

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA, COMÉRCIO E TURISMO  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS


PROJETO CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
FOLHAS SANTA RITA DE JACUTINGA, NOSSA SENHORA DO  
AMPARO, VOLTA REDONDA, RESENDE / LIBERDADE, BANANAL,  
PASSA QUATRO / AGULHAS NEGRAS E SÃO JOSÉ DO BARREIRO.

RELATÓRIO FINAL

VOLUME I

TEXT O

196

	<b>SUREMI</b> SEDOE
CPRM	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	1248
N.º de Volumes:	7 v.: 1-S
phl 009025	

Mauro Ruiz Alves Costa  
Frederico Ozanan Raposo



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA  
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

1983

**PROJETO CARTA GEOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**EQUIPE EXECUTORA:**

Mauro Ruiz Alves Costa  
Frederico Ozanan Raposo

**SUPERVISÃO:**

Pedro Gervásio Ferrari  
Hélio Canejo da Silva Cunha

**FISCALIZAÇÃO:**

Helcio de Oliveira Castro  
Hernani Henrique Ramirez Nunes

## APRESENTAÇÃO

O presente relatório expõe os resultados relativos ao mapeamento geológico das folhas Santa Rita de Jacutinga, Nossa Senhora do Amparo, Volta Redonda, Resende/Liberdade, Bananal, Passa Quatro/Agulhas Negras e São José do Barreiro. A execução esteve a cargo da Superintendência Regional de Belo Horizonte, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, atendendo ao contrato firmado entre esta Companhia e o Departamento de Recursos Minerais - DRM/RJ, da Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Turismo do Estado do Rio de Janeiro. Assim, constituiu objetivo deste trabalho o mapeamento geológico na escala de 1:50.000, de uma área de aproximadamente 3.100 km<sup>2</sup>, compreendendo as folhas supracitadas, localizadas no vértice noroeste do território fluminense.

Este relatório final é apresentado em sete volumes, discriminados da seguinte forma:

Volume I - Texto

Volume II - Anexos - Parte I - Mapas Geológicos e de Caminhamento

Volume III - Anexos - Parte II - Fichas de Descrição de Afloramento, Petrográficas e de Ocorrências Minerais das folhas Passa Quatro/Agulhas Negras, São José do Barreiro e Resende/Liberdade

Volume IV - Anexos - Parte II - Fichas de Descrição de Afloramento, Petrográficas e de Ocorrências Minerais da Folha Resende/Liberdade.

Volume V - Anexos - Parte II - Fichas de Descrição de Afloramento, Petrográficas e de Ocorrências



Minerais das folhas Bananal, Santa Rita de  
Jacutinga e Nossa Senhora do Amparo

Volume VI - Anexos - Parte II - Fichas de Descrição de  
Afloramento, Petrográficas e de Ocorrências  
Minerais da Folha Nossa Senhora do Amparo.

Volume VII - Anexos - Parte II - Fichas de Descrição de  
Afloramento, Petrográficas e de Ocorrências  
Minerais da Folha Volta Redonda.



SUMÁRIO

1.	RESUMO .....	v
2.	ABSTRACT .....	vi
3.	SINOPSES GEOLÓGICAS .....	vii
	Sinopse Geológica da Folha Santa Rita de Jacutinga .....	vii
	Sinopse Geológica da Folha Nossa Senhora do Amparo .....	x
	Sinopse Geológica da Folha Volta Redonda .....	xvi
	Sinopse Geológica da Folha Resende/Liberdade .....	xx
	Sinopse Geológica da Folha Bananal .....	xvi
	Sinopse Geológica da Folha Passa <sup>ao local</sup> Quatro/Agulhas Negras ..	xix
	Sinopse Geológica da Folha São José do Barreiro .....	xxxiv
4.	INTRODUÇÃO .....	01
	4.1 - Histórico .....	01
	4.2 - Objetivo .....	02
	4.3 - Localização e Acesso .....	03
	4.4 - Aspectos Sócio-Econômicos .....	05
	4.5 - Metodologia .....	08
	4.5.1 - Bibliografia .....	08
	4.5.2 - Fotointerpretação Preliminar .....	09
	4.5.3 - Mapeamento Sistemático I .....	10
	4.5.4 - Consolidação de Dados I/Relatório de Etapa de Campo .....	12
	4.5.5 - Mapeamento Sistemático II .....	12
	4.5.6 - Consolidação de Dados II/Relatório Final ..	14
	4.6 - Dados Físicos de Produção .....	14
	4.7 - Trabalhos Anteriores .....	15
	4.8 - Agradecimentos .....	18
5.	ASPECTOS FISIAGRÁFICOS .....	20

6.	GEOLOGIA E ESTRATIGRAFIA .....	27
6.1	- Considerações Gerais .....	27
6.2	- Unidades Geológicas .....	35
6.2.1	- Unidade Juiz de Fora .....	35
6.2.2	- Unidade Três Ilhas .....	41
6.2.2.1	- Gnaisses Kinzigíticos .....	42
6.2.2.2	- Protomilonitos, Milonito Gnaisses, Blastomilonitos .....	47
6.2.2.3	- Migmatitos Diversos .....	51
6.2.2.4	- Migmatitos Diversos Cataclásticos .....	59
6.2.2.5	- Migmatitos Estromáticos de Paleossoma Anfibolítico .....	62
6.2.2.6	- Migmatitos de Paleossoma Anfibolítico com Frequentes Bandas Graníticas .....	65
6.2.2.7	- Migmatitos de Paleossoma Anfibolítico e Calcissilicático .....	70
6.2.2.8	- Migmatitos de Paleossoma Anfibólico Gnáissico a Localmente Charnockítico .....	74
6.2.2.9	- Rochas Quartzíticas .....	77
6.2.3	- Unidade Itaocara .....	80
6.2.3.1	- Biotita-Anfibólio Gnaisses com Núcleos Calcissilicáticos e Anfibolíticos Boudinados e Lentes de Mármore Pouco Expressivas .....	81
6.2.3.2	- Biotita-Moscovita Xistos e Biotita-Plagioclásio Gnaisses .....	84
6.2.3.3	- Migmatitos Estromáticos a Gnaisses Bandeados Associados a Granito Gnaisses, Anfibólio Gnaisses e Níveis Xistosos Localizados .....	87
6.2.3.4	- Granito Gnaisses Lenticulares a Sublenticulares Localmente Porfiroblásticos .....	90

