de Itaiacoca) e estão presentes nas localidades de Itaiacoca, de Três Barras, de Campinas, e de Quilombo, e a partir da primeira, formam uma zona que, se estende para nordeste saindo dos limites da área. Os da segunda faixa ocorrem a sudeste e estão na região de Batéias, sendo de menor expressão que os da primeira. .

Os epicalcários dolomíticos ocorrem sob formas alongadas estreitas, intercaladas nos metassedimentos, ou mais espessas, em contato com corpos graníticos e metassedimentos. Macroscopicamente, apresentam uma coloração branca ou cinza clara, granulação fina e a inexistência de veios de calcita. Ao microscópio, exibem uma textura equigranoblástica ou inequigranoblástica, microcristalina com

CPRM

Foto nº 7 - Retiro Grande, município de Campo Largo. Pedreira de epicalcário calcítico em lavra, sem estrutura visível, exibindo cor cinza escura e contendo intercalações de veios calcíticos de cor branca. Na porção inferior do afloramento pode-se observar o provável acamamento dado pela alteração diferencial sofrida pela rocha.

intenso intercrescimento entre os grãos. Os epicalcários dolomíticos que ocorrem nas proximidades de Bateias (JR-57, JR-60, JR-412 e JR-414) são utilizados industrialmente no fabrico de cal e como pedra de revestimento. Foram observados, nestes epicalcários a variação de coloração e o intenso fraturamento dos afloramentos, os quais mostram, inclusive, recristalização.

Os da região de Itaiacoca foram descritos por E. Trein (inédito), estando limitados por falhas, em contato direto com o granito Três Córregos, não tendo sido observados efeitos de metamorfismo de contato, a não ser uma fraca recristalização de sus contituintes carbonatados, dando-lhe um aspecto sacaróide. De um modo geral, estes epicalcários dolomíticos mergulham para SE, embora apresentem mergulhos contrários, localmente. Aparecem intercalados nas mesmas faixas alongadas de filitos e sericita-xisto, exibindo a mesma orientação estrutural. Em alguns corpos, foi notada uma coloração cinza escura, devido ao alto teor em grafita ou matéria carbonosa e em muitos locais apresentam intercalações de talco (foto nº 8). A recristalização nos dolomitos é mais intensa em zonas de fraturamento e brechação, sendo encontradas, com frequência, microfeições de dissolução. Os fraturamentos e a recristalização nos afloramentos dos epicalcários dolomíticos, próximos ao contato com o Complexo Granítico Três Córregos, muitas vezes mascaram os primitivos planos de estratificação dessas rochas. Foram observadas brechas calcárias, às vezes, grafitosas como nas proximidades do ribeirão da Cruz e na cercanias do arroio Olho D'Água, constituídas de fragmentos angulosos de vários tamanhos, firmemente soldados pelo mesmo tipo de material. Epicalcários dolomíticos brancos, altamente friáveis e finamente moídos, são encontrados entre as localidades de Lagoa dos Pintos e Biscaia.

J.J. Bigarella (*op. cit.*) supõe que a dolomitização destas rochas esteja relacionada ao próprio proces-

so de sedimentação ou a fenômenos ocorridos anteriormente à sua litificação, o que equivale dizer, a uma fase pene-contemporânea à deposição. Além desses fenômenos, este autor reconhece um processo de dolomitização subseqüente, como responsável pelas faixas magnesianas com teores variados de MgO, que ocorreu dentro dos epicalcários propriamente dito.

Os afloramentos destas rochas estão muitas vezes encobertos por um manto irregular de alteração, aflorando nas encostas dos morros (foto nº 9). A ocorrência de dolinas é notada em alguns lugares da região.

6.4.4.5 - Metassedimentos síltico-argilosos com intercalções carbonáticas

Estas rochas metassedimentares e que estão numa pequena área de exposição ocorrem no quadrante nordeste em contato com o Complexo Granítico Três Córregos apresentando feições morfológicas caracteristicamente distintas.

Esses metassedimentos estão intercalados por filitos, epicalcários e quartzitos que formam corpos alongados sem expressão mapeável, podendo ocorrer exceções. No campo, apresentam-se recobertos por espesso manto de alteração de coloração marron escura. O contato destas rochas com os metassedimentos síltico-argilosos propriamente ditos é inferido principalmente através de suas diferenças morfológicas. As estruturas primárias que elas contém são a estratificação paralela e a estratificação cruzada, esta última com dimensões de 10 cm e ocorrendo, praticamente, nos quartzitos calcíferos. O grau de metamorfismo dessas rochas correspondem à facies xistos verdes de F.J.Turner e J.Verhoogen (*op. cit.*), sub-facies quartzo-albita-epidoto-biotita, e mica-xistos inferiores de J. Jung e M. Roques (*op. cit*).

6.4.4.6 - Metaconglomerados

CPRM

Foto nº 8 - Mina São José, município de Ponta Grossa. Frente de lavra, onde se pode observar o talco intercalado em epicalcários dolomíticos de cores claras.

CPRM

Foto nº 9 - Bairro Palmeirinha, município de Ponta Grossa. Aspecto parcial de uma pedreira de epi calcário dolomítico, notando-se a cobertura irregular de solo sobre a rocha sã.

No quadrante nordeste da área, nas proximidades da localidade de Colônia ocorre uma faixa de rochas metaconglomeráticas de natureza intraformacional. Estas rochas acham-se em contato com filitos vermelhos e está estruturalmente concordante com as mesmas (MA-13). E.Trein (*op. cit.*) também descreveu metarcóseos intercalados nos filitos e mica-xistos em contato com epicalcários dolomíticos aproximadamente 500 m a NW da igreja na localidade de Biscaia. Macroscopicamente, são rochas compactas, de cor rósea, granulação média, sem orientação visível, além da alternância de finos leitos de diferente granulação e composição, composta de grãos de quartzo e feldspato. Os planos de estratificação possuem uma direção N40°E e mergulho de 55° para sudeste. Ao microscópio, possuem uma textura granoblástica fina a média, com grãos angulares corroídos e equidimensionais de quartzo, plagioclásio e feldspato alcalino (microclina), mergulhados numa matriz ou cimento sericítico, que exibe orientação pronunciada, mesmo estando nos interstícios dos grãos. A rocha em sua composição mineralógica destaca os minerias no seu estado original, só apresentando transformações metamórficas de baixo grau. Fenômenos cataclásticos e de intensa corrosão dos minerais são nitidamente perceptíveis e os contornos, angulos e o estado inalterado dos grãos são indicativos do seu baixo grau de trabalhamento e rápida deposição do material.

A. Muratori (inédito) relata a ocorrência de várias camadas de metaconglomerado polimíctico ao longo do rio Açungui, no quadrante nordeste da área. Trata-se de pequenos leitos e são constituídos por seixos subarredondados e subangulosos de granito, quartzito, dolomito e epicalcários. As dimensões dos seixos oscilam, via de regra, entre 5 e 10 cm.

J.J. Bigarella *et alii* (1955) estudaram um metaconglomerado situado 300 m à jusante do local, onde a estrada do Cerne secciona o rio Açungui, na sua margen di-

reita. Trata-se de um conglomerado polimíctico intraformacional, constituído pro seixos arredondados ou subarredondados de quartzito (37%), de granito e de gnaisse (33%), de quartzo (26%) e de xisto (4%), com matriz fina e escura. A distribuição dos seixos em tamanhos, segundo a escala de Wentworth é a seguinte:

Intervalo mm	Percentagem
1 - 8	2,2%
8 - 16	46,7%
16 - 32	35,5%
32 - 64	15,6%

Estes metaconglomerados e metarcóseos tem um grau metamórfico de facies xistos verdes, de F.J.Turner e J. Verhoogen (*op. cit.*), sub-facies quartzo-albita-muscovita-clorita ou facies mica-xistos superiores de J.Jung e M. Roques (*op. cit.*).

6.4.4.7 - Rochas anfibolíticas e metabasitos

As rochas anfibolíticas e metabasitos ocorrem em vários locais, subordinados às rochas do Grupo Açungui e como restos não digeridos no seio de corpos graníticos. Estão sob a forma de finas lentes concordantes com a estruturação regional. Nos locais em que foram encontrados não foi possível delimitar-se o seu comportamento nem a sua distribuição espacial devido à pobreza de afloramentos e ao alto grau de intemperismo, denotando, entretanto, pequenas dimensões, razão pela qual os mesmos foram representados, cartograficamente, por meio de uma simbologia própria. As rochas acima assinaladas afloram sob a forma de matacões arredondados, apresentando uma cor esverdeada, sempre com elevado grau de alteração e se apresentam em meio a um solo residu-

al de cor vermelha. A presença dessas rochas foi assinalada nas localidades de Morro da Boa Vista (JR-151 e JR-160),Campina dos Pereiras (JR-175), Três Barras (JR-307) e Pocinho de São João (JR-458).

E. Trein (inédito) descreve a presença de um corpo de anfibolito, em corte, na estrada do Cerne a 1 km do contato com o Complexo Granítico Três Córregos, no quadrante noroeste da área Esta rocha apresenta uma cor escura com lineação pronunciada, resultante principalmente do alinhamento dos prismas de hornblenda, estando intensamente brechada e cortada por filões quartzo-feldspáticos brancos e, em parte, muito decomposta (epidotizada e cloritizada). Ao microscópio, a rocha apresenta uma textura granolepidoblástica composta aproximadamente de 50% de hornblenda e 50% de plagioclásio-andesina, ocorrendo subordinadamente o feldspato alcalino e opacos.

E. Trein (*op. cit.*), estudando os metabasitos no município de Itaiacoca observou que "*possuem uma distribuição preferencial na seqüência sedimentar metamórfica,restringindo-se ao horizonte constituído pelo nível de filitos que passa por Itaiacoca, Bracatinga, Campina da Barra e entre Pocinho e Barra Grande ou à sua proximidade imediata*". Tais metabasitos tem sido interpretados como resultado da transformação de antigas inclusões básicas,intercaladas nos metassedimentos envolvidos pelo metamorfismo dinâmico.No campo, essas rochas formam espigões ou mais comumente morros com alinhamento NE e paralelos às superfícies de estratificação dos metassedimentos, destacando-se topograficamente , mesmo quando intercalados em filitos. Macroscopicamente possuem textura equigranular média e cor cinza esverdeada,onde se distinguem, em proporções aparentemente iguais, cristais de plagioclásio, clorita, pirita, magnetita e máficos.O plagioclásio apresenta-se comumente epidotizado e, nas amostras mais alteradas, observa-se uma fraca lineação. Ao microscópio apresentam a seguinte mineralogia:diopsídio-augi-

ta, plagioclásio, talco, pistacita, zoisita, actinolita e acessórios; os opacos são biotita, clorita, sericita e calcita.

O metabasito da localidade de Três Barras, ao microscópio, apresentou a seguinte composição mineralógica: plagioclásio saussuritizado, augita parcialmente uralitizada, clorita, sericita, epidoto-zoisita, tremolita-actinolita, biotita, leucoxênio, apatita e opacos (JR-307).

E. Trein (*op. cit.*) conclui que, pelas características de lâmina delgada e pelo seu comportamento estrutural-estratigráfico, tais corpos teriam sido epi-diabásios precambrianos, intrusivos nos primitivos sedimentos na forma de *sills* e submetidos aos mesmos eventos do metamorfismo regional, que produziram os ectinitos do Grupo Açungui. O grau de metamorfismo dessas rochas corresponde a facies xistos verdes de F.J. Turner e J. Verhoogen (*op. cit.*).

6.4.4.8 - Rochas calcossilictadas

Sob esta denominação cita-se dois corpos de rochas com pequenas dimensões quais sejam: calco-hornfels e tactito ou escarnito. Estas rochas ocorrem, respectivamente: 4,5 km a noroeste de Três Córregos, no local denominado Conceição do Brás e 7 km a nordeste de Itaiacoca, no local denominado Barra Preta. O corpo de calco-hornfels (JR-179) aflora em uma depressão topográfica, correspondendo a restos de teto carbonáticos no batólito Três Córregos, que sofreu fenômenos de metamorfismo e metassomatismo. Macroscopicamente, a rocha apresenta uma cor cinza clara, granulação fina, composta de quartzo, carbonatos e minerais ferruginosos. Ao microscópio, possui textura granoblástica e a seguinte composição mineralógica: tremolita-diopsídio, quartzo, carbonato, titanita, vesuvianita, epidoto, feldspato alterado, sericita, leucoxênio e opacos.

E. Trein (*op. cit.*) estudou o corpo de tacti-

to, que ocorre como um *roof-pendant* de forma lenticular, constituindo uma rocha calcossilicatada (tactito ou escarnito) dentro do granito intrusivo e com orientação SW-NE. No campo ele apresenta-se semelhante a uma estrutura epibolítica, pelo nítido bandeamento que exibe em certos locais, causado pela alternância de leitos com espessura de alguns centímetros com concentração de minerais calco-silicatados e de níveis quartzo-feldspáticos. Os filões pegmatíticos penetram a rocha trama, paralelamente a sua estratificação, acontecendo em alguns casos a transformação total, assumindo aspecto granoblástico microcristalino homogêneo, com cor cinza esverdeada. Apoiados nas suas características estruturais e mineralógicas, pode-se afirmar que estas rochas representam o resultado da atuação do metamorfismo de contato acompanhado de efeitos metassomáticos sobre epicalcários dolomíticos ou sobre uma seqüência calco-pelítica, transformando-os em mármore e silicatos magnesianos ou tactitos. Aquele autor concluiu, através do estudo do grau metamórfico em lâmina e das associações minerais, que a temperatura de formação de rocha corresponde a uma temperatura média e, ao que tudo indica, a silicatação dos epicalcários dolomíticos deve-se à intrusão granítica, com ação simultânea do aumento de temperatura de seus derivados pegmatíticos, por transformação metassomática. Ao microscópio, apresenta uma textura granoblástica e a seguinte composição mineralógica: diopsídio (diálaga), plagioclásio, calcita, microclínio, talco, pistacita e zoisita, como minerais essenciais e subsidiariamente aparecem apatita, hornblenda, actinolita, sericita e quartzo. Essas rochas apresentam um grau de metamorfismo correspondente a facies almandina-anfibolito de F.J.Turner e J. Verhoogen (*op. cit.*).

6.4.4.9 - Itabiritos

A. Muratori (*op. cit.*) descreveu a presença dessas rochas intercaladas nos metassedimentos síltico-argi

losos, devido à importância econômica relacionada às acumulações de ferro e manganês. Localizam-se preferencialmente, entre as localidades de Geada e Rasgado ao noroeste da área, próximo ao contato com o Granito Três Córregos.Macroscopicamente, são rochas acinzentadas relativamente friáveis, de granulação média a grosseira, apresentando, de maneira característica, intercalações de leitos quartzosos e leitos escuros, constituídos essencialmente por minerais metálicos.

6.4.5 - Origem e ambiente de deposição

Os diversos autores, que estudaram o ambiente de deposição do Grupo Açungui, aceitam, para o mesmo a origem marinha e ambiente de geossinclinal.

A.I.Oliveira e O.H.Leonardos (1943) admitiram o ambiente de mar profundo, para a deposição dos sedimentos do Grupo Açungui, resultando, entretanto, a presença de facies pertencentes ao ambiente nerítico.

J.J. Bigarella (1947), por meio de análise mecânica dos sedimentos e métodos estatísticos utilizados na petrografia sedimentar, concluiu que o ambiente de sedimentação da brecha calcária de Toquinhas (fora da área), era o de uma porção litorânea e tendo aquela rocha se formado numa linha de costa de mar relativamente raso. Conclui, ainda, o referido autor, que o ambiente de sedimentação das rochas Açungui, na área de Toquinhas apresenta um caráter nerítico, modificando assim a antiga idéia daquele ambiente , que era tido, até então, como de mares mais profundos e até batiais.

F.F.M de Almeida (1964) admitiu que o Grupo Açungui seria um conjunto de sedimentos detríticos epimetamórficos do Geossinclínio Paraíba, representando depósitos de ambiente tectônico ativo de um ortogeossinclinal.

A.J. Melfi *et alii* (1965), em estudos efetua-

dos sobre as rochas do Grupo Açungui na região sul do estado de São Paulo, consideraram que a sedimentação ocorreu numa bacia intracratônica *"constituindo originalmente um miogeossinclínio"*.

S.Petri e K.Suguio (1969), estudando os metassedimentos do Grupo Açungui no extremo sul do estado de São Paulo, concluiram que a maior parte destes metassedimentos são de origem marinha, depositados em ambientes de plataforma cratônica, com profundidade crescente de NW para NE e cujos limites não ultrapassariam o da plataforma continental.

Y.Hasui (1973), em trabalho sobre as folhas de Pilar do Sul e São Roque, no estado de São Paulo, supuzeram que as rochas do Grupo Açungui foram depositadas em um ambiente marinho, num ortogeossinclínio acompanhado por *"magmatismo básico ou ultrabásico, devido ao advento de profundas geofraturas em regime tracional"*.

J.P. Algarte *et alii* (1974) discutem as dificuldades de se enquadrar as rochas Açungui num modelo clássico de organização de uma faixa geossinclinal, considerando, no entanto, que *"as rochas carbonáticas e quartzosas em grande quantidade, definiriam, de certa forma, domínios miogeossinclinais"*, enquanto as extensas ocorrências de ectinitos, em parte incluidos no Complexo Gnáissico-Migmatítico , poderiam ser colocados numa possível faixa eugeossinclinal. Em linhas gerais, a existência de massas migmatíticas bastante evoluídas do bloco costeiro, estendendo-se para o estado do Paraná e ganhando aí grande representatividade em área, poderiam ser definidas como altos do embasamento à semelhança de maciços medianos e comportando-se como antepaíses intermediários dentro de um par duplo de simetria centrípeta de J.Auboin (1971).

6.4.6 - Idade e correlação

As mais significativas contribuições, para a

caracterização da idade e correlação dos metassedimentos do Grupo Açungui, são mostrados a seguir por diversos pesquisadores.

A.I.Oliveira e O.H.Leonardos (1943) estabeleceram a correlação estratigráfica entre as litologias das séries São Roque e Açungui com a Série Minas.

F.F.M. de Almeida (1944), ao descobrir na região de Itapeva, São Paulo, estruturas originadas por algas, o fóssil *Collenia itapevensis*, veio reforçar a idade algonquiana atribuída às rochas do Grupo Açungui.

R.Maack (1947), reestudando a Série Açungui, definiu como idade eo-algonquiana e estabeleceu a sua correlação estratigráfica com a Série Minas, Grupos Porongos e Brusque.

U.G. Cordani e I.Bittencourt (1967), através de estudos geocronológicos nas rochas do Grupo Açungui pelo método K-Ar, concluiram que estas rochas formaram-se no cinturão orogenético Paraíba, entre 450 e 650 m.a. Os resultados sugerem a seguinte sequência evolutiva, para o Grupo Açungui:

1) Fase de metamorfismo principal e formação de granitos sintectônicos ocorrida entre 600 e 650 m.a. A sedimentação no geossinclinal iniciou-se anteriormente.

2) Formação de granitos tardi-tectônicos, há cerca de 590 m.a., e de granitos pós-tectônicos, entre 500 e 580 m.a.

3) Levantamento epirogenético de cadeia montanhosa, em certas regiões até 450 m.a.

A sedimentação original do material, que constitui o Grupo Açungui, deu-se antes de 650 m.a.,portanto no Proterozóico Superior.

dos sobre as rochas do Grupo Açungui na região sul do estado de São Paulo, consideraram que a sedimentação ocorreu numa bacia intracratônica "*constituindo originalmente um miogeossinclínio*".

S.Petri e K.Suguio (1969), estudando os metassedimentos do Grupo Açungui no extremo sul do estado de São Paulo, concluiram que a maior parte destes metassedimentos são de origem marinha, depositados em ambientes de plataforma cratônica, com profundidade crescente de NW para NE e cujos limites não ultrapassariam o da plataforma continental.

Y.Hasui (1973), em trabalho sobre as folhas de Pilar do Sul e São Roque, no estado de São Paulo, supuzeram que as rochas do Grupo Açungui foram depositadas em um ambiente marinho, num ortogeossinclínio acompanhado por "*magmatismo básico ou ultrabásico, devido ao advento de profundas geofraturas em regime tracional*".

J.P. Algarte *et alii* (1974) discutem as dificuldades de se enquadrar as rochas Açungui num modelo clássico de organização de uma faixa geossinclinal, considerando, no entanto, que "*as rochas carbonáticas e quartzosas em grande quantidade, definiriam, de certa forma, domínios miogeossinclinais*", enquanto as extensas ocorrências de ectinitos, em parte incluidos no Complexo Gnáissico-Migmatítico , poderiam ser colocados numa possível faixa eugeossinclinal. Em linhas gerais, a existência de massas migmatíticas bastante evoluídas do bloco costeiro, estendendo-se para o estado do Paraná e ganhando aí grande representatividade em área, poderiam ser definidas como altos do embasamento à semelhança de maciços medianos e comportando-se como antepaíses intermediários dentro de um par duplo de simetria centrípeta de J.Auboin (1971).

6.4.6 - Idade e correlação

As mais significativas contribuições, para a

caracterização da idade e correlação dos metassedimentos do Grupo Açungui, são mostrados a seguir por diversos pesquisadores.

A.I.Oliveira e O.H.Leonardos (1943) estabeleceram a correlação estratigráfica entre as litologias das séries São Roque e Açungui com a Série Minas.

F.F.M. de Almeida (1944), ao descobrir na região de Itapeva, São Paulo, estruturas originadas por algas, o fóssil *Collenia itapevensis*, veio reforçar a idade algonquiana atribuída às rochas do Grupo Açungui.

R.Maack (1947), reestudando a Série Açungui, definiu como idade eo-algonquiana e estabeleceu a sua correlação estratigráfica com a Série Minas, Grupos Porongos e Brusque.

U.G. Cordani e I.Bittencourt (1967), através de estudos geocronológicos nas rochas do Grupo Açungui pelo método K-Ar, concluiram que estas rochas formaram-se no cinturão orogenético Paraíba, entre 450 e 650 m.a. Os resultados sugerem a seguinte sequência evolutiva, para o Grupo Açungui:

1) Fase de metamorfismo principal e formação de granitos sintectônicos ocorrida entre 600 e 650 m.a. A sedimentação no geossinclinal iniciou-se anteriormente.

2) Formação de granitos tardi-tectônicos, há cerca de 590 m.a., e de granitos pós-tectônicos, entre 500 e 580 m.a.

3) Levantamento epirogenético de cadeia montanhosa, em certas regiões até 450 m.a.

A sedimentação original do material, que constitui o Grupo Açungui, deu-se antes de 650 m.a.,portanto no Proterozóico Superior.

6.5 - Rochas graníticas

6.5.1 - Considerações gerais

As rochas graníticas estão distribuídas na área da folha Campo Largo, sob a forma de batolitos e *stocks*, apresentando, cada corpo, características próprias, tanto petrográficas como estruturais.

O.A. Derby (1878) estudou granitos porfiríticos cortando os metassedimentos Açungui, na região leste do estado do Paraná.

P.F. Carvalho e E.A.Pinto (1937) estudaram os granitos do Primeiro Planalto, classificando-os como intrusivos no Grupo Açungui e relacionando-os ao diastrofismo caledoniano.

A.I. Oliveira e O.H. Leonardos (1943), estudando os granitos intrusivos no Grupo Açungui, atribuíram a eles idade huroniana.

F.F.M. de Almeida (1957), estudando os fosseis dos epicalcários dolomíticos da faixa Vila Branca (PR) - Itapeva (SP), faz referência a granitos porfiríticos cinzentos, pertencentes a um batólito granítico-granodiorítico concordante e intrusivo no Grupo Açungui.

R. Maack (1961) cita a ocorrência de intrusões graníticas sinorogênicas mais antigas relacionadas à primeira fase orogênica do Grupo Açungui, que seriam constituídas de granodioritos e granitos pórfiros palingenético-anatexíticos, ricos em quartzo e plagioclásio.

U.G.Cordani e I.Bittencourt (1967), através de datações geocronológicas, estabeleceram as seguintes idades na formação dos granitos: 1) Formação de granitos sintectônicos, entre 650 a 600 m.a. 2) Formação de granitos tardi-tectônicos de 600 a 590 m.a. 3) Formação de granitos pós-tectônicos de 580 a 500 m.a. Os granitos cartografados na

área da folha Campo Largo, ou seja, os Complexos Graníticos Três Córregos e Cunhaporanga, segundo a classificação de V. Marmo (1955), serão descritos como sin a tarditectônicos e os *stocks* do Cerne e Chacrinha, como póstectônicos.

6.5.2 - Complexo Granítico Cunhaporanga

E.P. Oliveira (1927) descreveu na fazenda Cunhaporanga, a leste da cidade de Castro, uma rocha granítica constituída de "*quartzo, ortoclásio, hornblenda e biotita*" e que aflora na área desta folha no quadrante noroeste, localidade de fazenda Boa Vista, região dos Alagados, ocupando uma área de aproximadamente 50 km^2. Este corpo granítico foi estudado detalhadamente por R.A. Fuck (1967), J.A.U. Lopes (inédito) e A. Muratori (inédito) durante a execução das folhas geológicas de Abapã, Castro e Piraí do Sul. Devido à carência de boas exposições na região e à falta de elementos esclarecedores nas relações de contato deste granito com o Grupo Açungui, não houve acréscimo de informações às apresentadas pelos autores acima. Os estudos realizados pelos mesmos mostraram tratar-se de um complexo de rochas com amplas variações texturais e estruturais, bem como de composição, compreendendo desde verdadeiros granitos até granodioritos, quartzo-monzonitos e mesmo dioritos. Ressalte-se a presença de mica-xistos, quartzitos, quartzitos feldspáticos e migmatitos ocorrendo no interior do maciço.

E. Trein (inédito) observa que este conjunto de rochas graníticas parece ser o resultado de uma migmatização regional, embora suas relações de contato com os metamorfitos do Grupo Açungui e migmatitos não sejam suficientemente claras. Conclui, ainda, que, devido às variações texturais e composicionais bem como inobservância de qualquer caráter intrusivo, este batólito se situaria numa posição estratigráfica intermediária entre o Grupo Açungui e os mica-xistos e quartzitos (incluindo o quartzito Serra das

Pedras), que nele ocorrem sob a forma de remanescentes ou *"roof pendants"* poupados à migmatização. J.J. Bigarella *et alii* (1967) verificaram características intrusivas desse granito no Grupo Açungui, reveladas por auréolas de metamorfismo de contato, mas R.A.Fuck *et alii* (1967)ressaltam o fato deste granito exibir uma dualidade de caráter, mostrando ao mesmo tempo, feições de granito circunscrito (intrusivo) tardi a postectônico e de granito difuso,anatético (sintectônico). Petrograficamente, ele apresenta textura porfiróide ou equigranular média, cor cinza ou rósea e minerais como quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio hornblenda , biotita e pirita. Os fenocristais estão representados por cristais euédricos de feldspato alcalino róseo, com desenvolvimento de 1-2 cm em média, distribuídos em uma matriz cinza de granulação média a grossa, sem orientação o que geralmente é uma característica de granitos verdadeiros, ao passo que a textura equigranular parece ser mais comum em granodioritos, embora também existam granitos possuidores dessa última textura. Ao microscópio, a textura porfiróide não e observada e é notado o desenvolvimento inequigranular de certos minerais da matriz, principalmente do feldspato alcalino, do plagioclásio e mais raramente da hornblenda.

Para E.Trein (*op. cit.*), de um modo geral, entretanto, a matriz é constituída por um agregado equigranular hipidiomórfico de quartzo e de feldspato, subordinadamente, de biotita, de hornblenda e de opacos. Os contatos entre os grãos são bastante irregulares, apresentando-se intensamente suturados e intercrescidos. O feldspato alcalino, embora de difícil caracterização pelos meios óticos comuns, parece ser constituído dominantemente por microclínio principalmente na matriz. Apresenta comumente a dupla macla albita-periclina e um abundante desenvolvimento de veios de pertita. Contudo, não está eliminada a possibilidade da ocorrência de ortoclásio, cuja presença é bastante provável pelas sugestivas irregularidades e pela distribuição zonada

da dupla macla albita-periclina em um mesmo mineral. O plagioclásio, freqüentemente englobado pelo microclínio,possui a composição média de oligoclásio básico ou andesina ácida. O seu estado de alteração geralmente está mais avançado que o feldspato alcalino, sendo os produtos dessa transformação: sericita, calcita e epidoto (pistacita-zoisita). O quartzo possui comumente formas anédricas e se apresenta extremamente fraturado e com extinção em mosaico. A biotita, fortemente pleocróica, de cor castanha ou amarela, altera-se a uma associação de pistacita, opacos e penina. Da alteração da hornblenda resultam biotita, calcita ou a associação clorita, pistacita e opacos. Apresenta grandes quantidades de inclusões na forma de quartzo, feldspatos,esfeno,zircão e apatita. Os constituintes menores dessa rocha são representados pelos acessórios, esfeno, apatita, zircão, opacos e alanita.

6.5.3 - Complexo Granítico Três Córregos

Este batólito está amplamente representado na área da folha Campo Largo nos quadrantes nordeste e noroeste, ocupando uma área aproximada de 600 km^2 e ocorrendo nas localidades de Três Córregos, Mato Queimado, Roça Velha, Conceição de Itaiacoca e Boa Vista. R.A.Fuck (1966) e A.Muratori (1966) denominaram de batólito granítico Três Córregos,ao corpo que se estende da região de Itaiacoca-Três Córregos, junto à escarpa devoniana do arenito Furnas,até o rio Itapirapuã, no estado de São Paulo, onde constitui parte da serra de Paranapiacaba. A existência de heterogeneidades de diversas formas neste corpo tais como: estruturas gnáissicas,migmatíticas e cataclásticas,lhe confere a denominação de complexo. Os autores acima citados, comentam que o Complexo Granítico Três Córregos apresenta rochas variando de granito, quartzo-monzonito a granodiorito, sendo mais freqüentes os termos intermediários. Tanto no quadrante nordeste quanto noroeste, da área, restos de tetos de grandes

dimensões de rochas do Grupo Açungui encobrem parcialmente este corpo, cuja orientação geral é aproximadamente nordeste. Macroscopicamente esta rocha apresenta textura porfiróide, fenocristais de microclina de 1 a 20 cm de tamanho, matriz equigranular grosseira de quartzo, plagioclásio e biotita. Entretanto, no interior deste batólito ocorre uma facies equigranular grosseira composta de quartzo,ortoclásio, plagioclásio e biotita que poderá ser observada 5 km a noroeste da sede do Instituto Nacional do Pinho, na estrada do Cerne (JR-140). Este corpo granítico geralmente aflora sob a forma de matacões semi arredondados, com diâmetro variando de 1 a 6 m e não raras vezes, apresentando diaclasamento notável, como aquele da localidade de Taquaral (JR-153), município de Campo Largo (foto nº 10). No entanto,muitos afloramentos se apresentam em maciços bem alterados,como o encontrado na estrada do Cerne (JR-136) (foto nº 11). Ao microscópio, com amostras de três afloramentos, foram estudadas lâminas que revelaram a diversidade de aspectos desse granito. A primeira (JR-176), da localidade de Alto da Glória, no município de Campo Largo, foi classificada como hornblenda-biotita-granito e sua composição mineralógica é a seguinte: quartzo, microclina, plagioclásio parcialmente saussuritizado, biotita, hornblenda, clorita, apatita, titanita, zircão, alanita, sericita, epidoto-zoisita, carbonato e opacos. A segunda (JR-226) oriunda da localidade de Conceição dos Morais, foi classificada como um hornblenda-biotita-granito, com a seguinte composição mineralógica: quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, hornblenda, clorita, epidoto-zoisita, titanita, alanita, apatita, sericita, carbonato, óxido de ferro, leucoxênio e opacos. A terceira(JR-235) proveniente das proximidades do contato do granito com metassedimentos do Grupo Açungui, situa-se na localidade de Vistinha, foi classificada como um granito gnáissico (migmatito) e apresenta a seguinte composição mineralógica: quartzo, microclina, plagioclásio parcialmente saussuritizado,biotita parcialmente cloritizada, clorita, leucoxênio, serici-

ta, epidoto-zoisita, apatita, zircão, óxido de ferro e opacos. A. Muratori (*op. cit.*) chegou às mesmas conclusões, através de estudos petrográficos realizados em lâminas de outros afloramentos deste corpo granítico.

Foram observados em diversos locais caracteres intrusivos desse batólito. Suas bordas,na localidade de Rasgado, apresentam contornos nítidos e precisos,embora algumas vezes estejam mascaradas por efeito da tectônica. A. Muratori (*op. cit.*) descreve na região de Taquara filões graníticos cortando filitos e quartzitos do Grupo Açungui, evidenciando este caráter do corpo granítico. E. Trein (*op. cit.*) também descreve no quadrante noroeste da área, na região de Itaiacoca, evidências da intrusão deste batólito, tais como auréolas de metamorfismo de contato, com profundas transformações nas encaixantes, filões aplíticos, pegmatíticos e graníticos penetrando as mesmas além da presença de *roof-pendants*.

J.J. Bigarella *et alii* (*op. cit.*)relatam que, apesar dos contatos nas bordas serem bruscos, em alguns casos "*são necessários algumas dezenas de metros para passar do granito às encaixantes, conforme se observa entre o km 81 e 82 e entre os km 88 e 89 da estrada do Cerne*".

Os restos de teto, notáveis na área da folha de Campo Largo, e que ocupam posição sobre o Complexo Granítico Três Córregos, chegam a ocupar uma superfície de até 100 km^2 como o que ocorre entre os rios Ribeira e Açungui , nos bairros dos Ingleses, Herval de Castro e Açungui de São Silvestre e ainda os situados ao norte do morro Felpudo.

R.A. Fuck *et alii* (*op. cit.*) concluem que o Complexo Granítico Três Córregos "*pode ser classificado como granito tardi a post-tectônico, muito embora seja um corpo alongado paralelamente à estrutura regional do Grupo Açungui encaixante, estando seu caráter intrusivo, posto em relevo pelas aurêolas de metamorfismo de contato e pela e-*

CPRM

Foto nº 10 - Afloramento na forma de matacões do Complexo Granítico Três Córregos, ressaltando-se o efeito das diáclases.

CPRM

Foto nº 11 - Estrada do Cerne, município de Campo Largo. Corte de estrada mostrando afloramento alterado do Complexo Granítico Três Córregos, mas exibindo, ainda, preenchimentos de veios quartzo-feldspáticos transformados em caulim.

missão de apófises e filões graníticos, bem como pelos enclaves enalogênicos e exopoligênicos, além da ausência de estruturas orientadas atestando que o granito se formou nos estágios finais da orogênese, responsável pelo dobramento e metamorfismo do Grupo Açungui". A idade desse corpo foi determinada pelo método K/Ar no *Department of Godesy and Geophisics of Cambridge University*, tendo sido calculada em 604 ± 14 milhões de anos, (In: R. Salamuni e J.J.Bigarella, 1967). U.G. Cordani e I. Bittencourt (1967) dataram uma amostra procedente de Itapirapuã, no estado de São Paulo, a qual forneceu a idade de 510 ± 15 m.a.

Baseando-se na colocação tectônica dos granitos através de datações geocronológicas, conforme exposto por U.G.Cordani e I. Bittencourt (*op. cit.*), ocorreriam neste complexo desde manifestações sintectônicas até pós-tectônicas.

6.5.4 - Granito do Cerne

Sob esta denominação A.Muratori(*op. cit.*) descreveu um *stock* granítico situado 5 km ao norte de Batéias, apresentando uma área aproximada de 36 km^2 e ocupando o núcleo de uma anticlinal de direção geral NE, cujas abas são formadas por quartzitos, filitos e xistos. Segundo R.A.Fuck *et alii* (1967) este granito apresenta uma forma aproximadamente elíptica, constituindo-se, conforme a classificação de Raguin (1965), num típico maciço circunscrito concordante com a estrutura regional dos metassedimentos truncado em sua porção sul por falhamento de direção nordeste de grande envergadura. Aflora sob a forma de matacões ligeiramente alterados, semi-arredondados e cujos tamanhos apresentam até 3 m de diâmetro. Macroscopicamente, é uma rocha compacta, de granulação grosseira, leucocrática, cor cinza-rosada composta de cristais tabulares rosados de microclina, esbranquiçados, de plagioclásio, de quartzo cinzento com brilho

vítreo e de prismas escuros de anfibólio e palhetas brilhantes de biotita (JR-12). Ao microscópio, apresenta a seguinte constituição mineralógica: microclina, quartzo, oligoclásio, biotita, hornblenda, titanita, opacos, epidoto-zoisita apatita, fluorita, zircão, alanita, muscovita, sericita,carbonato e clorita. Esta rocha é composta de cristais subédricos de microclina pertítica, por vezes, geminada segundo Carlsbad, de cristais subédricos de plagioclásio geminado com albita, estando na faixa do oligoclásio e de quartzo informe intersticial. Em geral, os feldspatos mostram-se turvos, devido à impregnação de pequenos pontos de óxido de ferro, sendo porém dominantes no plagioclásio, que,além disso,apresenta transformações em finas palhetas de sericita e pequenos cristais de epidoto-zoisita. O quartzo aparece entre os demais componentes e também em intercrescimento mirmequítico com o plagioclásio. Como minerais ferromagnesianos aparecem prismas de hornblenda verde intensa, palhetas de biotita parda esverdeada, em parte cloritizada formando aglomerados onde, de preferência, concentram-se os minerais, que ocorrem em proporções acessórias como: esfeno de titanita marrom clara, grãos de opacos, prismas de epidoto verde de pistache, apatita em cristais incolores hexagonais ou alongados, fluorita arroxeada, alanita avermelhada e zircão. A muscovita desenvolveu-se a partir de sericita. Quanto aos prováveis efeitos produzidos por cataclase, mencionados nas informações de campo, não foram constatados na seção delgada estudada, constituindo o corpo granítico um hornblenda-granito, com textura hipidiomórfica típica.

Uma amostra deste granito, descrita por A. Muratori (*op. cit.*), evidenciou que, macroscopicamente, apresenta-se como uma rocha de coloração esbranquiçada,com brilho fosco, equigranular, de granulação média, constituída essencialmente por quartzo, feldspato alcalino e pequena porcentagem de máficos. Ao microscópio a rocha apresentou a seguinte composição mineralógica: feldspato alcalino (orto-

clásio), quartzo, biotita, plagioclásio, hornblenda, clorita, zircão, apatita, opacos e epidoto (pistacita e zoisita). O feldspato alcalino, provavelmente ortoclásio, intensamente caulinizado, apresenta comumente a macla de Carlsbad e pertitização acentuada. Eventualmente, encontram-se restos de antigos cristais de plagioclásio parcialmente absorvidos, corroídos e sem contornos nítidos. O quartzo, quando forma cristais de grandes dimensões, dá mostras de grandes tensões sofridas pela rocha, através de uma textura em mosaico, extinção ondulante de um certo caráter biáxico. Lamelas retorcidas de biotita também evidenciam este fato. Os contatos entre os grãos são suturados, imbricados, havendo, inclusive, esmagamentos e recristalização nos bordos. Um fenômeno característico é o intercrescimento quartzo feldspático que, em alguns casos, chega a lembrar uma textura granofírica. Filonetes de quartzo invadem cristais de ortoclásio dos bordos em direção ao centro sob as mais variadas formas. São comuns os arranjos flabeliformes, peniformes, cuneiformes, dendríticos, etc. Normalmente o intercrescimento micrográfico quartzo-feldspático não parece estar ligado a fenômenos de recristalização nos cristais de quartzo. Localmente porém, observa-se a invasão de filonetes de quartzo, partindo de cristais de periferia, havendo, inclusive, a mesma orientação ótica.

As relações de contato desse granito com os metassedimentos do Açungui se apresentam através de contornos nítidos e contatos bruscos, sendo observadas a zona de metamorfismo de contato e filões pegmatíticos evidenciando o seu caráter intrusivo.