6.2.3.5 - Anfibólio Gnaisses Migmatíticos .	93
6.2.3.6 - Migmatitos Estromáticos de Paleosoma Calcissilicático e Granada Anfibolítico Associados a Anfibólio Gnaisses .....	96
6.2.3.7 - Biotita Gnaisses Laminados a Bandeados Associados a Migmatitos Estromáticos.....	100
6.2.3.8 - Migmatitos de Paleossoma Anfibolítico com Zonas Granitóides Porfiroblásticas .....	103
6.2.3.9 - Faixas com Predominância de Quartzitos .....	105
6.2.3.10- Gnaisses Porfiroclásticas com Intercalações de Bancos Quartzíticos e Níveis de Biotita Xisto ...	106
6.2.4 - Unidade Rio do Feio .....	108
6.2.4.1 - Xistos Feldspáticos .....	108
6.2.4.2 - Quartzitos .....	110
6.2.5 - Unidade Pedra Selada .....	111
6.2.5.1 - Migmatitos Granitóides Porfiroblásticos .....	112
6.2.5.2 - Migmatitos Granitóides Homogêneos	114
6.2.6 - Granitóide Rio Turvo .....	116
6.2.7 - Granitóide Rio Turvo Cataclástico .....	118
6.2.8 - Granitóide Arrozal .....	121
6.2.9 - Leucognaisse Granítico .....	123
6.2.10- Rocha Graníticas .....	124
6.2.11- Rochas Básicas e Ultrabásicas .....	136
6.2.12- Rochas Alcalinas .....	137
6.2.13- Brechas Tectônicas .....	149
6.2.14- Baía de Resende .....	151
6.2.15- Bacia de Volta Redonda .....	155
6.2.16- Depósitos Coluvionares .....	158

6.2.17- Depósitos Aluvionares .....	158
7. GEOLOGIA ESTRUTURAL .....	160
7.1 - Comentários Gerais .....	160
7.2 - Estruturas .....	164
7.2.1 - Estruturas Menores .....	164
7.2.2 - Principais Falhamentos .....	166
7.3 - Arcabouço Estrutural .....	171
7.4 - Conclusões .....	173
8. RECURSOS MINERAIS .....	175
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	182
10. BIBLIOGRAFIA .....	184

## ILUSTRAÇÕES

Fotografias Terrestres - 1 a 47



## 1. RESUMO

Este relatório apresenta os resultados do mapeamento geológico da porção relativa ao vértice noroeste do Estado do Rio de Janeiro com cerca de 3.100 km<sup>2</sup> denominada Bloco Resende por interesses contratuais dando, continuidade ao Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro, escala 1:50.000, iniciado pelo DRM/RJ em 1976. A área cartografada delimita-se a norte, oeste e parcialmente ao sul com os estados de Minas Gerais e São Paulo, a leste pelo meridiano 44° 00' e parcialmente ao sul pelo paralelo 22° 45'. A região é caracterizada por uma fisiografia contrastante, com os altos alcantilados da serra da Mantiqueira ao norte e noroeste, o médio vale do rio Paraíba do Sul na faixa mediana e as serras da Carioca e da Bocaina ao sul. Cerca de 180 km<sup>2</sup> da área estão ocupados pelas rochas alcalinas dos maciços de Itatiaia, Passa Quatro e Morro Redondo e pouco menos de 300 km<sup>2</sup> pelos sedimentos das bacias de Resende e Volta Redonda e corpos colúvio-aluvionares dispersos. O restante está amplamente dominado por rochas pré-cambrianas, distribuídas nas unidades Juiz de Fora, Três Ilhas, Itaocara, Rio do Feio e Pedra Selada e por diversos corpos de rochas granitóides ou graníticas. A Unidade Juiz de Fora é caracterizada por rochas da suíte charnockítica e gnaisses granulíticos associados a rochas calcissilicáticas e biotita-granada-(anfíbólio)-(sillimanita)-grafita gnaisses. A Unidade Três Ilhas constitui-se em parte dos litotipos derivados por cataclase, diaftorese e migmatização dos tipos litológicos da Unidade Juiz de Fora. A Unidade Itaocara caracteriza-se por granito gnaisses, gnaisses bandeados, migmatitos estromáticos de paleossoma calcissilicático, anfíbólico ou biotita anfíbólico, biotita-moscovita xistos e quartzitos. A Unidade Rio do Feio está representada por quartzo-biotita-moscovita-sericita-(sillimanita) xistos feldspáticos com lentes de quartzito. A unidade Pedra Selada caracteriza-se por migmatitos porfiroblásticos e migmatitos homogêneos. As rochas granitóides ou graníticas englobam rochas de composição quartzo-diorítica a francamente granítica, foliadas e cataclasadas em maior ou menor grau. A área divide-se em dois grandes compartimentos estruturais por uma faixa de cisalhamento com manifestações nas proximidades de Barra Mansa e Volta Redonda com direção ENE. Esses dois grandes compartimentos estão, por sua vez, subdivididos em dois compartimentos menores. O "graben" do vale do rio Paraíba do Sul está limitado ao norte por uma extensa zona de falhas reativadas no mesozóico-cenozóico. São pouco profundas e não afetam substancialmente o arcabouço estrutural da área. Os recursos minerais estão representados por areais, pedreiras de granito industrial, mármore e saibreiras.

?? Bauxita ??

This report deals with results of geological mapping on the NW vortex portion of Rio de Janeiro State, which embraces an area of about 3100 sq km, named Bloco do Resende, as demanded by contractual concerns. The present activities give continuity to the Carta Geologica do Estado do Rio de Janeiro Project, which has been carried out, on the scale of 1:50.000, and initiated by DRM/RJ in 1976. The mapped area borders on its Northern, Western and, partially, Southern parts with Minas Gerais and on its Southern parts with São Paulo State. On the Eastern and, partially, on its Southern parts with the 44° 00' and 22° 45' parallels, respectively. The area is characterized by contrasting physiographic features, such as: the high crags of Serra da Mantiqueira, to the North and NW, and the medium vale of the Paraíba do Sul River, and Serras da Bocaina and Carioca, to the South. About 180 sq. km of the area are occupied by alkaline rocks of the Itatiaia, Passa Quatro, and Morro Redondo massifs, and lesser than 300 km by the Resende and Volta Redonda basin sediments, and by scattered alluvial-coluvial placers. The rest of the area is largely dominated by Pre-Cambrian rocks, which may be found distributed over the Juiz de Fora, Três Ilhas, Itaocara, Rio Feio, and Pedra Selada Unities, and by many other granitoid and granitic rock bodies. The Juiz de Fora Unity is characterized by rocks of the charnockitic Series and granulitic gneisses associated to calc-silicated and biotite-garnet (amphibole) (sillimanite) (graphite) gneisses. The três Ilhas Unity is partially formed by lithotypes from the lithologic types of the Juiz de Fora Unity, derived by cataclasis, retro-metamorphism, and migmatization. The Itaocara Unity consists mainly of granite-gneisses, banded gneisses, stromatic-migmatites, and, locally, calc-silicated paleosoma, biotite-muscovite-schists, and quartzites. The Rio Feio Unity is represented by quartz-biotite, muscovite-sericite (sillimanite) feldspathic-schists with quartzitic lenses. The Pedra Selada Unity consists of migmatites, of porphyroblastic type, and homogeneous ones. The granitoid and granitic Unities include rocks from quartz-dioritic composition to truly granitic, foliated and fractured in a higher or lesser degree. The area has been separated into two great structural sections by a shearing strip of ENE direction, which may be seen nearby Barra Mansa and Volta Redonda regions. These two great section have been subdivided into two smaller sections. The Paraíba do Sul vale graben is limited to the North by an extensive zone of faults, reactivated in the Mesozoic-Cenozoic age, which, due to their small depth, have not, actually, affected the outline of the area. The mineral resources are represented by sandstones, industrial granite quarries, marbles, and gravel deposits.