A. Muratori (*op. cit.*), descrevendo as relações de contato deste *stock*, caracterizou o mesmo como possuindo contornos nítidos e os contatos, mascarados na maioria dos casos, mostram evidências de caráter intrusivo. Assim é que, nos cortes da estrada do Cerne situados no bordo oeste do maciço granítico as encaixantes, regionalmente situa-

das na zona dos mica-xistos superiores de J.Jung e M.Roques (1952) passam localmente para as zonas de metamorfismo mais acentuado. Nesta região (JR-151), englobados por uma rocha granítica extremamente alterada, ocorrem, sob a forma de pequenas lentes, resistentes xistos anfibolíticos à muscovita e à biotita, de coloração verde, biotita-xistos com veios de quartzo, muscovita-xistos e verdadeiros nebulitos com segregações de biotita.

6.5.5. - Granito Chacrinha

Este corpo situa-se 12 km a noroeste de Batéias nas proximidades da localidade de Chacrinha e ocupa uma área de 1 km^2. Está aprisionado discordantemente na estruturação regional das rochas do Grupo Açungui e representa o final do magmatismo ácido na área.

As suas relações de contato com as encaixantes do Grupo Açungui não são bem visíveis, devido ao espesso manto de intemperismo e à densa vegetação do local, embora observe-se uma passagem brusca do metassedimento para o granito. Em uma análise petrográfica realizada com amostra deste corpo obteve-se a classificação petrográfica de um granófiro. Trata-se de um microgranito contendo abundante augita, feldspatos algo alterados e intercrescimentos gráficos quartzo-feldspáticos em quantidade apreciável. A composição mineralógica é a seguinte: feldspato potássico, plagioclásio, quartzo, augita, hornblenda, tremolita-actinolita, apatita, opacos, leucoxênio, sericita, epidoto-zoisita, clorita, sericita, carbonatos, fluorita e minerais argilosos.

6.6 - Formação Camarinha

6.6.1 - Histórico

Esta unidade estratigráfica foi descrita ini-

cialmente no município de Campo Largo por A.Muratori (1966) e R.A.Fuck (1966), durante trabalhos de mapeamento geológico para designar um pacote de sedimentos dobrados pré-devonianos, constituídos por uma sequência de siltitos, com intercalações de lentes conglomeráticas, mais raramente arcoseanas e argilosas, apresentando estas lentes uma coloração castanho-escura a avermelhada. Para caracterização dessa unidade, foi escolhida a região de Camarinha, município de Campo Largo, situada a nordeste do Cerro do Purunã 25 km a oeste de Curitiba, e, para seção tipo, os autores acima escolheram um percurso entre as localidades de Taquaralzinho e o Alto do Purunã, parecendo ser a mais completa e representativa para fins de descrição. Foram observados dobramentos em toda a sequência, que exibe mergulhos em torno de 40^{o} (foto nº 12), formando estruturas do tipo anticlinal e sinclinal, com eixo mergulhante para NE em discordância angular, com os metassedimentos do Grupo Açungui. Finalizando, aqueles autores concluiram por condições deposicionais do tipo "molasse" para estes sedimentos. J.H. Popp (1972) apresenta dados estratigráficos e sedimentalógicos da Formação Camarinha, discutindo a sua estratigrafia, com base em três seções típicas e ressaltando a importância das estruturas sedimentares objetivando principalmente elucidar o problema da sua origem.

6.6.2 – Distribuição geográfica

Os sedimentos da Formação Camarinha afloram na região do Primeiro Planalto Paranaense, no município de Campo Largo, numa área aproximada de 100 km^2. Esses sedimentos acham-se representados por meio de duas porções descontínuas de formas geométricas diferentes, separadas pelos metassedimentos síltico-argilosos do Grupo Açungui. A primeira porção é representada por um corpo de forma alongada de direção nordeste, compreendendo as localidades de Cerro do Purunã, Camarinha, Taquaralzinho, Taquaral, Don Rodrigo e

Varzeado. A segunda porção apresenta uma forma geométrica semelhante a um semi-círculo, compreendendo as localidades de Itambé e Campo do Santana.

6.6.3 - Relações de contato

O contato dos sedimentos da Formação Camarinha com os metassedimentos do Grupo Açungui dá-se de forma brusca por meio de falhamentos ou através de justaposição normal. No segundo caso, A.Muratori *et alii* (1967)definiram um "*contato bastante claro e evidente em que, na escala de afloramento, observa-se uma brusca passagem de filitos lustrosos, de baixo grau de metamorfismo da Formação Votuverava, a sedimentos clásticos, isentos de dinamometamorfismo e de minerais recristalizados estando os dois conjuntos de rochas em atitudes nitidamente discordantes, apresentando direções e inclinações diferentes*". Este contato está representado, de modo claro nas proximidades da localidade de Itambé (JR-145), observando-se também outras evidências, como efeitos de metamorfismo (presença de veios de quartzo nas rochas Açungui) e rochas de diferentes tonalidades e estratificação. Nas localidades de Taquaral, Don Rodrigo, Felpudo e Varzeão, o contato entre o Grupo Açungui e a Formação Camarinha se apresenta por meio de um falhamento de direção noroeste. Nestes locais as atitudes, dessas duas unidades estratigráficas são aproximadamente concordantes, supondo-se uma provável retomada de dobramentos segundo um mesmo eixo pré-existente.

O contato dos sedimentos da Formação Camarinha com os da Formação Furnas, se dá por meio de uma inconformidade angular que separa nitidamente as duas formações, sendo a discordância visível, tanto em escala de afloramento como em escala regional. Este contato ocorre nas proximidades das localidades de Alto do Purunã e Campo do Santana.

CPRM

Foto nº 12 - Dom Rodrigo, município de Campo Largo. Corte de estrada mostrando um conglomerado polimíctico em contato com siltito da Formação Camarinha, ambos mergulhando contra o corte.

6.6.4 - Espessura

A espessura dos sedimentos da Formação Camarinha foi sugerida por A.Muratori (*op. cit.*) como superior a 1.000 m, ressaltando o autor as dificuldades dessa avaliação, devido as deformações tectônicas. Entretanto, J.H.Popp (*op. cit.*), através da seção geológica entre as localidades de Cêrro do Purunã e Taquaralzinho, calculou para a seqüência uma espessura de 2.400 m. Supõe o autor, ainda, que, progredindo-se seção acima ela alcançaria uma espessura de pelo menos 4.000 m.

6.6.5 - Litologia

As rochas predominantes nesta formação são: siltitos e conglomerados polimíticos, aparecendo mais raramente arcóseos e argilitos. J.H.Popp (*op. cit.*), através do levantamento de três seções realizado entre as localidades de Alto do Purunã e Taquaralzinho (perfil nº 1), na localidade de Cerrado, com direção noroeste (perfil nº 2) e entre os arroios Dom Rodrigo e Felpudo com direção noroeste (perfil nº 3) demonstrou que a seqüência pode ser dividida em duas facies determinadas por feições litológicas: facies conglomerática e facies síltica.

A primeira ocupa o topo da Formação Camarinha apresentando a seguinte variação litológica: conglomerados, arcóseos conglomeráticos, arcóseos médios e grosseiros ritmicamente intercalados numa sucessão de mais de 2.000 m de espessura. Ocorrem sob a forma de lentes intercaladas na facies síltica (JR-121) morfologicamente resultando em espigões alongados, paralelos à direção das camadas devido à maior resistência ao intemperismo. Macroscopicamente, são conglomerados polimícticos, constituídos de fenoclastos de filito, epicalcário, dolomítico, quartzo, granito, etc. Os fenoclastos apresentam caracteres litológicos diferentes, con

forme a proximidade das rochas do Grupo Açungui, que serviram de área fonte. Segundo A.Muratori *et alii* (*op. cit.*), a "*litologia predominante nos fenoclastos é o filito, tendo sido encontrado um único seixo de pümice em toda a área de ocorrência*". Os seixos são subarredondados e angulosos e ocorrem em concentrações variáveis na matriz de caráter arcosea no. Os diâmetros mais freqüentes encontram-se no intervalo 16-32 mm. A figura nº 9 fornece uma idéia da distribuição granulométrica e natureza litológica dos fenoclastos. Ao microscópio, observa-se a total ausência de efeitos metamórficos pela preservação da matriz detrítica, na qual não há recristalização. Da mesma forma, nenhuma deformação de seixos foi observada. Os seixos angulares a sub-angulares distribuem-se de maneira gradacional dentro da matriz lítica, observando-se também a presença de cimento calcífero por vezes ferruginoso. A imaturidade, tanto dos seixos como da matriz, é uma constante para estes depósitos rudáceos. A natureza do conteúdo de seixos, constituído principalmente por rochas que ocorrem nas proximidades, e o seu baixo grau de trabalhamento, pressupõem apenas transporte e conseqüente deposição próximo à fonte dos sedimentos. A estrutura primária mais freqüente nesta seqüência é a sedimentação gradativa (*graded bedding*). A gradação é verificada da base para o topo, com sedimentos de granulação grosseira gradando para média e de média para fina. As rochas da facies conglomerática que ocorrem entre as localidades de Cêrro do Pururã a Taquaralzinho acham-se dobrada na direção geral NE-SW, com mergulhos entre 40^{o}-80^{o}NW.

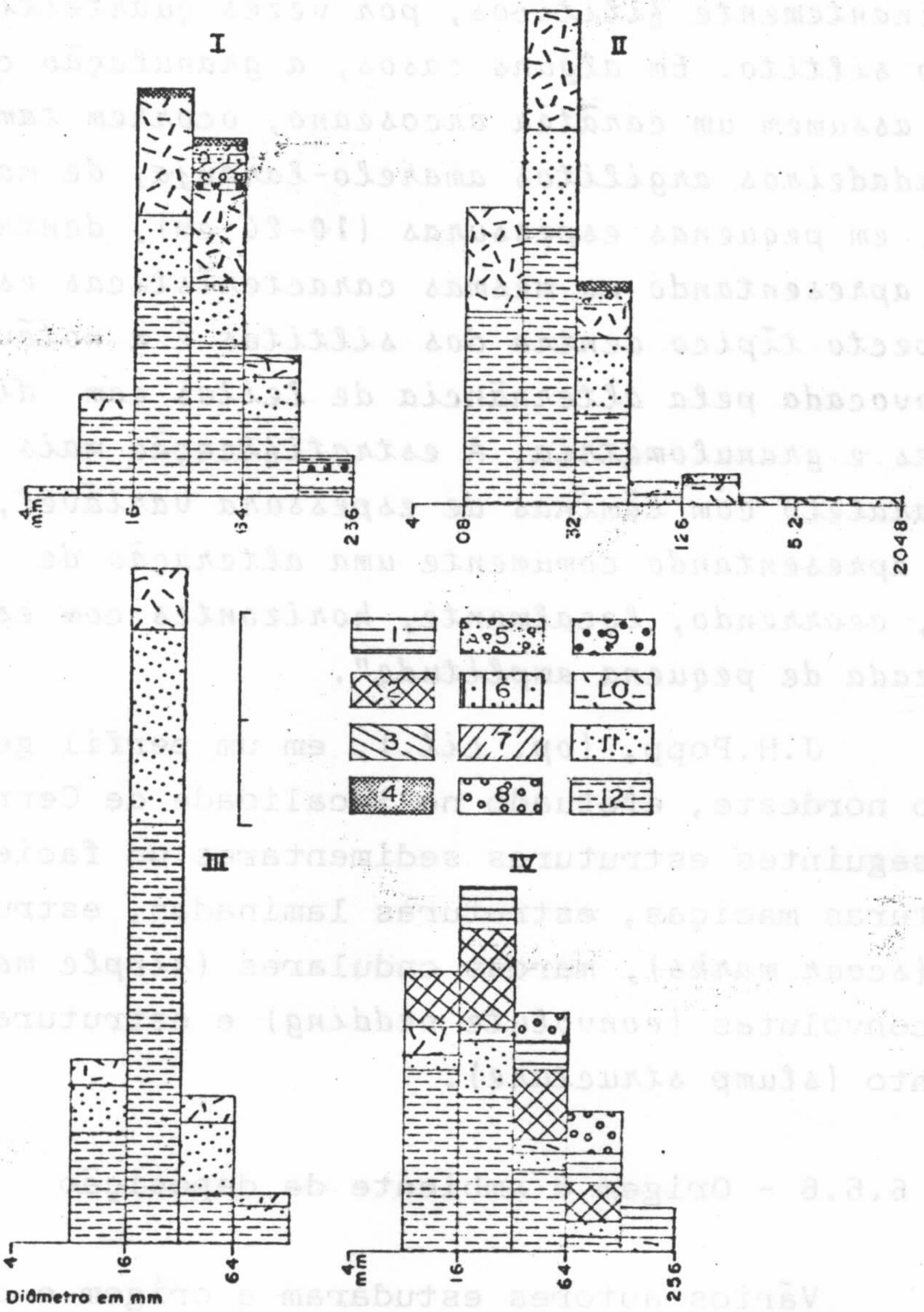
A segunda facies (facies síltica) é a rocha predominantes da Formação Camarinha, ocupando a maior parte da área mapeada. Representa a parte basal desta formação, compondo-se, predominantemente, de siltitos de coloração castanho-avermelhada, com laminação paralela e outras estruturas primárias e arcóseos finos ou médios, os quais formam intercalações, na maioria das vezes, desprovidas de estrutu

CPRM

Figura 9

Figura nº — Composição granulométrica e natureza litológica dos fenoclastos da Formação Camarinha. I. 1Km a NE de São Luiz do Purunã, II. Alto do Purunã, III. Estrada Alto do Purunã - Taquaralzinho, imediatamente ao SUL do cêrro do Purunã; IV. Nordeste do cêrro Purunã, na estrada alto do Purunã - Taquaralzinho.

1-CALCÁRIO, 2-DOLOMITO, 3-XISTO, 4-SILTITO, 5-ARCÓSIO, 6-ANFIBOLITO, 7-GNAISSE, 8-GRANITO, 9-CONGLOMERADO, 10-QUARTZO, 11-QUARTZITO, 12-FILITO.



CPRM - PROJETO LESTE DO PARANÁ - RELATÓRIO DA FOLHA CAMPO LARGO - MURATORI, A. et cli, 1967.

ras. A.Muratori (*op. cit.*) descreve, macroscopicamente, esta facies como apresentando uma coloração castanho-escura a avermelhada e raramente amarelada. "*Granulometricamente, oscilam entre siltitos arenosos ou mesmo conglomeráticos e siltitos argilosos ou mesmo verdadeiros argilitos, sendo relativamente freqüente a intercalação de lentes síltica s, contendo uma porcentagem variável de seixos (até 2 cm de diâmetro), dominantemente filíticos, por vezes quartzíticos ou do próprio siltito. Em alguns casos, a granulação cresce e as lentes assumem um caráter arcoseano, ocorrem também leitos de verdadeiros argilitos amarelo-laranja, de maneira subordinada, em pequenas espessuras (10-20 cm), dentro dos siltitos, apresentando as mesmas características estruturais. Um aspecto típico dentro dos siltitos é a notável ritmicidade provocada pela alternância de leitos com diferentes tonalidades e granulometria. A estratificação mais comum é do tipo paralelo com lâminas de espessura variável, geralmente finas, apresentando comumente uma alteração de aspecto botroidal, ocorrendo, localmente, horizontes com estratificação cruzada de pequena amplitude*".

J.H.Popp, (*op. cit.*), em um perfil geológico, de direção nordeste, efetuado na localidade de Cerrados definiu as seguintes estruturas sedimentares na facies siltito: estruturas maciças, estruturas laminadas, estruturas de corrente (*scour marks*), marcas ondulares (*ripple marks*), estruturas convolutas (*convolute bedding*) e estruturas de escorregamento (*slump structure*).

6.6.6 - Origem e ambiente de deposição

Vários autores estudaram a origem e o ambiente de deposição dos sedimentos da Formação Camarinha.

J.J.Bigarella e M.R. Mousinho (1965), estudando o ambiente de sedimentação dos depósitos rudáceos, concluiram que os processos mecânicos de desagregação na vigên

cia de clima árido, ficam caracterizados pela ausência de fósseis ou outros vestígios orgânicos em conseqüência de uma área fonte desprovida de revestimento vegetal.Definiram uma origem mista para os conglomerados desta formação.

A.Muratori, *et alii* (1967)descreveram as estruturas primárias e ambientes de sedimentação da Formação Camarinha, atribuindo uma origem sub-aquática, depositada em uma fase tardi-orogênica do ciclo de evolução de um geossinclinal, com vigência de clima semi-árido, onde os depósitos foram originados por correntes de turbidez.

R.A.Fuck *et alii* (1971), descrevendo os ambientes de sedimentação da Formação Camarinha,caracterizou-os como situados em depressões formando bacias localizadas em áreas parcialmente continentalizadas. O acamamento diadáctico observável conspicuamente, tanto nos siltitos como nos conglomerados, é resultante da deposição de correntes de turbidez. A deposição foi rápida.

J.H.Popp (*op. cit.*), interpretando as estruturas sedimentares aliadas aos caracteres granulométricos,concluiu que os sedimentos desta formação foram depositados em ambiente sub-aquático, não marinho, no qual vigoraram correntes turbulentas e calmas. Acrescenta o mesmo autor que esses sedimentos se constituem em depósitos pós-orogênicos, favorecidos por dobramentos e levantamentos das rochas do Açungui ou por subsidência da bacia de sedimentação.

6.6.7 - Idade e correlação

A idade da Formação Camarinha ainda não está definida em virtude da ausência de fósseis e das dificuldades apresentadas pelas suas características mineralógicas para que se proceda a uma segura datação geocronológica.

A. Muratori *et alii* (*op. cit.*), baseados no estudo de ambiente de deposição e na orogênese sofrida pe-

los sedimentos da Formação Camarinha, concluiram que esta formação "*está superiormente limitada pela fase principal de vulcanismo riolítico, compreendido entre 450-500 m.a. Inferiormente, pode ser admitido o limite de 600 m.a., idade da última fase de metamorfismo do Grupo Açungui*". Desta forma, sua idade fica contida no Cambriano ou Eo-Cambriano. J. H.Popp (*op. cit.*), através da interpretação dos agentes de deposição e condições tectônicas reinantes na época e considerando os elementos anteriormente levantados por outros autores, posiciona-a no Cambro-Ordoviciano, posição esta adotada neste trabalho.

A Formação Camarinha é, duvidosamente, correlacionável por A.Muratori *et alii* (*op. cit.*), às formações eo-paleozóicas do Sul do Brasil, ao Grupo Castro, descrito na região de Castro-Piraí do Sul (estado do Paraná), e à Formação Guaratubinha, situada na serra do Mar, a 35 km a sudeste de Curitiba.

6.7 - Grupo Campos Gerais

6.7.1 - Histórico

Vários autores discorreram sobre a estratigrafia desse grupo, conforme mostra-se abaixo segundo uma ordem cronológica.

J.M. Clarke (1913), referindo-se aos sedimentos do referido grupo dividiu-o em duas unidades estratigráficas distintas: o arenito Furnas e o folhelho Ponta Grossa, citando, ainda, o arenito Tibagí.

E.P.Oliveira (1927) propos a divisão desse grupo em três unidades: arenito Tibagí, folhelho Ponta Grosa e arenito Furnas.

V.Oppenheim (1936) criou a denominação de Série Paraná para caracterizar os sedimentos do Devoniano Pa-

ranaense.

R.Maack(1946) denominou de Série Tibagí esses sedimentos, sendo que, em 1947, mudou o nome para Série Campos Gerais.

S. Petri (1948) adota a denominação de Série Paraná, para esses sedimentos sendo apoiado por F.W. Lange (1954).

J.J.Bigarella *et alii* (1966) propõem o nome Grupo Campos Gerais e sua divisão em duas unidades:Formação Ponta Grossa e Formação Furnas. Segundo o autor a denominação Série Paraná ou Grupo Paraná é inapropriada, devido ao fato de existir formação homônima na Argentina e o termo Grupo Campos Gerais encontrar-se em disponibilidade no vocabulário geológico, além de tratar-se de uma caracterização fitogeográfica.

R.L.Schneider *et alii* (1974) adotaram o termo Grupo Paraná para as sequências devonianas, mas a exemplo de J.J.Bigarella *et alii* (1966) subdividem-no em Formação Furnas e Formação Ponta Grossa.