### 3. SINOPSES GEOLÓGICAS

#### SINOPSE GEOLÓGICA DA FOLHA SANTA RITA DE JACUTINGA

Menos de um quarto da área abrangida pela folha Santa Rita de Jacutinga insere-se no Estado do Rio de Janeiro e a localidade que lhe empresta o nome situa-se no Estado de Minas Gerais. O rio Preto, de traçado sinuoso, limita a área dos referidos estados. O seu leito está à cota de 510 m na extremidade sudoeste e 430 m na extremidade leste na confluência com a folha limítrofe. A localidade de Santa Isabel do Rio Preto (distrito de Valença) é o principal centro urbano na área cartografada.

O relevo é caracterizado por colinas arredondadas que constituem os interflúvios de uma drenagem dentritico-retangular formada, ainda, pelo rio São Fernando, pelo ribeirão Indaiá e pelos córregos São Francisco, Pirapetinga, Nossa Senhora do Amparo, Santa Isabel, da Barrinha, da Serra e seus tributários. A cota mais elevada é de 842 m no vértice sudeste da folha.

O seu subsolo é constituído por rochas pré-cambrianas do alto grau metamórfico, em grande parte retrometamorfosadas e por um pequeno corpo granítico a noroeste da localidade de Santa Isabel do Rio Preto.

1. Unidade Juiz de Fora - Ocorre a leste de Santa Isabel do Rio Preto, junto ao vértice sudeste da folha, com projeções para as folhas contíguas a sul e leste e como três pequenos domínios a sudoeste da mesma localidade e com projeções também para a folha contígua ao sul. Os seus contatos com a Unidade Três Ilhas, são transicionais ou do tipo brusco. Os contatos transicionais se fazem com os granada gnaisses (gnais



ses kinzigíticos) que derivam dos seus litotipos por processos retrometamórficos. Estes constituem-se de charnockitos, gnaisses granulíticos e rochas calcissilicáticas.

2. Unidade Três Ilhas - É amplamente dominante na área cartografada, numa faixa ENE, com projeções para o Estado de Minas Gerais e para as folhas contíguas a leste e sul. Os seus contatos com a Unidade Juiz de Fora são transicionais e com o pequeno corpo granítico, de natureza brusca. Os litotipos que a caracterizam são granada gnaisses portadores' ou não de sillimanita, grafita, anfibólio e piroxênio; blastomilonitos, milonito gnaisses e protomilonitos; quartzitos e migmatitos diversos de paleossoma variável.

3. Rochas graníticas - Um pequeno corpo alongado com cerca de 4,5 km de comprimento e 0,5 km de largura ocorre imediatamente a noroeste de Santa Isabel do Rio Preto. Está bastante cataclasado e parcialmente milonitizado. Caracteriza-se por uma coloração cinza-clara e por fenoblastos feldspáticos milimétricos a centimétricos de cor rosada em mesóstase à base de quartzo, feldspato e biotita. Localmente pode conter granada e anfibólio.

4. Estrutura - Toda a área acha-se intensamente cataclásada segundo um "trend" regional ENE. Essa cataclase caracteriza-se por rochas blastomiloníticas intensamente foliadas com quartzo "flaser" e porfiroclastos milimétricos a centimétricos de feldspato. Pequenas dobras das quais se preservam apenas os ápices espessados são comuns entre a foliação. A noroeste, próximo à calha do rio Preto, desenvolve-se o extenso falhamento Fumaça-Falcão com projeção para a folha contígua a oeste onde se situam as localidades que lhe emprestam o nome. Trata-se de uma falha gerada no pré-cam



briano e reativada no cretáceo-terciário e que divide a região em dois grandes compartimentos estruturais caracterizados por uma série de falhamentos de movimento complexo com transposição e transcorrência.

5. Recursos Minerais - Estão representados por uns poucos a reais em atividade no leito do rio Preto porém ligados comercialmente à localidade de Santa Rita de Jacutinga no Estado de Minas Gerais.

## SINOPSE GEOLÓGICA DA FOLHA NOSSA SENHORA DO AMPARO

A Folha Nossa Senhora do Amparo constitui uma superfície relativamente montanhosa que se caracteriza genericamente como uma baixa encosta do sistema orográfico da Mantiqueira.

No canto sudeste, na calha do rio Paraíba do Sul, estão as menores cotas da área, em torno de 350m. No canto nordeste as cotas são mais elevadas (em torno de 1300 m) e dominadas pela serra do Rio Bonito que constitui uma das duas únicas cristas montanhosas da região. Esta mantém um posicionamento NS no setor centro-norte da folha, sofrendo uma forte inflexão para ENE nas proximidades da localidade de São Bento. Recebe aí denominações locais como serras Bom Sucesso e dos Pires e serrotes Indaiá, Varginha e Santa Clara.

A segunda faixa montanhosa constitui a serra do Amparo ou Japuira, que se posiciona segundo es-nordeste, pouco ao norte da localidade de Volta Redonda apresentando cotas relativamente baixas, em torno de 550 a 650 m.

A rede hidrográfica é constituída por inúmeros pequenos rios, ribeirões e córregos que formam as bacias do rio Paraíba do Sul, no setor meridional e do rio Preto, no canto noroeste da folha. Este último representa o divisor dos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Entre esses inúmeros cursos merece destaque o rio Turvo que corta latitudinalmente a área, em percurso sinuoso, passando pelas localidades de São José do Turvo e Nossa Senhora do Amparo.

Esta rede hidrográfica apresenta uma drenagem dentrítico-retangular relativamente hierarquizada e bem distri

buída por toda a área da folha.

O subsolo é dominado por rochas da "suite charnockírica", migmatitos diversos, gnaisses granatíferos, biotita-anfibólio-gnaisses, cataclásitos, rochas granitóides e rochas sedimentares das bacias de Volta Redonda e Resende.

1. Unidade Juiz de Fora - É representada por três faixas e cinco domínios menores, todos inseridos entre os litotipos da Unidade Três Ilhas. A maior dessas faixas, com mais de 23 km de extensão e projeções para a folha contígua a leste, ocorre ao norte de Nossa Senhora do Amparo e é, em parte, balizada pelo setor es-nordeste da serra do Rio Bonito. As duas outras ocorrem a noroeste e sudeste da primeira, sendo que a faixa de sudeste acha-se seccionada por uma falha da extensa zona de falhas que baliza ao norte os sedimentos da Bacia de Resende. Três pequenos domínios ocorrem no norte da folha. Os litotipos que caracterizam esta unidade são rochas da suíte charnockítica e gnaisses granulíticos a hiperstênio, localmente associados a rochas calcissilicáticas. Todos esses litotipos acham-se afetados por cataclase em maior ou menor grau e por processos retrometamórficos, sendo comum as associações com biotita-gránada-(anfibólio)-(sillimanita)-(grafita) gnaisses (gnaiesses kinzigíticos); milonitos e blastomilonitos. Os seus contatos com as unidades vizinhas são transicionais quando com gnaisses kinzigíticos e do tipo brusco, por falha ou mal definidos com os demais litotipos.

2. Unidade Três Ilhas - Predomina amplamente por toda a Folha Nossa Senhora do Amparo e nela se inserem domínios da Unidade Juiz de Fora, do Granitóide Rio Turvo e um pequeno corpo granítico cataclasado. Ao sul, nas imediações de Volta

Redonda, acha-se em contato, por falha, com a Unidade Itaocara. A oeste está parcialmente recoberta pelos sedimentos da Bacia de Resende. Os seus contatos com o Granitóide Rio Turvo e com os pequenos corpos graníticos são por falha ou mal definidos. Já com os litotipos da Unidade Juiz de Fora são transicionais quando caracterizada por gnaisses kinzigíticos e por falha do tipo brusco ou mal definidos quando caracterizada pelos demais litotipos. Além dos gnaisses kinzigíticos, seus litotipos incluem migmatitos diversos de paleossoma variável, faixas cataclásticas incluindo protomilonitos, milonito gnaisses e blastomilonitos e faixas de possantes intercalações quartzíticas de larguras e extensões variáveis.

3. Unidade Itaocara - Ocorre na porção sudeste da folha, nas imediações de Volta Redonda mostrando-se parcialmente recoberta por sedimentos da Bacia homônima. Mostra projeções para todas as folhas contíguas. Seus contatos são por falha com a Unidade Três Ilhas. Caracteriza-se por anfibólio-gnaisses cataclásticos, com eventuais corpos de mármore sacaróide posicionados ENE e encaixados na foliação regional e por migmatitos estromáticos e gnaisses bandeados leuco a mesocráticos. Seus litotipos acham-se cataclasados em graus variáveis. Dobras apertadas com eixos paralelos à foliação regional são comuns.

4. Granitóide Rio Turvo - Constitui um extenso corpo posicionado segundo a foliação regional, com projeções para as folhas contíguas a oeste e sul. Os seus limites orientais acham-se entre as localidades de Nossa Senhora do Amparo e São José do Turvo. Caracteriza-se por um litotipo homogêneo e cataclasado com porfiroblastos feldspáticos ocelares ou não (plagioclásio e microclina) milimétricos a centimétricos,



em mesóstase à base de biotita e quartzo podendo conter também anfíbólio, moscovita, granada e sillimanita. Os seus contatos são do tipo aparentemente brusco por falha ou mal definidos com relação aos litotipos da Unidade Três Ilhas.

5. Rochas graníticas - Um pequeno corpo de rocha granítica intensamente foliada e seccionado ao norte pela Falha Fumaça-Falcão ocorre no extremo noroeste da folha. Trata-se de rocha rosada a cinza-rosada e cataclástica.

6. Diques de diabásio - Vários diques de diabásio com espessuras que variam de metros a dezenas de metros ocorrem por toda a folha. Constituem-se de rocha preto-esverdeada, isotrópica e de granulação fina com cristais de piroxênio/anfíbólio e feldspato. Posicionam-se mais comumente segundo a foliação regional ENE, porém, podem encaixar-se também em fraturas NNE e NNW.

7. Rochas alcalinas - Dois pequenos diques de rocha alcalina afanítica ocorrem no quadrante SW da folha. Um deles tem posição EW e cerca de 4 m de espessura. O outro, também com cerca de 4 m de espessura, está bastante fraturado, encaixado em neossoma granítico de rocha migmatítica e tem posicionamento ENE.

8. Sedimentos da Bacia de Resende - Ocorrem a leste da folha, balizados ao norte por uma extensa zona de falhas de direção ENE, reativadas no cretáceo-terciário. A área de ocorrência constitui a extremidade de uma bacia sedimentar relativamente extensa e com sua maior expressão na folha contígua a oeste. A sequência é constituída de arenito feldspático e arcósio com lentes de conglomerado polimítico e siltito. A rápida variação da granulometria e a composição feldspática desses sedimentos indicam deposição rápida e

em ambiente de alta energia.

9. Sedimentos da Bacia de Volta Redonda - Constituem pequenos testemunhos preservados em colinas de cotas superiores a 400 m. Nos vales ocorrem rochas pré-cambrianas e a sequência sedimentar é caracterizada por paraconglomerados com seixos arredondados de quartzo em matriz arenosa feldspática, siltitos, argilitos, pararenitos, arenitos micáceos e arcósios.

10. Depósitos aluviais - São representados por níveis de areia, cascalho e argila. Mostram espessuras métricas e posicionam-se às margens do rio Paraíba do Sul.

11. Estruturas - Toda a área acha-se marcada em maior ou menor grau por lineamento NE a ENE, evidenciado no campo por uma foliação conspícua, associada a dobras apertadas com eixos paralelos a esse lineamento, das quais, muitas vezes, só se preservam os ápices espessados. Na região imediações de Volta Redonda está bem caracterizada uma faixa de cisalhamentos com planos de foliação subverticais e com amplo predomínio de rochas miloníticas a blastomiloníticas. Nessa faixa ocorrem, raramente, estrias subhorizontalizadas e ressaltos em planos de foliação que indicam movimento transcorrente. As dobras apertadas indicam geralmente movimento de empurrão. Imediatamente ao norte de Nossa Senhora do Amparo desenvolve-se uma zona de falhas reativadas no cretáceo-terciário, caracterizadas por cristas de brechas tectônica com fragmentos de rocha alcalina soldados por calcedônia. No extremo norte, margeando-se o rio Preto ocorre a Falha Fumaça-Falcão, reativada também no cretáceo-terciário.

12. Recursos Minerais - São representados apenas por umas poucas pedreiras de granito industrial em atividade e sai-

breiras utilizadas na pavimentação de estradas de rodagem.  
Uma jazida de mármore sacaroidal se manifesta a nordes  
te da cidade de Volta Redonda.

## SINOPSE GEOLÓGICA DA FOLHA VOLTA REDONDA

Esta Folha tem cerca de um quarto de sua superfície inserida em área do Estado de São Paulo, Compreende uma região moderadamente montanhosa com o relevo tornando-se mais agressivo para o sul no sentido do reverso da serra do Mar. O rio Paraíba do Sul corta-a na sua porção setentrional e na sua calha situam-se as menores cotas observadas na folha (entre 350 e 390m).