6.7.2 - Formação Furnas

6.7.2.1 - Distribuição geográfica

Os sedimentos desta formação estão representados no quadrante noroeste, sudeste e sudoeste da área ocupando área aproximada de 570 km^2. Estão balizados, a norte, pelas localidades de Ilha do Meio, Fazenda Santa Flora e Fazenda Capão D'Anta; a leste, pela escarpa que separa o Primeiro do Segundo Planalto Paranaense, compreendendo as localidades da Serra do Boqueirão, Capão da Tapera, Filipe da Cancela, Campo do Santana, Nossa Senhora das Neves e Fazenda das Pedras; a sul pelas localidades de Itaiacoca e Passo do Pupo e, a leste, estão em contato com as rochas da Formação Itararé, nas localidades de Papagaios Velhos, Cajuru e

Colonia Quero-Quero. A área de ocorrência dos mesmos,a grosso modo dispõe-se segundo SE-NW, correspondendo, aproximadamente, a linha de escarpa do arenito da Formação Furnas. A sua topografia é caracterizada por um aplainamento notável, atingindo altitudes variáveis entre 1.100 e 800 metros, sendo essas diferenças devidas a deslocamentos verticais posteriores originados por falhamentos.

6.7.2.2 - Relações de contato

Diversas unidades estratigráficas estão, em contato com a Formação Furnas, podendo estas serem divididas em dois grupos: as situadas no Primeiro Planalto e as do Segundo Planalto Paranaense. No primeiro caso, a Formação Furnas se sobrepõe aos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos, epicalcários dolomíticos, filitos e quartzitos do Grupo Açungui, siltitos e conglomerados da Formação Camarinha. Estas relações de contato já foram examinadas em ítens anteriores. No segundo caso, a Formação Ponta Grossa e o Sub-Grupo Itararé se sobrepõem a ela. Embora o contato da Formação Furnas com a Formação Ponta Grossa seja objeto de discussão, por parte de muitos autores, na área da folha de Campo Largo é nítido e aparentemente abrupto,de tal modo que os folhelhos desta última repousam concordantes sobre arenitos síltico-argilosos de cor creme amarelada da primeira. Pode ser observado nas proximidades do rio Guabiroba, sudoeste da área. O contato entre a Formação Furnas e os sedimentos do Sub-Grupo Itararé, é representado por uma discordância erosiva, na qual os sedimentos da primeira desaparecem sob a seqüência da outra (disconformidade).

Esses contatos muitas vezes são facilmente caracterizáveis no campo e em fotografia aérea, como o que ocorre nas proximidades do rio Guabiroba, onde a fotografia mostra uma diferença nítida entre esses dois pacotes de sedimentos. Entretanto, quando o arenito do Sub-Grupo Itararé

é o resultado de retrabalhamento do arenito da Formação Furnas, adquirindo uma coloração avermelhada, este contato é de difícil caracterização em campo e praticamente impossível em fotografia aérea. Tal fato ocorre nas localidades de Ilha do Meio e Congonhas.

6.7.2.3 - Espessura

A espessura destes sedimentos está condicionada à topografia pré-existente, em virtude de terem sido os primeiros sedimentos, com relação aos demais da Bacia do Paraná a se depositarem, estando, ainda, relacionados à seqüência sedimentar, que vem sobrepor-se a esta formação. Esta espessura será tanto maior quanto menor a ação erosiva sobre eles. Assim é que quando ocorre os sedimentos da Formação Ponta Grossa há uma total preservação da Formação Furnas, enquanto que em um contato direto Furnas-Itararé, esta espessura tende a diminuir, visto que, antes da deposição dos sedimentos do Sub-Grupo Itararé, os sedimentos das formações Furnas e Ponta Grossa ficaram expostos, sendo afetados pela erosão, resultando disto vales profundos em sua superfície e uma maior ou menor espessura com variações locais. R.Maack (1946) estimou em aproximadamente 150 m a espessura destes sedimentos, nas proximidades de Vila Velha. A.Muratori (1966) e E.Trein (inédito) estimaram entre 100 a 150 m a sua espessura nas proximidades da escarpa. A.J.Vieira e E. Maingué (1972) definiram uma espessura em torno de 240 m, na região do Arco de Ponta Grossa. J.J.Bigarella *et alii (op. cit.)*, baseados em dados da Petrobrás, até 1960, afirmam que a espessura máxima é de pouco mais de 300 m.

6.7.2.4 - Litologia

A Formação Furnas é representada principalmente por arenitos, contendo subordinadamente, horizontes conglomeráticos e camadas síltico-argilosas de aspecto folhe-

lhóide, apresentando estratificação cruzada típica. Macroscopicamente são arenitos, friáveis, quartzosos, de cor branca, amarelada ou amarelo-avermelhada (JR-242),granulação média à grosseira, apresentando grãos com baixo grau de arredondamento e cimento caulínico, aflorando geralmente sob a forma de extensas lages (foto nº 5).

R.A. Fuck (1966) ressalta que o arenito Fúrnas em alguns locais se desenvolve a partir de conglomerado basal, assim mesmo nunca ultrapassando a espessura de 0,5 a 1 m. Geralmente, a base é constituída por um arenito mais grosseiro que, localmente, assume um aspecto conglomerático. Camadas conglomeráticas ocorrem esporadicamente em toda a seqüência da Formação Furnas, sem obedecer a critérios estratigráficos definidos. Estas camadas são lenticulares, às vezes, constituindo cunhas. Os seixos que as constituem são arredondados à subarredondados e exibem geralmente diâmetro de 5 cm, podendo atingir a 15 cm. Fenoclastos são também freqüentemente encontrados na base dos estratos cruzados.Os seixos são constituídos, principalmente, de quartzo leitoso e quartzito, mas ao longo de toda a faixa de afloramento na área foram encontrados muitos seixos de diversos tipos de granito, gnaisses e quartzitos feldspáticos silicificados . Muito comuns são, ainda, pelotas de argila constituídas de caulim, encontradas também na base dos estrados cruzados. O arenito apresenta as camadas numa posição sub-horizontal com suave mergulho de aproximadamente 1^{o} para o quadrante SW. Ocasionalmente, e, sobretudo, na região próxima à escarpa são encontrados mergulhos mais acentuados provocados por basculamentos tectônicos. Lentes síltico-argilosas, de aspecto folhelhóide, apresentando uma espessura variável, em torno de 20 cm e contendo palhetas de mica branca, de dimensões diminutas, estão intercaladas nos arenitos. Estes sedimentos finos são encontrados em qualquer nível estratigráfico, mas comumente no topo da formação. Intercalados, também na porção mais grosseira, ocorrem, ainda, camadas de areni-

tos finos, relativamente homogêneos e selecionados e que são observadas, em qualquer posição estratigráfica,sendo,no entanto, pouco freqüentes. As estruturas primárias, que ocorrem na Formação Furnas, na área em estudo, são as estratificações cruzadas plana, acanalada e plano-paralela horizontal.

6.7.2.5 - Paleontologia

Os fósseis encontrados na Formação Furnas por alguns autores são extremamente escassos.

E.P. Oliveira (1927) salienta o fato de que o único fóssil encontrado na Formação Furnas foram tubos de Arenicolite (vestígios de vermes), no Arroio Grande, perto de Ponta Grossa.

R.Maack (1950) menciona o encontro de uma pequena *Derbyina* no arenito Furnas, na margem do rio Tibagí, abaixo da cidade homônima, sendo contestado por J.J.Bigarella *et alii* (*op. cit.*), que a coloca na Formação Ponta Grossa.

K.E.Caster (1952), referindo-se à ausência generalizada de fósseis comenta que a Formação Furnas é destituída de restos orgânicos nos seus nove décimos inferiores, mas que, contudo, contém uma fauna Ponta Grossa esparsa na décima parte, correspondendo ao topo da formação a qual é aí encontrada em matriz arenosa.

J.J.Bigarella *et alii* (1966) citam pistas fósseis encontradas com relativa abundância na escarpa do Butiá, em zona próxima a Pitangui, na escarpa do Squario e na serra das Almas, comparando-os aos fósseis encontrados e descritos por F.W.Lange (1942).

Todas as outras descobertas de fósseis, citadas por diversos autores, como pertencentes a esta formação, pertencem, na realidade, à base da Formação Ponta Grossa.

6.7.2.6 - Origem e ambiente de deposição

O estudo da origem e do ambiente de sedimentação da Formação Furnas, tem sido desenvolvido por inúmeros pesquisadores.

V. Oppenheim (1936), devido ao caráter litológico da Formação Furnas, exclui a possibilidade da origem eólica, sugerindo que a mesma tenha sido depositada em estuários ou faixas costeiras.

P.F. de Carvalho (1941), baseado em caracteres texturais e litológicos, conclui que "*estes sedimentos representam um continente que se formou no Devoniano, sob condições normais de umidade e de circulação de águas a despeito das aparências de deserto, que lhe emprestam os bancos de arenito quase estéreis de restos orgânicos*".

R.Maack (1946) refere que "*a feição principal do arenito das Furnas na região da sua ocorrência é de um depósito evidente de mar raso e de praia ou formação de delta, porém não de sedimento eólico*".

J.J. Bigarella *et alii* (1966), baseados em estudos detalhados da Formação Furnas, concluiram que "*a deposição da referida formação deu-se provavelmente em mar epicontinental raso onde predominavam duas tendências de correntes marinhas uma vindo de E e outra de NNE. O arenito foi formado em um ambiente de off-shore próximo a linha da costa e abaixo do nível de base de deposição, de acordo com a textura do material. Não se sabe ainda qual fosse a distância da linha de costa e qual a profundidade do ambiente de sedimentação*".

R.L. Schneider *et alii* (1974) indicam um ambiente de deposição fluvial para a Formação Furnas, baseados em observações no tipo de estratificação cruzada, na presença de estruturas de corte e no preenchimento de depósi-

tos residuais de canais com seixos de argila na presença de processos diagenéticos, reconhecidamente continentais (neoformação de caulinita).

Os níveis síltico-argilosos, que ocorrem em toda a Formação Furnas, segundo J.J. Bigarella *et alii (op. cit.)*, estariam condicionados a um ambiente de sedimentação de águas tranqüilas, não se formando depósitos de maior vulto, porque a constante modificação no ambiente de sedimentação, freqüentemente agitado, erodia a maior parte dessas camadas, formando inclusive, seixos desse material síltico-argiloso, chamados "bolotas" e que são encontrados de vez em quando na formação. A presença de níveis conglomeráticos e de seixos dessa formação é melhor explicada por aqueles autores que realizaram um trabalho de medições desses seixos e analisando a distribuição estratigráfica dos mesmos, excluem a origem glacial aventada por outros autores e supõem que a causa da existência desses seixos tenham sido correntes com maior capacidade de transporte. Afirmam ainda que, *"os seixos são transportados por correntes que circulam sob a forma de lençol, segundo um plano e mais raramente em canais"*.

6.7.2.7 - Idade e correlação

Os autores, que estudaram a Formação Furnas, atribuem a ela idade eo-devoniana, baseados em suas relações estratigráficas com a Formação Ponta Grossa, sobrejacente. Apoiam-se no fato de que na primeira estão repousando os sedimentos da segunda, a qual, com base na grande variedade de seu conteúdo fossilífero, tem sua idade bem determinada. Uma outra acertiva, a respeito desta suposta idade, reside nas relações de contato das rochas da referida formação com o embasamento em vários pontos da borda da bacia. Entretanto, F.W. Lange e S. Petri (1967), em uma tentativa de correlação, citando Du Toit, (1927), mencionam a e-

xistência de arenitos na Bolivia, litologicamente semelhantes ao arenito da Formação Furnas, mas com fósseis silurianos. Neste local, a seqüência também se inicia com clásticos mais finos que os arenitos sotopostos. Os autores acima mencionados, citando J.H. Hamilton (1950), descrevem uma seqüência paleozóica à leste do Paraguai, litologicamente similar ao Furnas, mas também com fósseis silurianos.

6.7.3 - Formação Ponta Grossa

6.7.3.1 - Considerações gerais

Esta seqüência aflora sob a forma de uma ilha de 1 km^2 assentada diretamente na Formação Furnas, nas proximidades do rio Guabiroba. Em vários locais da área, encontra-se arenito do Sub-Grupo Itararé, repousando diretamente sob o arenito da Formação Furnas, não sendo encontrado entre estas rochas sedimentos da Formação Ponta Grossa. As relações de contato desta formação com a Formação Furnas, já foram relatadas no capítulo anterior. Sua espessura na área, segundo R.Maack (1946), está em torno de 20 m.

Segundo A.J. Vieira e E. Maingué (1970), os maiores espessamentos na região do Arco de Ponta Grossa está em torno de 100 m, aumentando gradualmente até atingir 280 m em direção à área do eixo do arco.

L.R. Schneider *et alii* (1974), através de furos de sonda realizados, constataram uma espessura de 653 m em Apucarana.

A Formação Ponta Grossa é constituída de folhelhos síltico-argilosos de cor amarelada ou amarelo-avermelhada, quando intemperizados. A facies da formação, na área mapeada, apresenta um mergulho aproximado de 1° para SW. A estratificação presente é do tipo plano-paralela freqüentemente de lâminas finas. É sem duvida, a sequência do devoniano

paranaense mais rica em conteúdo fossilífero. Vários autores estudaram e classificaram os fósseis desta formação, entre eles: J.M. Clarke (1913), K.E. Caster (1952), F.W. Lange, (1942, 1943, 1947, 1950), O. Barbosa (1949), R. Krausel (1954) e F.W. Sommer (1954). S. Petri (1948), em trabalho publicado sobre o devoniano paranaense catalogou 87 espécies de fósseis.

R.A. Fuck (1966), em trabalho de campo realizado na área da folha Campo Largo, não assinalou a presença de fósseis, embora admita a possibilidade de os mesmos estarem presentes.

6.7.3.2 - Origem e ambiente de deposição

Vários autores estudaram o ambiente de deposição dos sedimentos desta formação. J.J. Bigarella *et alii* (1966) atribuiram a um mesmo agente de transporte e deposição a responsabilidade pela constituição das camadas devonianas na Bacia do Paraná, sendo que as diferenças litológicas, entre as formações que compõem o Grupo Campos Gerais, são encaradas como devidas a condições diversas, dentro do mesmo ambiente. Concluem que as camadas Ponta Grossa foram geradas em ambiente marinho e depositadas distantes do continente, não sendo afetadas por correntes litorâneas e proporcionando, nesta zona, a deposição de sedimentos clásticos finos.

F.W. Lange e S. Petri (1967) afirmam,entretanto, que apesar da deposição destes clásticos finos ser realizada em mar mais tranqüilo e mais distante da costa,havia a presença de correntes mais fracas que aquelas do ambiente de deposição dos arenitos da Formação Furnas.

A.J.Vieira e E.Maingué (1970) concluiram pela existência de ambiente de deposição marinha de águas rasas.

L.R.Schneider *et alii* (1974) descrevem a deposição destes sedimentos, como tendo sido realizada em par-

te, em ambiente de água rasa, e, em parte, em ambiente sob influência de marés.

A presença do conteúdo fossilífero dessa formação indica, que o ambiente de sedimentação foi marinho.

6.7.3.3 - Idade e correlação

A datação dos sedimentos da Formação Ponta Grossa, realizada por F.W.Lange (1967) e R.F. Daemon *et alii* (1967), através de investigações micro-paleontológicas estabeleceu uma idade compreendida entre o início do Devoniano Inferior e o fim do Devoniano Superior. A correlação, entre os sedimentos da Formação Ponta Grossa com outras formações devonianas brasileiras é feita através dos micro-fósseis. Assim, F.W.Lange (*op. cit.*) estabeleceu a correlação entre os sedimentos da Formação Ponta Grossa com os das Formações Maecurú, Ererê e Curuá, do Devoniano da Bacia Amazônica. Da mesma forma, são correlacionáveis aos sedimentos devonianos da Bacia do Maranhão e àqueles da Bacia Tucano-Jatobá.

6.8 - Grupo Tubarão

6.8.1 - Histórico

I.C.White (1908) denominou de Série Tubarão, aos sedimentos permo-carboníferos, que se sobrepõem ao pacote sedimentar do Grupo Campos Gerais.

E.P. Oliveira (1916) propôs a divisão da Série Tubarão em duas partes: Série Itararé (sedimentos glaciais e interglaciais) e Série Tubarão, restrita à Formação Rio Bonito, pós-glacial, e Formação Palermo.

Posteriormente, esta classificação foi modificada por R.Maack (1950); O.Barbosa e F.F.M. de Almeida(1948 e 1953); K.E.Caster (1952) e H.Putzer (1955) que considera-

ram as facies Itararé e Guatá, como sendo sincrônicas e interdigitadas, pois em vários locais da Bacia do Paraná os leitos de carvão ocorrem também entre os tilitos.

Entretanto, K.Beurlen (1956) e G.Mempel(1957) optam por dois horizontes estratigráficos diferentes: Grupo Itararé (glacial) e o Grupo Guatá (pós-glacial).

F.P.L. Marques *et alii* (1965), revisando as diversas classificações propostas para o Grupo Tubarão, sugeriram a substituição da denominação de Série por Grupo, dividindo-o em Formação Itararé e Formação Guatá baseados no código estratigráfico.

A.J.Vieira e E.Maingué (1970) adotam a seguinte sub-divisão para este grupo: Sub-Grupo Guatá e Sub-Grupo Itararé.

R.L.Schneider *et alii* (1974) propõem a seguinte divisão: Super Grupo Tubarão, englobando os Grupos Itararé (mais inferior e incluindo as Formações Campo do Tenente, Aquidauana, Mafra e Rio do Sul) e Guatá (superior incluindo as Formações Rio Bonito e Palermo).

Neste trabalho adota-se a divisão de A.J.Vieira e E.Maingue (*op. cit.*).

6.8.2 - Sub-Grupo Itararé

6.8.2.1 - Distribuição geográfica

O Sub-Grupo Itararé acha-se distribuído em uma superfície de cerca de 380 km^2, estando situado quase que totalmente no quadrante sudoeste da área da folha Campo Largo. Os afloramentos são encontrados, principalmente, pelas localidades Boqueirão, Palmeira, Colonia Quero-Quero e Fazenda Cambiju.

6.8.2.2 - Relações de contato

As relações de contato do Sub-Grupo Itararé com a Formação Furnas se dá por meio de uma discordância erosional em que as rochas do primeiro repousam diretamente sobre as da segunda.

6.8.2.3 - Espessura

Na área mapeada, a espessura desta unidade varia muito de um local para outro, dependendo,inclusive, das irregularidades da superfície pré-deposicional. Este fato foi notado por R.A.Fuck (1966) que observou desníveis de 20 a 30 m no contato inferior o Sub-Grupo Itararé.

Nos trabalhos de mapeamento da área não foi possível fazer uma avaliação da sua espessura, embora saiba se que não devam ser superiores a 200 m. Entretanto, em localidades fora da área, a espessura do referido Sub-Grupo toma valores superiores a 1.000 m.

A.Northfleet *et alii* (1969) citam que a maior espessura da referida formação é de 1.311 m, em Paraguaçu Paulista, SP, baseados em perfurações efetuadas pela Petrobrás.

A.J.Vieira e E.Maingué (1972) assinalam espessuras de 450 m (no flanco sul do Arco de Ponta Grossa)e até quase 1.300 m (no nordeste paranaense).

6.8.2.4 - Litologia

Na área ocorrem quatro facies do Sub-Grupo Itararé, que são os depósitos rudáceos (tilitos e tilóides), arenitos, varvitos e folhelhos e arenitos síltico-conglomeráticos. No mapa geológico não se estabeleceu esta divisão devido a escala do mapeamento.

6.8.2.4.1 - Tilitos e tilóides

Os tilóides se acham erraticamente distribuídos no quadrante sudoeste da área da folha Campo Largo. Apresentam, geralmente, granulação grosseira, heterogênea , com numerosos seixos e blocos envolvidos em uma matriz arenosa com feldspatos abundantes (JR-257) (foto nº 13).Segundo R.A. Fuck (1966), estas rochas parecem constituir a base do Sub-Grupo. Os afloramentos ocorrem sob a forma de manchas isoladas, na região da Colonia Witmarsum, em cortes da estrada de ferro da R.F.F.S.A. intercalados nos arenitos e nos arenitos síltico-conglomeráticos, proximidades de Palmeira. A ocorrência de tilitos típicos é muito rara, embora o autor acima mencionado descreva sua presença na margem esquerda dos rios Dois Córregos e Pugas. O mesmo descreve,ainda, a marcante lenticularidade desses depósitos, tendo sido observada, em muitos casos, uma passagem gradual, tanto lateral quanto vertical do material rudáceo para arenitos e arenitos síltico-conglomeráticos.