As extremidades das serras da Carioca e da Bocaina, pertinentes ao sistema orográfico da serra do Mar, alcançam a porção meridional da folha onde suas cotas mais elevadas situam-se em torno de 1370 e 1450m. Estas serras constituem os divisores das bacias dos rios Paraíba do Sul e Pirai. Este último curso secciona o quadrante sudeste da folha e na sua calha situam-se cotas entre 450 e 390 m. Os numerosos tributários dessas duas bacias constituem uma drenagem dendrítico-retangular moderadamente hierarquizada e bem distribuída por toda a região.

O subsolo é dominado por rochas gnáissicas e migmatíticas cataclasadas, particularmente ao norte, onde podem apresentar um aspecto xistoso; rochas granitóides; quartzíticas; migmatíticas diversas e por sedimentos quaternários. As primeiras constituem os litotipos das unidades Três Ilhas e Itaocara.

1. Unidade Três Ilhas - Ocorre no quadrante noroeste da folha, nas proximidades de Barra Mansa e Volta Redonda, com projeções para as folhas limítrofes. Está representada por migmatitos diversos (estruturalmente) cataclásticos ou não e de paleossoma anfibolítico a biotítico-anfibolítico. Seus conta



tos com a Unidade Itaocara são pro falha e do tipo brusco e por falha ou mal definidos em relação ao Granitóide Rio Turvo. O domínio dos migmatitos cataclásticos está cortado por diversas falhas de mergulho subvertical ou de alto ângulo para NW.

2. Unidade Itaocara - É amplamente distribuída nesta folha ocorrendo desde as proximidades de Barra Mansa, onde está em contato por falha com a Unidade Três Ilhas, até os limites leste e sul de onde se projeta para as folhas limitrófes. Os seus litotipos são relativamente monótonos até o vale do rio Pirai onde passam a predominar litologias mais diversificadas. A faixa de Barra Mansa a Rio Claro, está caracterizada por anfibólio-gnaisses cataclásticos, com lentes de mármore sacaróide, biotita-moscovita xistos; granito gnaisses e migmatitos estromáticos/gnaisses bandeados. Já a faixa de sudeste que se separa da anterior por um falhamento que passa pela localidade de Rio Claro constitui-se de migmatitos de paleossoma variável (calcissilicático a anfibolítico) com zonas granitóides, quartzitos e gnaisses diversos.

3. Granitóide Rio Turvo - Está aí representado por três domínios: um próximo à extremidade noroeste da folha e dois outros próximos à extremidade sudeste da folha. Seus contatos são do tipo brusco, por falha ou mal definidos com as unidades vizinhas. Caracteriza-se por rocha porfiroblástica com porfiroblastos feldspáticos (plagioclásio e microclina) em mesóstase a biotita, quartzo e feldspato e, localmente, moscovita, granada, sillimanita e cordierita. Na extremidade noroeste acha-se, em parte, intensamente cataclasado (Granitóide Rio Turvo cataclástico).

4. Granitóide Arrozal - Ocorre ao sul de Arrozal dominando

grande parte da serra homônima segundo um "trend" regional NE-SW e com projeções para a folha contígua a leste. Caracteriza-se por uma rocha ligeiramente foliada com porfiroblastos de microclina (de até 3 cm) em mesóstase a quartzo, biotita e feldspato. Localmente apresenta-se migmatizado com aparecimento de granada. Seus contatos são do tipo brusco ou mal definidos em relação à maioria dos litotipos da Unidade Itaocara e por falha com os granito gnaisses da mesma Unidade.

5. Rochas graníticas - Um pequeno corpo de rocha granítica ocorre a noroeste de Getulândia. Trata-se de rocha porfiróide com pórfiros de microclina e uma foliação discreta ou ausente.

6. Diques de diabásio - Vários diques de diabásio ocorrem na folha. Apresentam espessuras que variam de metros a dezenas de metros. Suas direções predominantes são NE, NNE e NS. Constituem-se de rocha preto esverdeada de granulação fina e não apresentam nenhuma transformação metamórfica. Seus contatos são extremamente bruscos com as encaixantes.

7. Bacia de Volta Redonda - Constitui uma sequência sedimentar clástica ocorrente nas imediações da cidade homônima, no norte da folha. Está sotoposta a rochas gnáissicas, xistognáissicas da Unidade Itaocara que aparecem constituindo um paleorelevo irregular por baixo das sequências basais. Essas rochas pré-cambrianas acham-se frequentemente exumadas evidenciando um ou mais ciclos erosivos após a emersão dos sedimentos. Estes caracterizam-se por paraconglomerados com seixos de quartzo bem arredondados em matriz quartzo-feldspática, pararenitos, siltitos e arcósios.

8. Depósitos aluviais - Vários desses depósitos encontram-se às margens do rio Paraíba do Sul em cotas inferiores aos se

dimentos da Bacia de Volta Redonda. Tratam-se de níveis de espessuras métricas constituídos de areia, cascalho e argila.

9. Estruturas - Toda a área acha-se intensamente afetada por cataclase que se manifesta como lineamentos conspícuos NE a ENE. Barras quartzo-feldspáticas com eixos paralelos aos lineamentos regionais evidenciam um dobramento apertado com planos axiais paralelos à foliação regional. Estrias subhorizontalizadas nos planos de foliação são comuns. "Boudins" quartzo feldspáticos no domínio dos xistos da unidade Itaocara são também manifestações desses dobramentos. Nas imediações de Barra Mansa uma faixa de cisalhamento com mais de 10 km de largura está bem caracterizada por rochas cataclásticas em graus variáveis, exibindo foliações verticalizadas ou de mergulho forte. Nas imediações de Rio Claro uma extensa falha posicionada segundo ENE separa um domínio litologicamente monótono da Unidade Itaocara de um domínio de litologias mais diversificadas da mesma Unidade.

10. Recursos Minerais - Estão representados por pedreiras de granito industrial em atividade, areais e uma pequena pedreira de mármore (paralisada) a sudoeste de Barra Mansa junto ao limite com o Estado de São Paulo. Outras pequenas ocorrências de mármore ocorrem nas imediações de Barra Mansa.

## SINOPSE GEOLÓGICA DA FOLHA RESENDE/LIBERDADE

A Folha Resende/Liberdade compreende uma região montanhosa caracterizada por uma ampla encosta que se distribui entre a calha do rio Paraíba do Sul no seu setor meridional e os contrafortes da serra da Mantiqueira ao norte. A serra da Pedra Selada com suas denominações locais de serra do Manduca, serra do Eme e serra da Jacuba constitui, na área, a manifestação daquele extenso sistema orográfico. Este contraforte divide, por sua vez, as bacia do rio Preto, a norte, da bacia do rio Paraíba a sul. O primeiro delimita a área do Estado do Rio de Janeiro e, no seu curso, as cotas variam entre 990 a oeste e 530 m a leste. A calha do rio Paraíba do Sul mostra altitudes muito homogêneas e em torno de 380m. O vale desse rio acha-se, por grande extensão, entulhado pelos sedimentos da Bacia de Resende e, na sua vertente meridional, insere-se o maciço de Morro Redondo com cota máxima de 838 m. Nessa vertente os afluentes mais importantes são os rios da Sesmaria, Barreiro de Baixo e do Salto e os ribeirões Raso, Taquaral e da Divisa. Pela margem esquerda os tributários mais importantes são os rios Alambari e Pirapetinga e os ribeirões do Deserto, da Figueira e Conceição.

As cotas mais elevadas na folha situam-se na serra da Pedra Selada onde o pico homônimo atinge 1755 m.

Rochas metamórficas, ígneas e sedimentares ocorrem no subsolo da Folha em questão. As primeiras são as mais antigas e estão distribuídas pelas unidades Juiz de Fora, Três Ilhas, Rio do Feio e Pedra Selada. As rochas ígneas estão representadas por alguns corpos graníticos cataclasados, em maior ou menor grau, por diques de rochas básica e alcalina e pelas rochas alcalinas do maciço de Morro Redondo.



As rochas sedimentares constituem os sedimentos da Bacia Sedimentar de Resende e alguns corpos aluvionares depositados ao longo do rio Paraíba do Sul, dos seus tributários e em algumas bacias menores escavadas nos sedimentos terci-quaternários da Bacia de Resende.

1. Unidade Juiz de Fora - Constitui três pequenos domínios preservados na unidade Três Ilhas no centro leste da folha. Caracteriza-se por rochas charnockíticas e granulíticas com calcissilicáticas associadas. Mostram-se foliadas e apresentam composição quartzo-diorítica, diorítica e gabróide. São de coloração cinza-esverdeada escura e localmente podem estar associadas a quartzitos e gnaisses kinzigíticos. Em muitos locais acham-se cataclasadas e transformadas em blastomilonitos e milonito gnaisses. Os seus contatos com os litotipos da unidade Três Ilhas são do tipo transicional.

2. Unidade Três Ilhas - Abrange quase metade da folha e distribui-se por uma ampla faixa ENE-WSW que ultrapassa 15km de largura a nordeste adelgaçando a sudoeste. A noroeste acha-se em contato relativamente brusco com os litotipos da Unidade Pedra Selada e ao sul está em grande parte, recoberta pelos sedimentos da Bacia de Resende. Mostra-se em vários locais recortada por pequenos corpos graníticos alongados e cataclasados e engloba faixas das unidades Juiz de Fora, Rio do Feio e Pedra Selada. Litologicamente está caracterizada por granada gnaisses portadores ou não de sillimanita e grafita (kinzigitos), biotita-anfibólio gnaisses, biotita gnaisses e rochas calcissilicáticas e anfibolíticas migmatizadas, com estruturas estromática, "pinch-and-swell" e "schlieren". Todos estes litotipos acham-se intensamente cataclasados e transformados em blastomilonitos e milonito gnaisses com quartzo alongado ou discóide ("ribbon" e "flaten"). Corpos quartzíticos são

comuns no seu interior. Os contatos com a unidade Juiz de Fora são do tipo transicional e com as demais unidades do tipo brusco, mal definidos ou por falha. Com a Unidade Pedra Selada pode ocorrer contato gradacional marcado por frente de migmatização, característica desta última.

3. Unidade Rio do Feio - Ocorre principalmente ao sul da Bacia de Resende em faixas NE-SW que se projetam para a folha contígua ao sul. Ao norte, ocorrem pequenas faixas tortuosas, uma delas sugerindo dobramento, no âmbito da Unidade Três Ilhas. Sua distribuição litológica é bastante homogênea e caracterizada por biotita-quartzo-moscovita/sericita-(sillimanita) xistos feldspáticos associados a biotita-sillimanita gnaisses extremamente laminados e com frequentes faixas quartzíticas. Seus contatos com as unidades vizinhas são, por falha, do tipo brusco ou mal definidos.

4. Unidade Pedra Selada - Ocorre numa faixa, a noroeste da folha, onde engloba resquícios da unidade Três Ilhas, através de uma faixa com 12 km de extensão por 1,5 de largura inserida no âmbito da ampla faixa dominada pelos litotipos da Unidade Três Ilhas. Nas proximidades da fazenda Milagreira, imediatamente a noroeste desta última faixa, desenvolve-se um outro pequeno domínio. O litotipo dominante nesta unidade é um migmatito porfiroblástico com paleossoma diorítico a quartzo diorítico, quando preservado de transformações, ou biotita pirobólio gnáissico, quando mais afetado, no qual flutuam grandes cristais centimétricos idiomórficos de feldspato alcalino com macla de "carlsbad". Os seus contatos com as unidades vizinhas são por falha, do tipo brusco, ou mal definidos, podendo apresentar também transições marcadas por frentes metassomáticas.

5. Granitóide Rio Turvo - Está representado por um pequeno domínio entre as fazendas do Atalho e da Figueira no centro leste da folha e por dois domínios que apresentam continuidade para a folha contígua ao sul. É constituído de rocha porfiroblástica com fenoblastos feldspáticos milimétricos a centimétricos em mesóstase à base de biotita, quartzo e feldspato podendo conter moscovita e granada. A designação Rio Turvo é função do rio homônimo que passa pelas localidades de São José do Turvo e Nossa Senhora do Amparo na folha contígua a leste.

6. Leuco gnaisse Granítico - Um corpo de rocha com essas características e com 6,5 km de comprimento por 2 km de largura foi cartografado próximo ao vértice nordeste da folha. Um caráter migmatítico incipiente o afeta.

7. Rochas graníticas - Três pequenos corpos de rochas graníticas ( $\gamma 1$ ,  $\gamma 2$  e  $\gamma 3$ ) ocorrem a sudeste e centro norte da folha. Um outro corpo ( $\gamma 4$ ) e com projeção para a folha contígua ao sul ocorre imediatamente a sudeste de Resende. O primeiro constitui-se de rocha granítica discretamente foliada e com raros porfiroblastos de granada. O segundo é um corpo alongado na direção ENE-WSW, leuco a mesocrático intensamente cataclasado. O granito 3 constitui um pequeno corpo e constitui-se de rocha granítica cinza-rosada, localmente porfiroblástica, intensamente foliada e incipientemente migmatizado. O granito designado como  $\gamma 4$  foi melhor caracterizado na folha contígua a sul para onde se projeta.

8. Diques de diabásio - Vários desses diques, com espessuras que variam de poucos metros a dezenas de metros, estão representados na área. Estão encaixados em fraturas NNW a NNE e ENE, mostram-se geralmente decompostos, porém, a ro



cha fresca apresenta cor preto-esverdeada e é constituída de piroxênio e plagioclásio. Alguns são afaníticos outros apresentam granulação fina.

9. Rochas alcalinas - Estão representadas pelo maciço alcalino de Morro Redondo e por vários diques de espessuras métricas e direções caóticas, porém, com uma certa tendência para WNW. Constituem-se de traquitos e fonolitos. O maciço alcalino de Morro Redondo é constituído de nefelina-sienitos de cor cinza, granulação média a grosseira e brecha magmática de cor cinza escura com pórfiros brancos quebrados de K-feldspato.. Essas brechas distribuem-se no bordo leste do maciço.