Sob a ação do intemperismo, os depósitos rudáceos apresentam cores variegadas: cinza-amarelada,vermelho-castanha e amarelo-esverdeada. A matriz é dominantemente síltico-arenosa, com alto teor de feldspatos. Estratificação incipiente é observada freqüentemente. Estruturas aparentemente devidas a congelamento foram observadas num dos cortes da estrada de ferro da R.F.F.S.A. no limite oeste da área estudada. Ali aparecem fragmentos estreitos e alongados de arenito deformados e encurvados, mergulhados em matriz síltico-arenosa, que exibe incipientes planos de estratificação.

6.8.2.4.2 - Arenitos

Esta facies contém, sem dúvida, os termos de maior distribuição e que caracterizam este Sub-Grupo.Trata-se de arenitos do topo do Sub-Grupo de cor vermelho-castanha a vermelho-clara, mal selecionados, os quais possuem nu

merosos seixos de diferentes rochas (granitos, gnaisses e quartzitos)e alto teor de feldspatos.Para A.Muratori(1966), sua "*composição granulométrica é muito variável e as gradações laterais e verticais são muito freqüentes.Assim é que, no seu interior, ocorrem leitos conglomeráticos, tilíticos, folhelhos e até mesmo leitos argilosos constituídos a base de caulim e quartzo finamente granulado*". Alguns desses depósitos caulínicos são lavrados para aproveitamento em cerâmicas (foto nº 14).

R.Maack (1946) denominou estes arenitos de arenitos Vila Velha, tendo sido escolhido essa localidade como área tipo (foto nº 15). R.A. Fuck (*op. cit.*) descreve as mesmas rochas como sendo os membros mais conspícuos do Sub-Grupo Itararé, caracterizados por uma típica desagregação em formas bizarras, aflorando em bancos possantes que se estendem por grandes áreas, funcionando como mantedores da topografia, constituindo extensos platôs e mesetas,levemente inclinados para SW. Esses arenitos constituem bancos maciços, nos quais não se percebe estratificação nítida. Quando existente, a estratificação é, às vezes, paralelas e mais comumente cruzada. Os estratos cruzados não tem, todavia, a persistência e a regularidade ostentados pelos arenitos da Formação Furnas. No Itararé, a estratificação cruzada é relativamente irregular, geralmente do tipo acanalado. Em muitos pontos, entretanto, a distinção entre um e outro é bastante difícil, principalmente quando os últimos são constituídos de material retrabalhado proveniente diretamente do Furnas. Estratificação cruzada de pequeno porte, resultante de marcas onduladas, está presente em muitos horizontes, dentro desses arenitos. Em alguns locais, há depósitos rudáceos de matriz arenosa, aparentemente, preenchendo antigos canais nos arenitos.

6.8.2.4.3 - Varvitos e folhelhos

Esta facies está irregularmente distribuída

CPRM

Foto nº 13 - Arroio Lajeado, município de Palmeira. Detalhes dos tilóides (diamictitos) da Formação Itararé no corte da estrada São Luiz do Purunã a Ponta Grossa. Observe-se seixos de diversas formas e tamanhos de granitos, gnaisses, quartzitos, filitos em matriz areno-argilosa.

CPRM

Foto nº 14 - Boqueirão, município de Campo Largo. Vista de uma pequena cava em que se ressalta uma espessa camada síltico-argilosa, caulinosa, intercalada no Sub-Grupo Itararé.

CPRM

Foto nº 15 - Vila Velha, município de Ponta Grossa. Arenitos do topo do Sub-Grupo Itararé, apresentando formas bizarras em virtude da conjugação da existência de fendas e fraturas com a ação de águas pluviais sobre as mesmas.

na área, ocorrendo intercalada tanto com arenitos do topo, como nos arenitos síltico-conglomeráticos. Nos afloramentos estudados (JR-28), foi encontrado, quase sempre, em contato com o arenito do topo, estando sotoposto.

R.A.Fuck (*op. cit.*) descreve os folhelhos e varvitos, como ocorrendo sob a forma lenticular, raramente atingindo expressão lateral apreciável, com uma espessura média entre 20 cm e 2 m, podendo atingir, em casos extremos 20 a 30 m, apresentando uma grande variedade de cores: verde amarela, vermelho-alaranjada, castanha e vermelho-castanha. Os varvitos são constituídos por alternância de leitos de silte ou silte arenoso e argila e, mais raramente, de areia e silte. A estratificação é paralela (foto nº 16), caracterizada por praticamente perfeita estrutura diadáctica ou *graded bedding*. As vezes apresentam micro-estratificação cruzada, sugerindo laminação por marcas ondulares, *ripple-marks*. Os leitos argilosos desagregam-se em placas finas, enquanto que os síltico e síltico-arenosos apresentam desagregação botroidal. Os seixos pingados são comuns e o maior encontrado mediu 32 cm de diâmetro. Geralmente, provocam deformações na estratificação dos varvitos. Os folhelhos estão associados aos varvitos e também intercalados nos arenitos. São finamente laminados, desagregando em placas finas. Os folhelhos são argilosos e síltico e mais raramente arenosos, mas apresentando o aspecto várvico.

6.8.2.4.4 - Arenitos síltico-conglomeráticos

Esta facies encontra-se distribuída nas proximidades das localidades de Boqueirão, Faxinal Grande e Palmeira. R.A.Fuck (*op. cit.*) descreve-a como apresentando uma coloração esverdeada, de verde oliva a verde amarelada, mal selecionada, contendo numerosos seixos e blocos de tamanho variado e de natureza heterogênea (granito, gnaisses, quart-

zo, quartzito, folhelhos, arenitos, etc). Foram encontrados blocos de até 1 m de diâmetro desses seixos e blocos,mas os tamanhos dominantes encontram-se em torno de 10-20 cm. A matriz é constituída de uma mistura de areia média a fina,silte e argila, em proporções extremamente variáveis,sendo muito comum uma certa ritmicidade na granulometria e mesmo o aparecimento de estratificação gradacional, por sua vez repetida em ciclos irregulares. Esses arenitos distinguem-se dos tilitos e tilóides por apresentarem planos de estratificação relativamente bem desenvolvidos, com desagregação botroidal. As espessuras dessas facies são variáveis não ultrapassando os 50 m.

6.8.2.5 - Paleontologia

Não há informação de ocorrência fossilíferas na área, mas segundo A.C. Rocha Campos (1967), a fauna fóssil destes sedimentos é mais facilmente distinguível das outras faunas paleozóicas, embora apresente uma pobreza em diversificação. A flora fóssil é mais rica e variada. Os fósseis típicos da fauna segundo o autor, pertencem aos grupos dos Pelecípodos, Braquiópodos, Gastrópodos e outros.

6.8.2.6 - Origem e ambiente de deposição

Vários autores concordam que esses sedimentos foram depositados durante a glaciação permo-carbonífera,que sofreu a Bacia do Paraná, atingindo espessuras consideráveis,especialmente na região central da bacia. Alguma discordância surge quando estes autores tratam da movimentação do gelo. Assim V.Leinz (1937), baseado na determinação da orientação dos seixos e matacões de tilitos, indica a direção NE-SW e ENE-WSW, como a direção de movimento do gelo.

J.C. Mendes (1952) supõe que o centro de irra

Foto nº 16 - Folhelhos e varvitos do Sub-Grupo Itararé, ressaltando-se a estratificação plano-paralela apresentada por estas rochas. A porção várvica está na parte inferior do afloramento.

diação dessa glaciação seria o Escudo Sul-Riograndense.

H.Martin (1964), baseado em estrias glaciais, rochas *moutonées* e dobras de origem glacial, afirma que as geleiras provinham de E a SE.

Devido à variedade de rochas do Sub-Grupo Itararé é de se convir, que, durante o longo período glacial, ocorreram eventos de intemperismo, erosão e sedimentação, depositando-se os sedimentos em ambientes lacustres, fluviais, periglacial e marinhos.

6.8.2.7 - Idade e correlação

As datações baseadas no conteúdo fossilífero, deste sub-grupo, foram procedidas pelos pesquisadores R.F. Daemon e L.P. Quadros (1969), os quais atribuiram a esta Sub-Grupo unidade que se estende do Carbonífero Superior ao Permiano Médio.

J.H. Harrington (1942, 1947, In: L. Loczy, 1964), correlaciona o Grupo Tubarão com o sistema Phillauinco da serra Bonaerensis, localizada ao sul de Buenos Aires, que possui depósitos glaciais e fluvioglaciais com horizontes marinhos. As rochas do Pensilvaniano superior da Patagônia são também correlacionáveis aos sedimentos do Grupo Tubarão.

R.L.Schneider *et alii* (1974) atribuem a idade de Carbonífero Superior a Permiano Inferior, às rochas do Sub-Grupo Itararé.

6.9 - Rochas intrusivas básicas

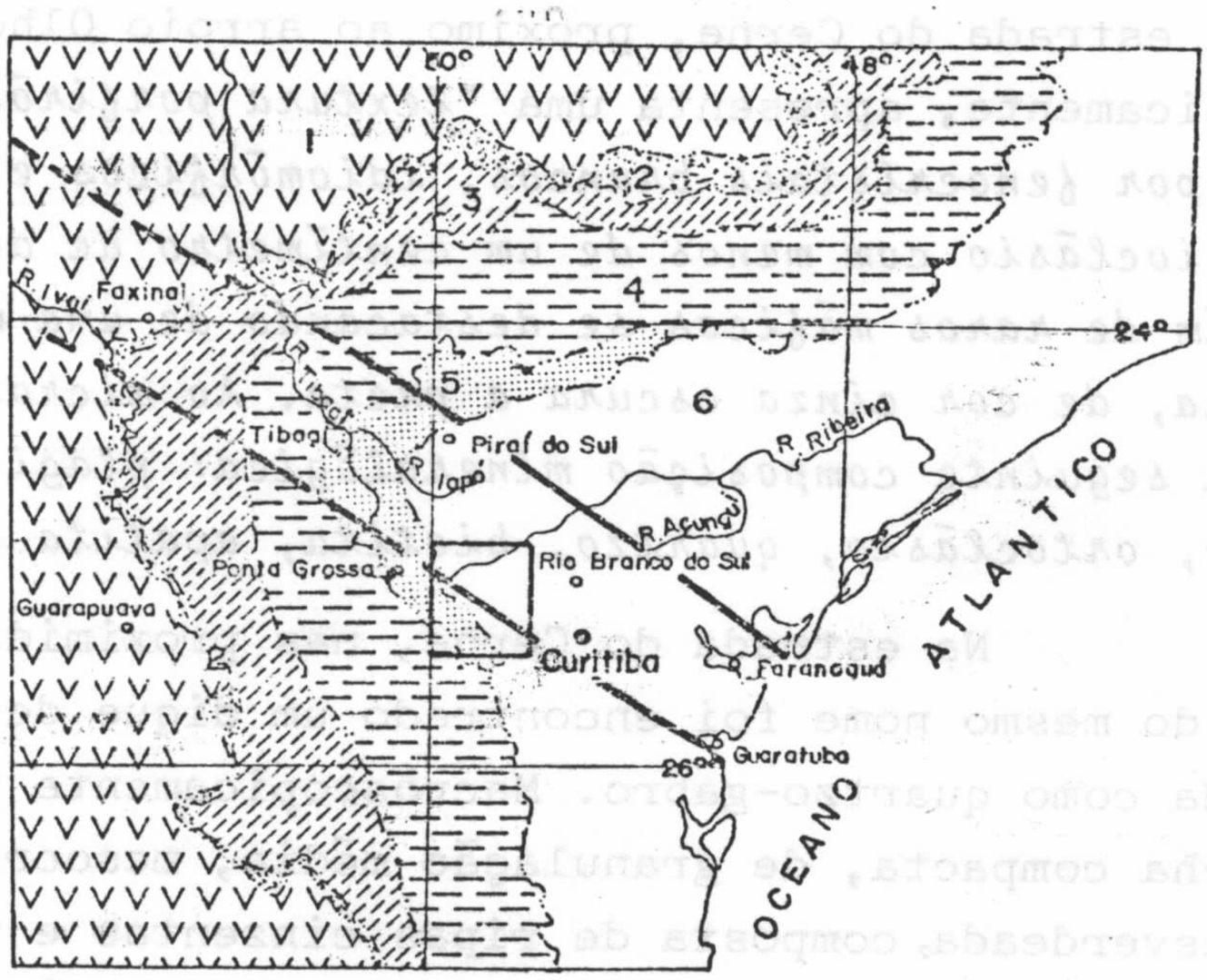
Sob esta denominação, estão englobadas as rochas básicas, que ocorrem em forma de diques, os quais tem uma espessura variável de 20 a 100 metros e uma direção geral N40°-60°W distribuídas pelos quadrantes nordestes, noroeste e sudeste da área. A intrusão dessas rochas básicas,

geralmente diabásios, sob a forma de diques, está intimamente condicionada a um importante sistema de falhamentos e diaclasamentos de orientação NW, que se deu por ocasião do arqueamento dos sedimentos paleozóicos (fig. nº10). Ocupam, na maioria das vezes, altos topográficos, devido à sua maior resistência ao intemperismo ou em alguns casos,vales, preenchendo as fraturas pré-existentes, dependendo da rocha encaixante.

Os diques estão maciçamente distribuídos no Primeiro Planalto, cortando a maioria das rochas nele existentes e chegando, em algumas faixas, a uma densidade de até um dique por cada 2 km. A principal rocha básica presente é o diabásio, embora em afloramentos tenha sido constatada a presença de diorito pórfiro e quartzo-gabro.

O diabásio ocorre sob a forma de matacões,que exibem esfoliação esferoidal, geralmente em elevado grau de alteração, restando em alguns casos, apenas um solo argiloso vermelho. Macroscopicamente, trata-se de uma rocha maciça, melanocrática, com textura fanerítica fina, composta essencialmente de minerais ferromagnesianos, piroxênio e plagioclásio. Ao microscópio, segundo A.Muratori (1966), apresenta uma textura ofítica e a seguinte composição mineralógica: plagioclásio (labradorita 55-60% An), piroxênio (augita), hornblenda marron, quartzo, apatita, feldspato potássico (?), clorita e opacos (magnetita?). As lamelas de plagioclásio, dispostas caoticamente,formam interstícios preenchidos por máficos, quartzo e opacos. O piroxênio apresenta início de uralitização (passagem a hornblenda marrom) e alteração a clorita e óxido hidratado de ferro. O quartzo, além de formar cristais, que ocupam os vazios deixados pelos plagioclásios, originam também um crescimento micrográfico com feldspato alcalino. Os diques de maior espessura apresentam uma variação textural em direção à parte central, no sentido de originarem verdadeiros gabros. Esta variação textural nos diques foi observada nas proximidades do morro Felpudo,

Figura10-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.

CPRM – PROJETO LESTE DO PARANÁ – RELATÓRIO DA FOLHA CAMPO LARGO – MARINI, O.J. et. alii, 1967

num afloramento em que uma amostra do mesmo revelou-se como basalto, apresentando a seguinte composição mineralógica: labradorita, pigeonita, hornblenda parda, biotita, carbonato, apatita e opacos (JR-296b).

E. Trein (inédito), em trabalhos de campo na área, constatou um dique de diorito pórfiro na estrada que liga Passo dos Pupos, Três Barras, Lagoa dos Pintos e Biscaia, à estrada do Cerne, próximo ao arroio Olho D'Agua. Macroscopicamente, apresenta uma "*textura porfiróide caracterizada por fenocristais brancos, idiomórficos e quadráticos, de plagioclásio com menos de um centímetro de desenvolvimento, além de raros máficos se destacando de uma matriz granular fina, de cor cinza escura a preta. Ao microscópio apresenta a seguinte composição mineralógica: plagioclásio, piroxênio, ortoclásio, quartzo, biotita, apatita e opacos*".

Na estrada do Cerne, nas proximidades da localidade do mesmo nome foi encontrado um dique de rocha classificada como quartzo-gabro. Macroscopicamente trata-se de uma rocha compacta, de granulação média, mesocrática, cor cinza esverdeada, composta de ripas cinzentas e rosadas de plagioclásio, de prisma verde escuro de piroxênio. Ao microscópio apresenta a seguinte composição mineralógica: plagioclásio saussuritizado, augita, opacos, quartzo, feldspato alcalino, hornblenda, prenhita, uralita, biotita, apatita, titanita, epidoto-zoisita, zircão, carbonato, clorita e sericita.

Datações geocronológicas efetuadas por G. Amaral *et alii* (1966) determinaram pelo método K/Ar, que a idade absoluta dos diabásios do sul do Brasil, situa-se entre 117 a 147 m.a., localizando-as portanto do Jurássico Superior ao Cretáceo Inferior.

6.10 - Formação Guabirotuba

6.10.1 - Considerações gerais

Esta formação foi descrita, inicialmente por J.J.Bigarella e R.Salamuni (1962) e sua denominação deve-se ao bairro Guabirotuba em Curitiba. Neste local, poderiam ser observadas as melhores exposições destes sedimentos. A superfície ocupada por esta formação na área da folha Campo Largo é de aproximadamente 45 km^2, estando toda situada no quadrante sudeste, compreendendo as localidades de Campo Largo, Itaquí, Guabiroba, Salgadinho e Fazendinha. As relações de contato desta formação com o Grupo Açungui e com o Complexo Gnáissico-Migmatítico, já foram analisadas no ítem correspondente aos mesmos. Sobrepondo-se a esta formação, há algumas várzeas constituídas de sedimentos recentes.

6.10.2 - Litologia

O argilito é a principal rocha da Formação Guabirotuba, apresentando, no campo, coloração avermelhada, mal selecionamento, pobreza em estruturas primárias e estratificação imperfeita, pouco desenvolvida ou, ainda, ausente.

A.Muratori (1966) ressalta o fato de "*serem comuns os leitos conglomeráticos, sublinhando antigas superfícies recobertas por pavimento detrítico. A natureza dos seixos é variada, predominando os de quartzo, quartzito, migmatito e granitos. Leitos arcoseanos com estratificação mais definida e grande quantidade de feldspato aparecem subordinadamente. Não foram encontradas na área estruturas de composição calcária*".

Nos trabalhos de campo, nota-se que as rochas desta formação se encontram em avançado estado de alteração, sendo representadas, na maioria das vezes, por um solo marrom escuro. Somente em três ou quatro afloramentos conseguiu-se a definição de seus tipos.

6.10.3 - Espessura

A espessura desta formação é muito variada, sendo uma função do modelado da superfície pré-sedimentar . A.Muratori (1966) estima para região da folha Campo Largo, uma espessura em torno de 10 a 20 m. Estimativas para a região de Curitiba chegaram a um valor máximo de 90 m tendo-se por base alguns furos de sonda.

6.10.4 - Origem e ambiente de deposição

J.J. Bigarella e R. Salamuni (*op. cit.*),baseados em estudos geomorfológicos e sedimentológicos, concluem que "*os sedimentos da Formação Guabirotuba foram depositados em clima semi-árido num sítio, comportando-se como um bolson, possuindo, desta maneira, uma drenagem centrípeta favorável à estabelecimento de leques aluviais coalescentes, que evoluiram para níveis planos em direção ao centro ou seja num ambiente tipo playa*".

6.10.5 - Idade e correlação

Vários autores estudaram o problema de datação da Formação Guabirotuba com pequenas discordâncias, a respeito da sua idade. A inexistência de restos orgânicos tem sido o mais sério problema. Entretanto, J.J.Bigarella e R.Salamuni (1965) concluiram pela idade pleistocênica, para esta formação.

6.11 - Sedimentos quaternários recentes

Os sedimentos recentes presentes nesta área se resumem a depósitos aluvionares, sendo os demais de pequena expressão. Estes são caracterizados pelas bacias fluviais existentes e são limitados, geralmente, por áreas cobertas pelas águas entre períodos de cheias e estiagens.São constituídos, via de regra por uma mistura de areia, silte, argila e cascalho em proporções variáveis. No quadrante su-

deste da área ressalta-se a presença de grandes várzeas aluvionares formadas pelos afluentes da margem direita do rio Iguaçu. São eles os rios Tortuoso, Itaquí, Cambuí e seus tributários: Segundo A. Muratori (1966), estas *"aluviões são representadas, principalmente, por um material arenoso totalmente inconsolidado secundado por argilas geralmente portadoras de grande quantidade de matéria orgânica (ou mesmo turfas). Os cascalhos existentes nos leitos dos rios são constituídos dominantemente por material imaturo e as areias são fundamentalmente quartzosas"*.

No quadrante sudoeste da área ressalta-se a presença dos depósitos aluvionares nos vales dos rios Tibagi e Guabiroba e no quadrante noroeste do rio Pitangui, todos com extensão apreciável. Fazendo referência a este último rio citado E. Trein (inédito) afirma que *"além do obstáculo natural representado pelo encontro com os sedimentos do Segundo Planalto, esse rio sofreu um represamento artificial, elevando o nível das águas, que provocou o alagamento de extensas áreas, levando à deposição de sedimentos clásticos dominantemente finos. O forte gradiente do perfil longitudinal dos rios de uma área, ao que parece em franco rejuvenescimento, provoca um reentalhamento profundo e impede a formação de deposição de aluvião"*. A origem dessas planícies aluvionares está ligada a fatores estruturais e tectônicos, além de litológicas, causando súbitas mudanças no curso dos rios e na velocidade das águas, levando à conseqüente deposição do material e assumindo um caráter de pequena planície de soleira. Como exemplo citamos as aluviões do ribeirão Grande, rio Areias, rio Roça Velha, rio Itambezinho, rio Santa Quitéria e rio Açungui.

7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

7.1 - Considerações gerais

A observação dos indícios da tectônica rígida e plástica foi muitas vezes, prejudicadas no campo, pelo manto de intemperismo e pela densa vegetação existente em alguns locais, muito embora em fotografias aéreas e em fotomosaicos, lineamentos e estruturas dobradas, principalmente, sejam bem visíveis. A região em estudo pode ser separada em duas porções nas quais a atividade tectônica atuou em diferentes graus e épocas.A primeira representada pelos sedimentos das formações Furnas e Ponta Grossa e Sub Grupo Itararé, afetada por fraturamentos e raras falhas verticais de pequeno porte, que perturbaram muito pouco esses estratos sedimentares. A segunda representada pelo Primeiro Planalto Paranaense, onde se encontram diversos tipos litológicos dobrados em grau variável, pertencentes ao Complexo Gnáissico-Migmatítico, Grupo Açungui e Formação Camarinha onde se instalou um sistema acentuado de falhamentos e fraturamentos.

7.2 - Tectonismo de dobramento

A reconstituição dos dobramentos da área foi dificultada em muito pela falta de camadas guias (quartzitos), pela superposição dos efeitos da tectônica plástica e rígida e pelas perturbações estruturais causadas nas rochas plásticas devido à intrusão dos corpos graníticos.

No Complexo Gnáissico-Migmatítico, na localidade de Itaquí de Cima, foi assinalado um dobramento do tipo anticlinal, com eixo mergulhante para nordeste. Nestas rochas, o bandeamento é o evidenciado pela alternância dos leitos do neossoma e do paleossoma, sendo a xistosidade observada no paleossoma. As estruturas dessas rochas estão

orientadas preferencialmente, segundo a direção nordeste e os mergulhos para sudeste e noroeste.

No Grupo Açungui, foram identificadas várias dobras assimétricas em anticlinal e sinclinal, de eixos sub paralelos, além de dobras secundárias e dobras de arrasto, que seriam resultantes do mesmo esforço compressivo.

A sudeste, A.Muratori(*op. cit.*) caracterizou as sinclinais das localidades de Retiro Grande e Campinas, com eixos sub-paralelos de direção N30°-40°E e mergulhos nordeste. Anticlinais ocorrem nas localidades do Cerne, onde aparece no seu núcleo o granito de mesmo nome, e no morro do Cal, tendo ambas as dobras direção e mergulho dos eixos idênticos às das sinclinais acima mencionadas. A reconstituição destes dobramentos foi, conforme cita o autor acima mencionado, facilitada pela presença de leitos quartzíticos que sublinham as estruturas.

A sudoeste, nas proximidades do rio Turumã R.A. Fuck (1966) assinalou "*uma sucessão de amplas dobras do tipo anticlinal e sinclinal assimétricas de eixos subparalelos. Os eixos das dobras mergulham para o quadrante NE e tem direções entre NNE-SSW e NE-SW*".

A nordeste, na localidade de Freguesia do Cêrro Negro, há uma sucessão de amplas dobras anticlinais e sinclinais instaladas nos filitos e epicalcários. A reconstituição dessas estruturas é precária devido à inacessibilidade do local.

Os dobramentos da região de Itaiacoca, correspondendo ao quadrante noroeste da área desta folha, segundo E.Trein (inédito), estão reduzidos a uma anticlinal nos filitos, na localidade de Pinheiro Bonito. Ressalta o autor, que as principais direções estruturais estão perfeitamente delineadas pela xistosidade desenvolvida nos ectinitos e pela existência de camadas definidas, interca-

ladas na seqüência. Essas estruturas obedecem, "grosso modo" a uma direção N40°-50°E, da qual são exceções os desvios, pois, mesmo as instrusões dos granitos a elas se adaptaram. Além do dobramento acima assinalado, outras dobras anticlinais nos filitos, foram detectadas nas proximidades de Itaiacoca.

Segundo J.H. Popp (1972) "*os dobramentos que afetaram os sedimentos da Formação Camarinha são, ao que tudo indica, isoclinais com convergência para sudeste e anticlinais e sinclinais, fechadas, aparentemente secundárias, de abertura inferior a 1.000 m. O mergulho das abas varia entre 40° e 80°. A direção das camadas é predominantemente N60°E com pequenas variações dentro do mesmo quadrante*".

R.A. Fuck (*op. cit.*) ressalta que, embora haja uma concordância de atitudes entre os metassedimentos(filitos) do Grupo Açungui (Formação Votuverava) com os sedimentos da Formação Camarinha, há uma discordância angular perfeitamente evidenciada, uma vez que o padrão de dobramento nas unidades é completamente distinto.

A região, ao que parece, foi submetida a diversas fases de tectônica plástica. Numa fase anterior, teriam se desenvolvido os dobramentos e migmatização que afetaram as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico. Posteriormente atuaram esforços nos metassedimentos do Grupo Açungui provocando os dobramentos anticlinais e sinclinais e finalmente esforços relacionados aos derradeiros espasmos tectogênicos que afetaram os sedimentos da Formação Camarinha.

7.3 - Tectonismo de falhamento

O tectonismo de falhamento na área da folha Campo Largo está ressaltado por meio de duas direções

preferenciais de falhas e fraturas, quase que perpendiculares entre si: nordeste e noroeste.

R.A. Fuck e A. Muratori (op. cit.) admitem que duas fases de tectônica de quebramento afetaram as rochas aflorantes nesta região. A primeira formou *"o sistema mais antigo, resultante, ao que parece, de uma fase tectônica de falha pós-orogênica, apresentando rupturas cujas direções variam dentro do quadrante NE, sendo predominantemente de direção N40°-50°E"*. A segunda fase apresenta uma direção geral N40°-60°W, e ao que tudo indica, está relacionada ao chamado Arqueamento de Ponta Grossa, estando enquadradas as direções de fraturamento e falhamento preenchidos ou não por diques de diabásio.

Quase todas as folhas da área estão relacionadas ao primeiro sistema, sendo a mais importante a Falha da Lancinha. Ela tem uma direção N50°E e separa os metas sedimentos síltico-argilosos do Grupo Açungui dos sedimentos da Formação Camarinha passando pelas localidades de São Luiz do Purunã, Taquaral, Felpudo, Varzeado, Javacaê. Uma segunda falha de importância regional se extende pelas localidades de Morro Descalvado, Retiro Grande e Endoenças , tendo uma direção N80°E e separando o granito do Cerne dos epicalcários e filitos do Grupo Açungui. Outra falha, denominada de Itapirapuã, foi assinalada e é aquela que separa o Complexo Granítico Três Córregos dos metassedimenos síltico-argilosos e epicalcários do Grupo Açungui, tendo uma direção N40°E e extendendo por Cerrado Grande, Barra Grande e serra da Boa Vistinha. Além destes, mais notáveis, outros falhamentos de menor extensão e fraturamento existem na área da folha dentro do primeiro grupo. Quase todas elas foram plotadas no mapa geológico como indiscriminadas devido à inexistência de níveis guias dificultando a definição do sentido dos movimentos dos blocos.

A. Muratori (1966) aponta na região um soer-

guimento epirogenético que acentuou um pronunciado sistema de linhas tectônicas, segundo as quais se deu o recuo progressivo do sistema de cuestas que separa o Primeiro do segundo Planalto Paranaense.

8 - GEOLOGIA HISTÓRICA

As rochas do Complexo Gnáissico-migmatítico na área da folha Campo Largo parecem ser as mais antigas, muito embora não esteja bem estabelecida a separação entre estas e os metassedimentos do Grupo Açungui.

R.A. Fuck *et alii* (1967), baseados em evidências tais como a ocorrência de intercalações de quartzitose de algumas lentes de rochas calcárias referidas por J.J. Bigarella (1956) em Piraquara,(e também por A.Morgental *et alii*,1975,em outros locais)todos fora da área,indicam que os migmatitos podem ter se formado a partir de uma seqüência de rochas dominantemente parametamórficas.

Essas rochas poderiam ser colocadas, tanto no ciclo orogênico do Grupo Paraíba, de H. Ebert (1956), quanto no Ciclo Brasiliano, conforme se admita uma contemporaneidade das rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico com as do Açungui. A decisão por um dos ciclos, torna-se mais problemática em virtude dessas rochas terem sofrido um intenso rejuvenescimento, durante o Ciclo Brasiliano. Entretanto o maior grau metamórfico apresentado por estas rochas, a existência, em outras regiões, de núcleos pertencentes ao Ciclo Transamazônico bem como datações realizadas em neossoma de migmatitos na área da folha Curitiba, e que apontaram idades K/Ar em torno de 1.400 m.a., permitem concluir pela maior antiguidade das mesmas, comportando-se como assoalho do geossinclínio Açungui.

Os sedimentos do Grupo Açungui terias se depositado em ambiente de geossinclinal em uma plataforma continental, conforme ressalta S. Petri e K. Suguio(1969), sendo a sedimentação formada por material pelítico, psamítico,químico e, subordinadamente, psefítico, aos quais associam-se o magmatismo precoce. Os efeitos do metamorfismo ocorridos durante a evolução geossinclinal sobre estes sedimentos transformaram os mesmos em filitos, quartzitos, metassilti-

tos, epicalcários, mármores, xistos, metabasitos e anfiboli_
tos.

U.G. Cordani e I. Bittencourt (1967), basea-
dos em estudos geocronológicos, situam os eventos tectôni-
cos do Grupo Açungui entre 450-650 m.a., sugerindo a seguin
te evolução para o mesmo. A fase orogênica principal ocor-
reu em torno de 650 m.a., havendo formação de estruturas do
bradas e falhamentos regionais por meio de uma intensa tec-
tônica rígida e plástica, bem como uma fase de metamorfismo
regional, em que se verifica o desenvolvimento de uma folia
ção de plano axial (xistosidade). Entre 600 e 500 m.a., de-
senvolveu-se a formação dos principais maciços graníticos
sin a tardi-tectônicos como o Cunhaporanga e Três Córregos.
Os granitos pós-orogênicos formaram-se em torno de 540 m.a.
correspondendo, provavelmente, aos granitos do Cerne e Cha-
crinha.

Em torno de 450 milhões, ocorreram fenômenos
de epirogênese, produzindo o levantamento de cadeias de mon
tanhas e ocasionando nas rochas o surgimento de esforços
compressivos, aproximadamente perpendiculares aos orogêni-
cos e a instalação de grandes falhamentos associados aos e-
ventos da tectônica rígida de direção predominantemente nor
deste, descrito no ítem correspondente a tectônica. No en-
cerramento da etapa geossinclinal, os últimos movimentos
tectônicos produziram as bacias marginais, que foram preen-
chidas com os sedimentos da Formação Camarinha, os quais se
depositam em ambiente sub-aquático, em que vigoram corren-
tes turbulentas e calmas, durante o Cambro-Ordoviciano.

No Siluriano Inferior, a região passou por
uma fase calma, ou de estabilização da plataforma (F.F.M.de
Almeida, 1971), decorrendo um regime oscilatório simples e
ocasionando subsidências regionais, tendo como resultado a
sinéclise do Paraná. Seguiram-se transgressões sobre a pla-
taforma e logo após desenvolveu-se um período de erosão pré
-devoniana, formando uma região peneplanizada.

Durante o Devoniano desenvolveu-se uma grande transgressão marinha, que deu origem aos sedimentos da Formação Furnas. Segundo J.J. Bigarella *et alii* (1966), a deposição desses sedimentos deu-se, provavelmente, em um mar epi-continental raso, onde predominavam duas tendências de correntes marinhas: uma vinda de S e outra de NNE. A deposição dos sedimentos da Formação Ponta Grossa também está associada a esta transgressão, correspondendo ao início do Devoniano Inferior e o fim do Devoniano Superior. Após a transgressão, ocorreu, ainda no Devoniano, um período de erosão e posterior aplainamento da superfície, trazendo, como consequência, a evolução da fauna e da flora. Os sedimentos do Sub-Grupo Itararé se depositaram em um intervalo de tempo, que se estende do Carbonífero Superior ao Permiano Médio, sendo o resultado de uma transgressão marinha, menos extensa que a ocorrida no Devoniano (glaciação e períodos interglaciais), ocasionando o aparecimento de sedimentos de origem glacial e flúvio-glacial. Entre o intervalo de tempo que vai do Jurássico Superior ao Cretáceo Inferior, desenvolveu-se o estágio de reativação na plataforma Brasileira, ocasionando movimentos epirogenéticos positivos como o Arqueamento de Ponta Grossa e provocando um importante sistema de falhamentos e diaclasamentos de orientação noroeste as quais acolheram as intrusões dos diabásios em forma de diques. Do Cretáceo ao Cenozóico algumas reativações de rupturas antigas ocorreram e no Pleistoceno, deu-se a deposição dos sedimentos da Formação Guabirotuba, que, segundo J. J. Bigarella e R. Salamuni (1962), aconteceu em clima semi-árido. Finalmente, durante o Holoceno verificou-se a deposição dos sedimentos aluvionares condicionados à capacidade de transporte dos rios e a topografia existente nos locais de deposição nas drenagens.

9 - GEOLOGIA ECONÔMICA

9.1 - Considerações gerais

A geologia da área de Campo Largo é sobremaneira rica em bens não metálicos, sendo a mineração uma das principais atividades econômicas da região. A abundância de bens minerais não metálicos, tais como: talco, caulim, argila e quartzito, contribuiram para a instalação, na região, de várias cerâmicas, entre elas a Incepa-Indústria Cerâmica do Paraná S/A, além da Fábrica de Cimento Itambé e olarias destinadas à fabricação de tijolos, telhas e lages. Embora na fase de bibliografia deste projeto a riqueza mineral da área já tivesse sido assinalada, durante os trabalhos de campo foram cadastradas 37 ocorrências, sendo quatro de argila, quatro de calcário, seis de caulim, seis de epicalcário dolomítico, uma de feldspato, três de granito industrial, uma de manganês, três de mármore, uma de quartzito, duas de saibro e quatorze de talco. Algumas ocorrências minerais assinaladas na fase de bibliografia, não foram localizadas, devido a dificuldade de acesso, falta de informação pelos habitantes locais ou por estarem mal locadas em mapa e fotografia aérea. Entre todos os bens minerais assinalados, o mais importante, sem dúvida, é o talco, beneficiado geralmente em Ponta Grossa e destinado aos grandes mercados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Pará.

9.2 - Ocorrências minerais de elementos não metálicos

9.2.1 - Argilas

Os principais depósitos de argila concentram-se nas planícies aluvionares dos rios Tortuoso, Itaquí, Cambuí, etc. São jazimentos secundários (foto nº 17) provenientes da decomposição dos sedimentos pleistocênicos (argilitos da Formação Guabirotuba), resultando um material argilo

Foto nº 17 - Campo do Meio, município de Campo Largo. Barreiro existente numa das planícies aluviais do rio Itaqui, no qual se faz a extração de argila. Pode-se notar o caráter bastante argiloso dos sedimentos desta aluvião.

so com boa plasticidade e teores variáveis de matéria orgânica. São largamente utilizados na cerâmica vermelha (fabricação de tijolos furados, telhas e lages) e na cerâmica branca (fabrica de louças) (foto nº 18).

Nas proximidades da cidade de Campo Largo, foram cadastradas 4 ocorrências, nas localidades de Boiatuva (JR-28), Colonia Cristina (JR-33), Campo do Meio (JR-38) e Bugre (JR-51). Análises realizadas pelo Instituto Nacional de Tecnologia, visando a verificação da cor de queima, forneceram os resultados mostrados no quadro abaixo.

Amostra	T°C	110	950	1250	1450
JR-38 IAD-308	Cor	Marrom pálido	Amarelo avermelhado	Marrom acinzentado	Marrom escuro
	Notação de Munsell	10YR/6/3	5YR/7/6	10YR/4/2	10YR/3/3
JR-51 IAD-309	Cor	Cinza	Amarelo avermelhado	Marrom acinzentado escuro	Marrom
	Notação de Munsell	10YR/5/1	5YR/7/6	10YR/4/2	7,5YR/4/4

Obs: As cores das amostras estão assinaladas segundo o livro padrão *"Munsell Soil color charts"*.

Tais argilas ainda não estão convenientemente estudadas sendo necessárias pesquisas detalhadas nestes depósitos.

9.2.2 - Calcário e mármore

Os epicalcários calcíticos ou dolomíticos que ocorrem na área da folha Campo Largo são amplamente utilizados com as mais variadas finalidades, sendo grande o número

de frentes de lavras. Destaque-se, entretanto, que, quando estes epicalcários são utilizados para a produção de cimento, cal, corretivo de solo e fundente, ele é chamado, comercialmente, de calcário ou dolomito ou pedra calcária.Quando esta rocha apresenta qualidades como facilidade de corte,polimento, cores e tons agradáveis, prestando-se, portanto,para obras de cantaria, é denominado, da mesma forma, de mármore, não importando se calcítico ou dolomítico. Do mesmo modo, trabalhos anteriores sobre à área tem tratado estes epicalcários simplesmente de calcários, calcários calcíticos ou dolomíticos, dolomitos, calcários metamórficos, mármores ou epicalcários.

Neste capítulo foram chamados de mármores os epicalcários destinados ao uso como pedra de revestimento e de calcário, quando destinado a produção de cimento, cal, corretivo de solo, brita e fundente. As ocorrências cadastradas foram as seguintes:

Nº da Ocorrência	Bem mineral	Toponímia	Município
05	Calcário	Freguesia dos Laras	Almirante Tamandaré
06	Calcário	Freguesia dos Laras	Almirante Tamandaré
07	Calcário	Sumidouro	Almirante Tamandaré
08	Calcário	Batéias	Campo Largo
09	Calcário	Itambé	Campo Largo
10	Calcário	Retiro Grande	Campo Largo
11	Calcário	Sítio do Meio	Campo Largo
12	Calcário	Menezes	Ponta Grossa

CPRM

Foto nº 18 - Campo do Meio, município de Campo Largo. Instalações da Cerâmica São Roque, que aproveita, na sua produção industrial, as argilas encontradas nas planícies aluviais das proximidades.