10. Sequência sedimentar da Bacia de Resende - Esses sedimentos têm a sua maior área de distribuição na folha Resende apresentando continuidade para as folhas contíguas a leste e oeste. Constituem uma faixa com mais de 7 km de largura e extensão superior a 27 km. Estão delimitados a norte por um sistema de falhas ENE reativado no cretáceo-terciário. A sul estão sujeitos às vertentes do vale do rio Paraíba do Sul. Constituem duas sequências: uma inferior, rítmica, de conglomerados polimíticos, arenitos feldspáticos, arcósios, siltitos com indícios localizados de perturbações tectônicas e outra, superior, de conglomerados com seixos de quartzo bem arredondados arenitos e siltitos que não mostram indícios de perturbações tectônicas.

11. Depósitos coluviais - Constituem níveis de cascalho, areia e argila em terraços do rio Paraíba do Sul e alguns dos seus tributários ou em depressões escavadas nos sedimentos terci-quaternários mais antigos.

12. Estruturas - A área constitui parte de um extenso compartimento tectônico subdividido, ao norte, pela Folha Fumaça-



Falcão em dois compartimentos menores. Esta extensa falha foi reativada no cretáceo-terciário. A bacia de Resende foi gerada por um rebaixamento de um bloco ao longo de antigas falhas também reativadas no cretáceo-terciário. A direção desse rebaixamento não coincide com as direções desses alinhamentos mais antigos com os quais forma um ângulo de 10 a 20 graus. Esse rebaixamento não provocou grandes modificações no arcabouço estrutural da área. Os rejeitos dessas falhas são relativamente pequenos quando comparados com os das extensas falhas ou lineamentos estruturais que geraram os grandes compartimentos tectônicos que subdividem a região.

13. Recursos Minerais - Estão representados por pedreiras de granito industrial onde é comercializada a brita, o pó de brita e blocos de granito; por saibreiras utilizadas na pavimentação de estradas cascalhadas e por areais em atividade às margens do rio Paraíba do Sul.

## SINOPSE GEOLÓGICA DA FOLHA BANANAL

Menos da metade da área abrangida por esta folha é pertinente à área do Estado do Rio de Janeiro. A localidade de Bananal, no quadrante sudeste já no Estado de São Paulo, empresta-lhe a designação. Próximo ao seu bordo leste situa-se a pequena localidade de Rialto, às margens do rio Bananal, principal rio da área e afluente, pela margem direita, do rio Paraíba do Sul. Vários outros rios menores como os do Feio, da Maria, São João, do Barreiro de Baixo e muitos outros ribeirões e córregos drenam a área em padrão dentrítico retangular medianamente hierarquizado. Essa drenagem se mostra ligeiramente desorganizada, onde alguns cursos se colocam transversalmente ao "trend" regional.

O relevo caracteriza-se por colinas arredondas que raramente ultrapassam 700 m de altitude. As cotas menores estão em torno de 410 m.

1. Unidade Três Ilhas - Ocorre na extremidade noroeste da folha, nas imediações da localidade de Rialto e ao sul do maciço alcalino de Morro Redondo no bordo norte da folha. Seus contatos com as unidades vizinhas são por falha ou do tipo normal. Caracteriza-se a noroeste e norte por migmatitos diversos estruturalmente e por rochas migmatíticas intensamente catacladas nas imediações de Rialto.

2. Unidade Córrego do Feio - Distribui-se pelo quadrante noroeste da folha onde está penetrada pelas rochas graníticas (X4) e como delgadas faixas com espessuras da ordem de centenas de metros inseridas no extenso corpo granitóide (Granitóide Rio Turvo). Posicionam-se todas segundo o "trend" regional NE-SE e seus litotipos característicos são rochas xistosas com delgadas faixas quartzíticas. A foliação dessas

rochas apresenta, em geral, mergulhos fortes ora para NW ora para SE.

3. Granitóide Rio Turvo - É representado por um extenso corpo que abrange larga porção da folha e por um corpo menor ocorrente na extremidade noroeste da folha de onde projeta-se para a folha contígua a oeste. Esses corpos posicionam-se aproximadamente segundo o "trend" regional e o maior deles acha-se cortado e balizado por extensos falhamentos. Constituem-se de tipos granitóides porfiroblásticos, bastante foliados em algumas faixas. Os porfiroblastos são de plagioclásio e microclina e a matriz é à base de biotita, feldspato e quartzo, arrançados em trama granular ou foliada. Uma faixa do flanco sudeste do corpo maior é constituída de rochas intensamente catacladas (Granitóide Rio Turvo Cataclástico).

4. Rochas graníticas - Um corpo delgado e extenso com projeções a leste e norte para as folhas contíguas ocorre no quadrante noroeste da folha. Constitui-se de rochas granitóides leuco a mesocráticas quase sempre intensamente catacladas gerando tipos granito-gnáissicos. Nos seus bordos apresenta faixas migmatíticas também catacladas.

5. Rochas alcalinas - Estão aí representadas pelo bordo sul do maciço alcalino do Morro Redondo mostrando contato brusco com as rochas granitóides (Rio Turvo), com os litotipos da Unidade Rio do Feio e com os migmatitos da Unidade Três Ilhas. Constituem sienitos e nefelina-sienitos de granulação média a grosseira.

6. Estruturas - Toda a área acha-se amplamente afetada por cataclase generalizada que se materializa como uma intensa foliação e milonitização de quase todos os litotipos pré-

cambrianos. As rochas xistosas da Unidade Rio do Feio acham-se além de foliadas e milonitizadas, dobradas segundo os planos de foliação. Essa cataclase provocou a transposição ao longo dos planos axiais das dobras colocando lado a lado rochas de origem e idades diferentes. Antes dessa fase de transposição rochas mais antigas geradoras da Unidade. Três Ilhas foram afetadas por dobramento e migmatização. Os granitos e granitóides foram gerados e colocados antes da fase de transposição. Algumas falhas de direção NE e ENE e mergulhos verticais ou de ângulos fortes para SE podem ter evoluído após esta fase. As rochas alcalinas do maciço de Morro Redondo foram geradas e colocadas durante a fase de reativação mesozóico-cenozóica.

7. Recursos minerais - Estão aí representados por saibreiras de quartzito utilizadas na pavimentação de estradas de rodagem.



## SINOPSE GEOLÓGICA DA FOLHA PASSA QUATRO/AGULHÁS NEGRAS

Esta folha ocupa uma região de relevo extremamente acidentado com desníveis topográficos da ordem de 2000m entre o maciço de Itatiaia ao norte e a Bacia de Resende ao sul. A cidade de Passa Quatro no estado de Minas Gerais e o pico das Agulhas Negras serviram de base para a denominação das duas folhas. Apenas uma pequena porção no bordo leste central da Folha Passa Quatro é pertinente ao território fluminense.