Nº da Ocorrência	Bem mineral	Toponímia	Município
13	Calcário	Olho D'Agua	Ponta Grossa
14	Calcário	Ribas	Ponta Grossa
15	Calcário	Três Barras	Ponta Grossa
27	Mármore	Batéias	Campo Largo
28	Mármore	Batéias	Campo Largo
29	Mármore	Serra da Boa Vistinha	Castro

Na área desta folha ocorrem epicalcários das três faixas definidas por J.J. Bigarella (1948). Assim os epicalcários da faixa noroeste e sudeste compreendem aqueles de Itaiacoca, Morro do Cal e Batéias. São dolomíticos , de cores claras (foto nº 19), geralmente de granulação fina exibindo ou não o acamamento. Apresenta em geral de 28 a 32% CaO e de 19 a 22% de MgO. Análises químicas de diversas porções da região de Itaiacoca, podem ser observadas no quadro seguinte:

Amostra	Toponímia	Composição química			
		CaO %	MgO %	RI %	SiO_2 %
JR-300	Três Barras	29,0	20,9	1,6	-
JR-301	Ribas	30,0	31,4	4,8	-
JR-302	Ferreira	1,4	0,6	94,8	91,5
JR-305	Menezes	28,8	21,9	0,3	-
JR-310	Palmeirinha	28,9	22,1	1,6	-
JR-313	Três Barras	5,1	4,3	83,2	82,9

Amostra analisada por J.J. Bigarella (1948) das proximidades da Fonte Peróla forneceu os resultados seguintes:

PF %	Ins. HCL %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %
45,70%	1,57	0,85	0,96	31,47	19,31

Os epicalcários da faixa central abrangem as regiões de Itambé, Retiro Grande, Freguesia dos Laras ou Cerro Negro, Tacaniça, Ingleses, Chacrinha, Rio do Cerne, Estrada do Cerne, Rio Açungui, Horto Florestal, Buracão e Santo Antonio. São predominantemente calcíticos e subordinadamente dolomíticos, apresentando, em geral, cores escuras (foto nº 20), granulação fina e composição química com 50 a 56% de CaO e de 0-5% de MgO. Análises químicas de duas porções desta faixa podem ser observadas no quadro seguinte:

Amostra	Composição química			
	CaO %	MgO %	RI %	SiO_2 %
JR-230	46,4	5,3	5,5	45,0
JR-188	38,5	8,0	12,5	9,1

Foto nº 19 - Bairro Menezes, município de Ponta Grossa. Pedreira de epicalcário dolomítico de cor cinza clara, mostrando, na frente de lavra, fraturamento em várias direções e um leve e fino bandeamento dado pela alternância entre estreitas faixas calcíticas ou quartzosas e epicalcário cinza.

Foto nº 20 - Itambé, município de Campo Largo, Pedreira de epicalcário da Cia. de Cimento Itambé S.A., mostrando a frente de lavra e a sua cor cinza contrastante com o solo avermelhado, originado de sua alteração.

CPRM

J. J. Bigarella (1948) apresenta as análises do quadro abaixo para epicalcários da região da Reserva Florestal.

Amostra	P.F. %	Ins. %	R_2O_3 %	CaO %	MgO %	Total %
4615	18,84	51,15	2,92	23,64	3,53	100,08
4604	16,34	58,45	3,08	20,62	2,66	101,15
4606	4,73	84,09	3,46	5,62	2,61	100,51
4605	33,86	24,00	1,96	30,00	11,92	101,64
4607	30,62	28,57	0,94	38,08	1,92	100,13
4608	17,62	60,47	3,24	12,32	7,29	100,94
4609	38,40	11,40	0,68	48,16	1,66	100,30
4613	26,06	42,45	2,90	22,74	5,90	100,05
4610	32,25	27,19	1,82	30,20	7,88	99,34
4611	26,50	37,55	2,56	24,84	7,88	99,33
4614	31,10	26,34	1,60	37,32	3,18	99,54
4612	26,42	40,81	3,40	23,62	6,83	101,08

O. J. Marini e J. J. Bigarella (1967) apresentam os resultados do quadro seguinte:

Toponímia	Estrada do Cerne		
	Mínimo	Máximo	Mais freqüente
Insolúvel Em HCl	9,6%	32,8%	20-25%
CaO	32,9%	49,0%	40-49%
MgO	0,8%	2,9%	0,8-2,5%
R_2O_3	0,7%	6,5%	1-3%
Toponímia	Três Barras - Chacrinha		
Insolúvel Em HCl	3,9%	23,4%	5-10%
CaO	33,7%	52,8%	40-45%
MgO	0,6%	14,1%	0-10%
R_2O_3	Inferior a 2%		
Toponímia	Três Barras - Chacrinha		
Insolúvel Em HCl	3,3%	33,4%	5-10%
CaO	22,2%	52,8%	45-50%
MgO	0,8%	14,0%	0-2,5%
R_2O_3	0,7%	5,6%	1-3%

9.2.3 - Caulim

Os depósitos de caulim ocorrem, segundo dois tipos de jazimento: resultantes de veios alterados pegmatíticos encaixados em filitos do Grupo Açungui ou em rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e sob a forma de camadas de espessura variável, intercalada nos estratos do Sub Grupo Itararé (foto nºs. 14 e 21).

No primeiro tipo foram assinaladas duas jazidas atualmente paralizadas, no município de Campo Largo,nas localidades de Bugre e Guabiroba (JR-50 e JR-409). O caulim é obtido por meio de uma lavagem dos pegmatitos.Os dois primeiros quadros da página seguinte mostram, respectivamente, as características físicas e análises químicas de duas amostras de caulim da região de Guabiroba, município de Campo Largo, nas localidades de Bugre e Guabiroba ensaiadas por A. Leprevost (1964).

As jazidas cadastradas do segundo tipo foram em número de quatro (JR-81, JR-82, JR-83 e JR-101). Todas elas estão situadas no município de Campo Largo, nas localidades de Fazenda São Carlos (duas), Ilha do Meio e Boqueirão. Três dessas jazidas estão sendo lavradas em condições de semi-mecanização (JR-81, JR-83 e JR-101) e a extração do seu material, tendo em vista o problema criado pela água do lençol freático, é realizada pelo sistema de cavas (foto nº 22). A restante, correspondendo ao afloramento JR-82, está com a lavra paralizada, por problemas desconhecidos. Análises químicas correspondentes aos afloramentos JR-81 e JR-101 forneceram os resultados constantes no último quadro da página seguinte. Este material se destina às indústrias cerâmicas de Campo Largo, Curitiba, São Paulo e outros grandes centros.

9.2.4 - Feldspato

Características físicas e químicas do caulim de Bugre e Guabiroba.

Côr	pH	Umidade %	Higroscopicidade %	Densidade absoluta	Densidade aparente	Tamanho da partícula %	Mobilidade %	Absorção %	Índice comparativo
Branco	6,80	1,40	3,03	2,64	0,72	100	90	29,32	12,50
Róseo	7,00	1,39	3,07	2,58	0,68	100	95	29,32	13,97

Côr	Perda ao rubro	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	MnO %	CaO %	MgO %	Na_2O %	K_2O %	Total %
Branco	12,78	50,06	1,60	33,40	nihil	0,70	0,40	0,95	0,66	100,55
Róseo	11,82	51,39	2,79	31,21	nihil	0,70	0,32	0,95	1,27	100,45

Análises químicas das amostras JR-81 e JR-101.

Toponímia	Afloram. %	Na_2O %	K_2O %	SiO_2 %	CaO %	MgO %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	FP %
Faz. S.Carlos	JR-81	0,03	0,9	77,5	0,1	0,2	13,7	0,4	6,4
Boqueirão	JR-101	0,03	1,1	81,0	0,1	0,3	12,3	0,4	4,2

CPRM

Foto nº 21 - Fazenda São Carlos, município de Campo Largo. Aspecto das camadas síltico-argilosas caulínicas que ocorrem intercaladas nos sedimentos do Sub-Grupo Itararé.

CPRM

Foto nº 22 - Boqueirão, município de Campo Largo. Aspecto da lavra desenvolvida em cavas, tendo em vista o problema de água nas camadas caulínicas intercaladas no Sub-Grupo Itararé.

Somente uma ocorrência de feldspato foi assinalada, embora as partes alteradas do batólito Três Córregos representem uma grande fonte de feldspato. A ocorrência cadastrada é resultante de veios pegmatíticos encaixados nas rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico. Está situado no município de Campo Largo, na localidade de Bugre, nas terras do Sr. Antonio Poletto. Há, no local, uma pequena trincheira, na qual ocorrem blocos soltos de feldspatos. À primeira vista, parece não ser de boa qualidade, pois nota-se um teor apreciável de óxido de ferro.

9.2.5 - Granito e migmatito

Comercialmente, essas rochas são lavradas com nome de granito industrial. Foram assinaladas três ocorrências desse material, no município de Campo Largo, nas localidades de Boqueirão (JR-53), Alto da Glória (JR-176) e Conceição dos Morais (JR-226). Ocorrem sob a forma de matações e de lajeado que são trabalhados para a obtenção de paralelepípedos, guias, sargetas e brita utilizadas em obras das cidades próximas (foto nº 23).

9.2.6 - Quartzito

Uma ocorrência de quartzito foi cadastrada no município de Campo Largo, na localidade de Guabiroba (JR-47). Este corpo ocorre com forma alongada de direção NE, intercalado nos epicalcários dolomíticos e filitos. É um quartzito branco, friável, puro e muito fino. (foto nº 24). As reservas deste material, nas proximidades de Morro do Cal, são quase que inesgotáveis. A lavra é manual e seletiva, separando-se o material puro (branco) do impuro (amarelo) o qual apresenta certo teor em óxido de ferro. O material lavrado destina-se às fábricas de louça e de azulejos de Campo Largo. Uma análise química e mecânica efetuada, por A. Leprevost (1953) deste quartzito apresentou os resultados dos quadros seguintes:

Ensaio mecânico dos quartzitos de Guabiroba.

Análise nº	M a l h a s mm				g r a m a s %		
	1.000	1.000 0,500	0,500 0,250	0,250 0,125	0,125 0,062	0,062 0,044	0,044
1438	0,42	0,87	2,34	16,68	36,67	13,18	29,80

Análise química do quartzito decomposto de Guabiroba

Análise nº	P.F. %	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	MnO %	CaO %	MgO %
1438	0,12	98,94	Negat	Negat	Negat	0,20	0,21

9.2.7 - Saibro

As rochas semi-alteradas da região são normalmente, utilizadas com o nome de saibro. Este material tem elevada importancia na região, tendo em vista o número elevado de estradas de terra a serem conservadas. Foram assinaladas duas ocorrências no município de Campo Largo, nas localidades de São Caetano (JR-100) e Conceição dos Morais (JR-225). A primeira abrange um corpo alongado de quartzito a muscovita, de direção NE. A segunda, é representada por um capeamento de sílica no granito Três Córregos. O material das duas ocorrências é usado constantemente nas estradas de rodagem do município.

9.2.8 - Talco

Este é o bem mineral não metálico de maior importância, na área, tendo sido cadastradas quatorze ocorrên

CPRM

Foto nº 23 - Estrada do Cerne. Trabalho nos matacões do Complexo Granítico Três Córregos, resultando paralelepípedos que são utilizados nas ruas de Campo Largo.

CPRM

Foto nº 24 - Guabiroba, município de Campo Largo. Ocorrência de quartzito bastante friável, onde se pode notar a variedade pura (branca) e a impura (amarelada). Este quartzito é utilizado nas cerâmicas locais e a lavra é semi-mecanizada.

cias, sendo dez com lavra ativa, duas com lavra paralizada e duas em pesquisas. Tais ocorrências situam-se todas no município de Ponta Grossa, nas seguintes localidades: São José (JR-303), Anta Moura (JR-312, JR-314, JR-395 e JR-402), Quilombo (JR-315), Pocinho (JR-393), Antunes (JR-394 e JR-401), Antunes do Meio (JR-400), Ribeirãozinho (JR-403), Boa Vistinha (JR-404), Ribeirão da Cruz (JR-406) e Biscaia (JR-407). O talco ocorre associado aos epicalcários dolomíticos da faixa noroeste de J.J. Bigarella (1948) e são cortados por diques de diabásios (foto nº 25), sendo um produto de transformação do primeiro. Forma bolsões no meio da faixa dolomítica alterada sendo a principal região de ocorrência a de Itaiacoca.

A origem dos depósitos de talco é ainda controvertida. Para A.F. Barbosa (1943) a origem do talco deve-se a soluções ascendentes, provenientes de rochas intrusivas (gabro e diabásio), que teriam atuado sobre os epicalcários dolomíticos, transformando-os em talco. O.J. Marini e A. Leprevost (1967), atribuem a gênese do talco a soluções hidrotermais emitidas pelos corpos graníticos, que ocorrem na faixa dolomítica do quadrante noroeste. Mais modernamente a formação deste bem mineral vem sendo atribuída ao próprio metamorfismo regional atuando sobre os sedimentos originais que já exibiriam ascondições físico-químicas apropriadas. O.J. Marini e A. Leprevost (*op. cit.*) classificam o talco do Paraná em branco, creme e róseo (foto nº 26).

Análise química fornecida pela Sociedade Paranaense de Mineração Ltda. e realizada, com material dessa região, pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, apresentou resultado abaixo:

Toponímia	SiO_2 %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %
Mina S. José	62,9	0,34	0,26

Os locais onde ocorre o talco geralmente apresenta um capeamento de solo que é removido por um trator de esteira. Posteriormente processa-se uma lavra seletiva visando a separação dos diversos tipos de talco. Tal lavra é realizada com ferramentas rudimentares tendo em vista o tipo de jazimento do talco. Os diversos tipos de talco extraídos são separados no pátio da mina sendo posteriormente seco e beneficiado ou entregue para consumo (foto nº 27).A jazida de talco de Ribeirãozinho (JR-403) é, sem dúvida, a mais importante de toda a área, por apresentar maior reserva cubada, lavra mecanizada em maior estágio e, conseqüentemente, maior produção.

As descrições de cada uma das ocorrências incluindo, local, acesso, análises químicas, etc.,encontram-se nas fichas de ocorrência correspondentes.

De acordo com os certificados oficiais nº 1867, 2196 e 1799 do IBPT, tem-se, no quadro da página seguinte diversas análises do material da jazida do Ribeirãozinho.

9.3 - Ocorrência mineral de elemento metálico

9.3.1 - Manganês

Este foi o único bem metálico cadastrado na área da folha Campo Largo. Situa-se na localidade de Retiro Grande, município de Campo Largo (JR-150). Trata de uma mina atualmente paralizada na qual se observam blocos de minério de manganês encaixados nos filitos e metassedimentos do Grupo Açungui. Uma análise química feita em um bloco isolado do minério revelou o seguinte teor em ferro e manganês:

Amostra	MnO_2 %	FeO_2 %
JR-150	47,5	12,1

Análises de talco da jazida do Ribeirãozinho

Amostra	Certificado oficial nº	Perda ao Rubro	SiO_2	Fe_2O_3	Al_zO_3	MnO	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O
Rosa fundão	1799	5,25%	61,05%	1,28%	1,02%	Traços	Traços	2,01%	29,51%	0,06%	0,06%
"Rosa M"	1867	5,91%	61,20%	0,80%	0,20%	Traços	Traços	2,01%	29,51%	0,06%	0,06%
Amostra Celeste	2196	5,33%	62,67%	0,64%	Traços	Traços	Ausência	0,44%	30,64%	0,04%	0,03%
"Amostra nº 2 Guari"	1867	5,14%	61,60%	1,50%	0,60%	Traços	Traços	1,40%	29,35%	0,01%	0,04%

CPRM

O material existente parece ser de pequeno volume, embora o teor seja apreciável.

Nas proximidades do batólito Três Córregos ocorrem intercalados nos filitos, lentes de itabiritos manganesíferos. O comportamento espacial, dessas ocorrências bem como os teores relativos de Fe e Mn não são ainda conhecidos em detalhe tendo em vista seu aproveitamento comercial.

9.4 - Outros bens minerais

Além dos já citados, vários outros bens minerais não metálicos são relacionados à área da folha Campo Largo. Os diabásios, que ocorrem sob a forma de diques de espessura variável, cuja direção geralmente varia entre N40°-60°W e cuja forma mais comum de aflorar é a de matacões, podem ser trabalhados e utilizados na construção civil como material de revestimento e brita. Os conglomerados existentes na porção basal do arenito da Formação Furnas também apresentam boas condições para serem lavrados como cascalho. Do mesmo modo, as saibreiras, existentes a norte de São Luiz do Purunã e próximo ao rio das Pombas, apresentam bom potencial de aproveitamento.

No leito do rio dos Papagaios, ocorrem vestígios de antigos garimpos de diamante, que se encontram atualmente abandonados. Para N. Barrelli e C.R. Leite (1974), baseados na paragênese revelada através de identificação das inclusões minerais em diamantes desta região, em que a olivina é a inclusão mais freqüente e a enstatita também está presente, chegaram a conclusão que a matriz secundária é, seguramente, constituída pelos sedimentos glaciais do Grupo Tubarão. A matriz primária parece relacionar se a intrusões básicas e ultra-básicas de idade pré-carbonífera, erodidas durante a glaciação e liberando o diamante.

As águas subterrâneas não tem ainda um estudo

CPRM

Foto nº 25 - Mina de talco do bairro Anta Moura, município de Ponta Grossa. Frente de lavra onde se pode observar, no meio do talco, afloramento do epicalcário dolomítico que contém o talco e um corpo de rocha básica alterada penetrado no mesmo.

Foto nº 26 - Mina de Talco São José, município de Ponta Grossa. Vista da frente de lavra, mostrando as variedades branca e creme que são as principais da região.

CPRM

Foto nº 27 - Fazenda Klabin, bairro Quilombo, município de Ponta Grossa. Aspecto dos bancos, onde se processa uma lavra seletiva com o uso de ferramentas rudimentares, tendo em vista o tipo de jazimento que o talco apresenta. No centro da foto pode se notar uma faixa de minério puro.

global na área. A locação de poços, para um melhor aproveitamento dos seus potenciais, está condicionada ao tipo de rocha e às linhas tectônicas existentes na área. Sabe se que as rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e da Formação Guabirotuba não se comportam como bons aquíferos, enquanto que as rochas do Grupo Açungui e os sedimentos da Bacia do Paraná apresentam boas condições para o armazenamento de água subterrânea.

10 - CONCLUSÕES

Baseando-se nos trabalhos de revisão, integração e complementação do mapeamento geológico da folha Campo Largo, chega-se às seguintes conclusões:

1 - As rochas predominantes na área são, em ordem decrescente, as que pertencem ao Grupo Açungui, Complexo Granítico Três Córregos e Formação Furnas;

2 - Os termos rochosos predominantes no Grupo Açungui estão representados pelos metassedimentos síltico-argilosos;

3 - As rochas do Primeiro e Segundo Planalto Paranaense estão separadas por uma escarpa de erosão regressiva constituindo-se na feição geomorfológica mais importante da área;

4 - Notável na morfologia é a presença dos diques de diabásio, que se expressam por meio de numerosos lineamentos com direção NW;

5 - Devido à falta de exposições amplas das rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, achou-se por bem não estabelecer uma divisão faciológica em mapa para esta unidade estratigráfica;

6 - Há uma grande diferença entre o desenvolvimento metamórfico das rochas do Grupo Açungui e do Complexo Gnáissico-Migmatítico, sendo aquelas enquadradas geralmente nas facies dos xistos verdes e estas em facies que varia de almandina-anfibolito a granulito;

7 - Próximo dos bordos dos granitos, há um aumento no grau de metamorfismo das rochas do Grupo Açungui;

8 - As manifestações ácidas da área foram consideradas sin a pós-tectônicas, sendo os granófiros os representantes da fase final;

9 - As diversas formações propostas para o Grupo Açungui constituem pacotes metassedimentares individualizados pela predominância de certos tipos litológicos e suas associações. As discordâncias entre eles não foram plenamente comprovadas no campo tornando-se, assim, a divisão proposta por R.A. Fuck *et alii* (1971) de difícil aplicação neste trabalho;

10 - A direção geral do acamamento N40°-60°E, dos metassedimentos do Grupo Açungui, poderia sugerir esforços compressivos perpendiculares a esta direção, durante a fase de orogenia principal sofrida por aquelas rochas;

11 - A tectônica rígida está representada por dois sistemas de direções principais: nordeste e noroeste;

12 - Na porção da área correspondente aos sedimentos da bacia do Paraná, as falhas, quando caracterizadas, são do tipo de gravidade;

13 - Normalmente, os sedimentos da bacia apresentam mergulhos com o valor de 1° para SW, sendo no entanto, tal comportamento modificado nas áreas afetadas pelo Arqueamento de Ponta Grossa e por fatores atectônicos;

14 - Devido ao tipo de trabalho realizado, ao estado de alteração dos afloramentos e à escala inapropriada das fotografias aéreas, não foram separadas no mapa as variações faciológicas das unidades peleozóicas presentes na área;

15 - O magmatismo básico mesozóico foi bastante atuante na área, fato comprovado pela presença de numerosos diques de diabásio, posicionados segundo direção noroeste;

16 - A potencialidade mineral dos bens não metálicos assume grande importância para a área, concorrendo não só para o fortalecimento de uma economia primária, mas também para o desenvolvimento das indústrias cerâmicas existentes em Campo Largo;

17 - Tendo em vista os trabalhos anteriores realizados na região não se deve subestimar as potencialidades diamantíferas do rio Tibagí e de seus afluentes em toda a extensão da fo-

11 - RECOMENDAÇÕES

Diversas recomendações relativas a geologia da área da folha Campo Largo podem ser formulada. Assim sugere-se:

1 - Há a necessidade de maiores estudos geocronológicos e petrogenéticos complementares nas rochas dos Complexos Graníticos Cunhaporanga e Três Córregos, visando ampliar o conhecimento de sua gênese e colocação tectônica, remobilização e eventos intrusivos posteriores;

2 - Deve-se realizar estudos detalhados de tectônica, de petrogênese e de geologia estrutural, apoiados por geocronologia nas rochas que apresentam incipientes processos de migmatização, visando ao seu real posicionamento junto ao Complexo Gnáissico-Migmatítico, ou, se possível, como participante de uma seqüência de cobertura pré-Açungui, afetada durante o Ciclo Brasiliano;

3 - São necessários estudos pormenorizados dos grandes traços tectônicos na área do projeto, das rochas précambrianas, visando sua integração dentro do contexto estrutural, já estabelecido para áreas contíguas;

4 - Dada a sua importância para as indústrias da construção civil e de cimento, de cal e agricultura deve-se realizar o mapeamento de detalhe (escala 1:5.000 ou 1:10.000) das rochas carbonatadas da área, visando a definição das características químicas, físicas e potencialidades econômicas daquelas riquezas minerais;

5 - Em virtude da potencialidade que apresentam-

as rochas do Grupo Açungui em geral, deve-se dar continuidade aos projetos de geoquímica exploratória, através de sedimento de corrente, visando a localização de anomalias em toda a faixa ocupada pelo referido grupo;

6 - Tendo em vista citações em bibliografia e a confirmação local da presença de muitos veios de quartzo encaixados nas rochas Açungui e a ocorrência de conglomerados na base da Formação Furnas deve-se realizar uma prospecção aluvionar nas cabeceiras do rio Açungui, visando a localização das fontes auríferas. O trabalho compor-se-ia de uma fase preliminar, constituída, principalmente de amostragem geoquíma de sedimentos. Os resultados obtidos deporiam sobre a continuidade ou não dos estudos, e, ainda, poderiam sugerir o método mais eficiente a ser utilizado nas pesquisas subsequentes;

7 - Com vistas a apoiar a expansão das indústrias cerâmicas locais bem como a mineração deve-se realizar trabalhos de levantamento geoeconômico nas áreas circunvizinhas a Campo Largo, visando as matérias primas para as indústrias cerâmicas da construção civil.

12 - BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, A.N. & BIGARELLA, J.J. - Considerações gerais sobre a geomorfogênese da Serra do Mar no Paraná. *B. Paran. Geon.*, Curitiba, 4/5 : 94-110, 1961.

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.

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

ALMEIDA, F.F.M. de - Novas ocorrencias de fosseis no Pré-cambriano brasileiro. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 29 (1) : 63-72, 1957.

ALMEIDA, F.F.M. de - Fundamentos geológicos do relevo paulista. *B. Inst. Geogr. Geol.*, São Paulo, 41 : 169-273, 1964, il.

BARBOSA, O. - *Pesquisa da jazida de talco, situada na Fazenda São José, no distrito de Itaiacoca, Município de Ponta Grossa, Paraná*. Decreto Lei 7644 de 15.08.41, 1943 (Relat. inédito).

BARBOSA, O. - Vegetais fósseis do Devoniano do Brasil e da Bolívia. *Min. Metal.*, Rio de Janeiro, 14 (81) : 81-84, 1949.

BARBOSA, O. & ALMEIDA, F.F.M. de - Nota sobre a estratigra-

fia da Série Tubarão em São Paulo. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, 23 (1) : 65-68, 1948.

BARBOSA, O. & ALMEIDA, F.M.M. de - *Geologia das quadrículas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo.* BRASIL. DNPM/DGM, B., Rio de Janeiro, 143, 1958.

BARTORELLI, A. - Nota preliminar sobre rochas ultrabásicas de Itajuba, Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, *Anais do ...*, Soc. Bras. Geol., p. 243-246, 1968.

BEURLEN, K. - *As formações gondwânicas do sul do Estado do Paraná.* BRASIL. DNPM/DGM, B., Rio de Janeiro, 153, 51 p., 1955.

BIGARELLA, J.J. - Estudos preliminares na Série Açungui. I - Brecha calcárea de Toquinhas. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 2: 41-61, 1947.

BIGARELLA, J.J. - Estudos preliminares na Série Açungui. II - Rochas calcáreas. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 3 : 201-354, 1948.

BIGARELLA, J.J. - Estudos preliminares na Série Açungui. III - Rochas calcáreas da faixa central e sua classificação. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 8 : 473-503, 1953.

BIGARELLA, J.J. - *Contribuição ao estudo do calcário do Estado do Paraná.* (Tese, Inst. Pesq. Tecnol.) B., Curitiba, 37, 83 p., 1956.

BIGARELLA, J.J. & MOUSINHO, M.R. - Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvio e várzeas. *B. Paran. Geogr.*, Curitiba, 16/17 : 153-198, 1965.

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

BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Estudos preliminares na Série Açungui. VII - Algumas estruturas singenéticas nos dolomitos da Formação Capirú. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 11: 197-205, 1956.

BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Estudos preliminares na Série Açungui. VIII - A Formação Votuverava. *B. Inst. Hist. Nat.*, Curitiba, 2, 6 p., 1958.

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

BIGARELLA, J.J. & SALAMUNI, R. - Caracteres texturais dos sedimentos da bacia de Curitiba. *B. Univ. Fed. Paraná*, Inst. Geol., 1a. parte, set., 1962 (Geologia, 7).

BIGARELLA, J.J. et alii - Estudos preliminares na Série Açungui. IV - Conglomerado do Cerne. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 10: 245-251, 1955.

BIGARELLA, J.J. et alii - Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. *B. Paran. Geogr.*, Curitiba, 16/17: 117-151, 1965.

BIGARELLA, J.J. et alii - Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica. *B. Univ. Fed. Paraná*, Curitiba, jul., 1966 (Geologia, 18).

BIGARELLA, J.J. et alii - Problems in Brazilian Devonian Geology. *B. Paran. Geoc.*, Curitiba, 21/22, 1967.

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, 347 p., 1967.

CARVALHO, P.F. de - *O Devoniano do Paraná*. BRASIL. DNPM/DGM, B., Rio de Janeiro, 109 : 10-27, 1941, il.

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

CASTER, K.E. - Stratigraphic and paleontologic data relevant to the problem of Afro-American Ligation during the Paleozoic and Mesozoic. *B. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York, 99 (3) : 105-152, 1952.

CLARKE, J.M. - *Fosseis devonianos do Paraná*. BRASIL. DNPM/SGM, Monografia, Rio de Janeiro, 1 : 353 p., 1913.

CORDANI, U.G. - *Síntese da geocronologia pré-cambriana da região costeira atlântica meridional da América do Sul*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Soc. Bras. Geól., p. 179-180, 1971 (B. especial).

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

CORDANI, U.G. & KAWASHITA, K. - Estudo geocronológico pelo método Rb-Sr, de rochas graníticas intrusivas no Grupo Açungui. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, *Anais do ...*, Soc. Bras. Geol., 1 : 105-110, 1971.

COUTINHO, J.M.V. - Estado atual de conhecimentos do Pré-cam-

briano superior sul-brasileiro; uma síntese. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, *Anais do ...*, Soc. Bras. Geol., 1 : 83-91, 1971.

DAEMON, R.F. & QUADROS, L.P. de - *Bioestratigrafia e palinologia do paleozóico superior da Bacia do Paraná*. BRASIL. PETROBRÁS. DESUL, 1969. (Relatório, 384).

DAEMON, R.F. et alii - Devonian palynology and biostratigraphy of the Paraná Basin. *B. Paran. Geoc.*, Curitiba, 21/22 : 99-132, 1967, il.

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).

FASOLO, P.J. et alii - *Levantamento de reconhecimento dos solos do sudeste do Estado do Paraná*. EMBRAPA. Cent. Pesq. Pedol., B. Tec., 1a. parte, Curitiba, 40, 150 p., 1974.

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. Pa-*

rana, Curitiba, 25, 34 p., 1967, il.

FUCK, R.A. et alii - Geologia e petrografia dos migmatitos 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: 5-41, 1967, il.

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: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 191, 1971 (B. especial).

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

HAMINGTON, H.J. - *Geologia del Paraguai Oriental*. Univ. Buenos Aires, Fac. Ci. Exac. Hist. Nat., 826, 1950.

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.

HENNIES, W.T. et alii - O falhamento transcorrente de Taxaquara. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, *Anais do ...*, Soc. Bras. Geol., p. 159-168, 1967, il.

JUNG, J. & ROQUES, M. - Introduction à l'étude zoneographique des formations cristalophyllienes. *Bull. Serv. Carte Geolog. France*, Paris, 235 (1) : 1-62, 1952.

KRAUSE, L.R. - *Spongiophiton nov. gen. (Tallophyta) und. Haplostigma. Seward (Pteridophyta) in Unter - Devon von Paraná*. In: Paleontologia do Paraná. Vol. com. 1º Cent. Paraná. Com. Com. Cent. Paraná, Curitiba, p. 195-210, 1954.

LANGE, F.W. - Restos vermiformes do arenito das Furnas. *Arq. Mus. Paranaense*, Curitiba, 2 (5) : 3-8, 1942.

LANGE, F.W. - Novos fósseis devonianos do Paraná. *Arq. Mus. Paranaense*, Curitiba, 3 : 215-232, 1943.

LANGE, F.W. - Anelídeos poliquetas dos folhelhos devonianos do Paraná. *Arq. Mus. Paranaense*, Curitiba, 6 : 161-230, 1947.

LANGE, F.W. - Um novo escolecodonte dos folhelhos de Ponta Grossa. *Arq. Mus. Paranaense*, Curitiba, 8 (5) : 189-214, 1950.

LANGE, F.W. - Estratigrafia e idade geológica da Série Tubarão. *Arq. Mus. Paranaense*, Curitiba, 1954, 22 p., (Geologia, 2).

LANGE, F.W. - Biostratigraphic subdivision and correlation of the Devonian in the Paraná Basin. *B. Paran. Geoc.*, Curitiba, 21/22 : 63-68, 1967, il.

LANGE, F.W. & PETRI, S. - The Devonian of the Paraná Basin. *B. Paran. Geoc.*, Curitiba, 21/22 : 5-56, 1967, il.

LEINZ, V. - *Estudos sobre a glaciação permo-carbonífera do sul do Brasil*. BRASIL. DNPM/SFPM, B., Rio de Janeiro, 21, 1937.

LEPREVOST, A. - Análise de alguns calcáreos paranaenses. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 1 : 113-127, 1946.

LEPREVOST, A. - Nota sobre os quartzitos decompostos da Sé

rie Açungui. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 7 :157-169, 1952; il.

LEPREVOST, A. - Sericita-xistos da Série Açungui. *B. Univ. Fed. Paraná, Inst. Pesq. Quim.*, 10, 13 p., 1964.

LOCZY, L. de - *Problemas de estratigrafia e paleogeografia carbonífera da Bacia do Paraná*. BRASIL. DNPM/DGM, B., Rio de Janeiro, 214, 113 p., 1964.

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

MAACK, R. - Geologia e geografia da região de Vila Velha e considerações sôbre a glaciação carbonífera no Brasil. *Arq. Mus. Paranaense*, 5, Curitiba, 305 p., 1946.

MAACK, R. - Breves notícias sôbre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 2 (7) : 66-154, 1947, il.

MAACK, R. - Vestígios pré-devonianos de glaciação e a sequência das camadas devonianas do Estado do Paraná. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 5/6 (6) : 197-230, 1950/51.

MAACK, R. - O desenvolvimento das camadas gondwânicas do sul do Brasil e suas relações com as formações Karru da Africa do Sul. *Arq. Biol. Tecnol.*, IBPT, Curitiba, 7 : 201-253, 1952.

MAACK, R. - Sobre a ocorrência de granitos alcalinos no Estado do Paraná e sua posição dentro das fases orogenéticas algonquianas. *B. Univ. Fed. Paraná*, Inst. Geol., Curitiba, 4, 52 p., 1961.

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. & BÓSIO, N.J. - Estromatólitos em dolomitos do Grupo Açungui. *An. Acad. Bras. Ci.*, Rio de Janeiro, 43 (1) : 161-175, mar., 1971, il.

MARINI, O.J. & LEPREVOST, A. - Principais recursos minerais do 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 : 157-181, 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.

MARMO, V. - On the classification of the pré-cambrian granites. *Col. Geol. Min. Res.*, London, 5 (4) : 429-437, 1955.

MARQUES, F.P.L. et alii - Contribuição à geologia da área Rio Negro - Mafrá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 19, Guanabara, *Anais do ...*, Soc. Bras. Geol., p. 25, 1965.

MARTIN, H. - The Directions of flow of the Itararé ice sheets in the Paraná Basin. Brazil. B. Paran. Geogr. Curitiba, 10/15 : 25-78, 1964.

MELCHER, G.C. et alii - *Geologia das rochas pré-cambrianas*

do Vale do Ribeira de Iguape. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Soc. Bras. Geol., p. 193-194, 1971 (B. especial).

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

MEMPEL, G. - Das Oberkarbon in nordost-Paraná. *Geol. Jahrbuch B.H.*, 25, Beitr. Z. Geol. V. Brasilien, Geol. Ldstg. Hannover, 1957.

MENDES, J.C. - A Formação Corumbataí na região do rio Corumbataí; estratigrafia e descrição dos lamelibranquios. *B. Fac. Fil. Ci. Let. Univ. São Paulo*, São Paulo, 145, 114 p., 1952 (Geologia, 8).

MORAES, J.M. - *Aspecto da escarpa devoniana paranaense-paulista*. BRASIL. DNPM/SGM, Anuário, Rio de Janeiro, 12 : 85-96, 1950, il.

MORAES REGO, L.F. de - O systema de Santa Catarina, sua chronologia e suas correlações. *R. Polytechnica*, São Paulo, 30 (107/108), 1933.

MORGENTAL, A. et alii - *Projeto Sudelpa*. Relatório final - geologia. SUDELPA/CPRM, São Paulo, 1, 707p., 1975, il. (inédito).

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

MURATORI, A. - *Geologia da Folha de Três Córregos*. Comissão da Carta Geológica do Paraná, Curitiba (inédito).

MURATORI, A. - *Geologia da Folha de Piraí do Sul*. Comissão

da Carta Geológica do Paraná, Curitiba, 38 p., (inédito).

MURATORI, A. et alii - Contribuição ao estudo da Formação Camarinha. 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 : 221-234, 1967, il.

NORTHFLEET, A.A. et alii - Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná. B. Téen. Petrobrás, Rio de Janeiro, 12 (3) : 291-346, jul./set., 1969, il.

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

OLIVEIRA, E.P. - *Geologia do Estado do Paraná*. BRASIL. Min. Agr. Ind. Com., B., Rio de Janeiro, 5 (1) : 67-143, 1916.

OLIVEIRA, E.P. - *Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná*. BRASIL. DNPM/SGM, monografia, Rio de Janeiro, 6, 172 p., 1927, il.

OPPENHEIM, V. - Geology of devonian area of Paraná Basin in Brazil, Uruguay and Paraguay. *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, 20 (9) : 1208-1236, 1936.

PETRI, S. - *Contribuição ao estudo do devoniano paranaense*. BRASIL. DNPM/DGM, B., Rio de Janeiro, 129, 125 p., 1948.

PETRI, S. & SUGUIO, K. - *Sobre os metassedimentos do Grupo Açungui do extremo sul do Estado de São Paulo*. Sec. Serv. Obras Públicas/Fac. Fil. Ci. Let. Univ. São Paulo, 98 p., 1969, il.

PETTIJOHN, F.J. - *Sedimentary rocks*. New York, Harper & Brothers Publishers, 15, 526 p., 1949.

POPP, J.H. - Contribuição a estratigrafia e sedimentologia da Formação Camarinha. *B. Paran. Geoc.*, Curitiba, 30 : 7-71, 1972, il.

PÜTZER, H. - *Geologia da Folha de Tubarão, Estado de Santa Catarina*. BRASIL. DNPM/DFPM, B., Rio de Janeiro, 96, 1955.

RAGUIN, E. - *Geology of granite*. London, Interscience Publishers, 314 p., 1965.

ROCHA CAMPOS, A.C. - The Tubarão Group in the Brazilian portion of the Paraná Basin. In: BIGARELLA, J.J. et alii - *Problems in Brazilian Gondwana Geology*, Curitiba, p. 27-102, 1967, il.

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

SCHNEIDER, R.L. et alii - Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, *Anais do...*, Soc. Bras. Geol., 1 : 41-65, 1974.

SOMMER, F.W. - Contribuição à paleofitografia do Paraná. In: *Paleontologia do Paraná*. Curitiba, p. 175-194, 1954.

TREIN, E. - *Geologia da Folha de Itaiacoca*. Comissão da Carta Geológica do Paraná, Curitiba, 54 p., (inédito).

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

VIEIRA, A.J. & MAINGUÉ, E. - *Geologia de semi-detalhe do Centro e Nordeste do Paraná e Centro Sul de São Paulo*. BRASIL. PETROBRÁS. DESUL, 49 p., 1972 (Relatório, 425).

WHITE, I.C. - *Relatório final da comissão das minas de carvão de pedra do Brasil*. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 617 p., 1908.

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

CONVÊNIO DNPM-BADEP-IGUFP

CAMPO LARGO
SG.22-X-C-III

CONVENÇÕES

- ⊙ Afloramento descrito
- ⊕ Afloramento com amostra coletada
- ● Afloramento com amostra ananalisada

PONTOS COM OCORRÊNCIA MINERAL OU MINA

Argila : JR-28, JR-33, JR-38, JR-51.

Calcário : JR-60, JR-127, JR-188, JR-190, JR-204, JR-230 JR-301, JR-305, JR-313, JR-405, JR-413

Caulim : JR-50, JR-81, JR-82, JR-83, JR-101, JR-409.

Feldspato: JR-411.

Granito : JR-53, JR-176, JR-226.

Manganês: JR-150.

Mármore : JR-408, JR-412, JR-414.

Quartzito: JR-47.

Saibro : JR-100, JR-225.

Talco : JR-303, JR-312, JR-314, JR-315, JR-393, JR-394, JR-395, JR-400, JR-401, JR-402, JR-403, JR-404, JR-406, JR-407.

OBSERVAÇÕES

1 - Os pontos precedidos pelas siglas FB, JR, MA e SC pertencem ao Projeto Leste do Paraná.

2 - Os pontos precedidos pelas siglas CIT e CTC 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
- 800 Curva de nível
- Drenagem

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUREG-SP

PROJETO LESTE DO PARANÁ

RELATÓRIO FINAL

FOLHA CAMPO LARGO

(SG-22-X-C-III)

ANEXO II — MAPA DE CAMINHAMENTO

EXECUTADO POR: José Carlos Rodrigues

ELEMENTOS UTILIZADOS

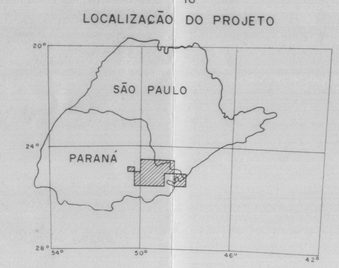
BASES TOPOGRÁFICAS

Folha Campo Largo (edição 1964) da Diretoria do Serviço Geográfico - Ministerio do Exercito.

FOTOGRAFIAS AÉREAS

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

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



ESCALA

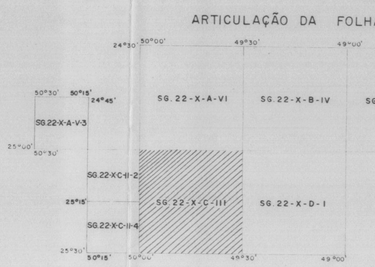
1:100.000

2Km 0 2Km 4Km

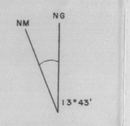
Intervalo entre as curvas de nível : 40 m

1977

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



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