A norte a serra da Mantiqueira e o rio Preto com suas nascentes junto ao pico das Agulhas Negras limitam o Estado de Minas Gerais. As nascentes deste rio estão em cota de 2700 m caindo para cerca de 980 m na extremidade leste, em um percurso de pouco mais de 20 km. O rio Paraíba do Sul atravessa a extremidade sudeste da folha com traçado sinuoso e em cotas que ultrapassam 400 m.

Grande parte da folha é dominada pelo Parque Nacional de Itatiaia, zelosamente preservado pelo Ministério da Agricultura. Vários rios como o Aiuruoca, Campo Belo, Pirapetinga e Bonito têm suas nascentes nas escarpas do maciço homônimo. Esse maciço montanhoso é recortado por vales profundos recobertos por densas florestas até o topo das encostas de onde se erguem extensos alcantilados com denominações locais como serra das Prateleiras, serra do Alambari e serra do Palmital. A serra da Pedra Selada com cotas superiores a 1400 m baliza pelo bordo sul o rio Preto no quadrante nordeste da folha.

A drenagem na área é desorganizada e medianamente hierarquizada instalando-se ora em fraturas desse maci

ço, ora obedecendo à alta declividade das encostas. Nas extremidades sudoeste e sudeste, apesar das cotas menores e de relevo colinoso ou aplainado, essa drenagem continua sujeita à declividade dessas encostas e ao nível de base do rio Paraíba do Sul.

O subsolo é amplamente constituído de rochas alcalinas dos maciços de Itatiaia e Passa Quatro encaixados em rochas pré-cambrianas das unidades Três Ilhas e Pedra Selada. Nas encostas do maciço do Itatiaia essas rochas acham-se parcialmente recobertas por formações superficiais coluvionares e ao sul da folha pelos sedimentos da Bacia de Resende e pelos depósitos aluvionares.

*Criolo da local*

1. Unidade Juiz de Fora - Restringe-se nesta folha a uma pequena área na extremidade nordeste da folha de onde se projeta a norte e oeste para o Estado de Minas Gerais. Está em contato transicional ao sul com os litotipos da Unidade Três Ilhas. Constitui-se de rocha charnockítica gnaissificada de granulação fina a média, portadora de piroxênio hiperstênio e feldspato plagioclásio antipertítico.

2. Unidade Três Ilhas - Ocorre em uma ampla faixa com mais de 15 km de largura numa direção es-nordeste nos bordos oeste e leste do maciço do Itatiaia. Uma estreita faixa da Unidade Pedra Selada a nordeste acha-se nela inserida. É constituída de charnockitos e tipos litológicos afins intensamente milonitizados (blastomilonitos, milonitos gnaisses); migmatitos com paleossoma localmente charnockítico ou de rochas dele derivadas; granulitos; gnaisses granatíferos (kinzigíticos) e quartzitos. O contato com a Unidade Pedra Selada é pouco definido ao norte e do tipo brusco ou normal no bordo sul daquela unidade, ao norte da fazenda Capelinha. Com as ro

chas graníticas ( $\chi$ ), a noroeste, o contato é brusco. Com as rochas alcalinas dos maciços de Itatiaia e Passa Quatro, embora obliterados pelos colúvios das encostas, os contatos são também do tipo normal. Os granulitos e gnaisses são interpretados como derivados metamórficos e diaforéticos dos charnockitos.

3. Unidade Itaocara - Ocorre em restrita faixa a sudoeste do maciço de Itatiaia, nas proximidades da localidade de Barreirinha, inserida na Unidade Três Ilhas. Caracteriza-se por rochas xistosas muito biotíticas com crenulações e "boudins" quartzo-feldspáticos.

4. Unidade Rio do Feio - Está aí representada por uma pequena projeção da folha contígua a sul, a E-SE da localidade de Itatiaia. Está envolvida pelos sedimentos plio-pleistocênicos da Bacia de Resende e caracteriza-se por quartzo-sericitaxistos, biotita-xistos e quartzo-sillimanita-sericitaxistos bastante decompostos.

5. Unidade Pedra Selada - Restringe-se a uma estreita faixa na porção nordeste da folha projetando-se para a folha adjacente a leste. Coincide parcialmente com as cristas da serra da Pedra Selada. A oeste está em contato brusco com o maciço de Itatiaia e a norte e sul com os litotipos da Unidade Três Ilhas. Caracteriza-se por rochas migmatíticas porfiroblásticas ou homogêneas, catacladas ou não. Tem seus tipos mais característicos nas proximidades da localidade de Visconde de Mauá e na serra que lhe empresta o nome. Porfiroblastos centimétricos idioblásticos de microclina são frequentes. Engloba também migmatitos homogêneos de estrutura nebulítica.

6. Rochas graníticas - Um pequeno corpo ( $\chi$ ) alongado ocor

re ao norte, entre os maciços de Passa Quatro e Itatiaia e ba-  
lizado pelos litotipos da Unidade Três Ilhas e em contato  
brusco com as rochas alcalinas. Trata-se de um leuco grani-  
to de granulação média a grosseira bastante cataclasado.

7. Diques básicos - Ocorrem sob forma de pequenos corpos com  
espessuras máximas de 2 m, nas imediações da serra da Pedra  
Selada e a sudeste do maciço de Itatiaia. São rochas escu-  
ras afaníticas ou de granulação fina, constituídas de piroxê-  
nio e feldspato cálcico sem qualquer perturbação de ordem  
tectônica ou metamórfica.

8. Rochas alcalinas - Constituem dois grandes maciços que  
abragem grande parte da folha. O de Passa Quatro, a oeste,  
tem apenas uma pequena porção inserida na área do Estado do  
Rio de Janeiro. O de Itatiaia, na porção mediana da folha,  
tem grande parte de sua superfície inserida na área deste  
Estado. As rochas que os caracterizam são sienitos, quartzo-  
sienitos, nefelina sienitos, brechas magmáticas, traquitos e  
fonolitos. Pequenos diques de traquito e fonolito ocorrem en-  
caixados nas rochas pré-cambrianas.

9. Sedimentos clásticos da Bacia de Resende - Estão distribu-  
ídos ao sul do maciço de Itatiaia no vale do rio Paraíba do  
Sul. Constituem uma sequência clástica de arcósios, arenitos  
feldspáticos, siltitos, argilitos e conglomerados com seixos  
de quartzo e gnaisse. No topo da sequência interdigitam-se  
com depósitos coluvionares das encostas do maciço de Itatiaia,  
onde ocorre conglomerado com seixos e matações de rocha  
sienítica.

10. Estruturas - As rochas pré-cambrianas desta folha foram  
afetadas por dobramento, metamorfismo, cataclase e migmati-  
zação em fases diferentes sendo que o mais evidente destes



eventos caracteriza-se por lineamentos N65E marcantes e perfeitamente distintos em imagens de sensores remotos. As exposições de campo mostram uma foliação conspícua paralela aos planos axiais de pequenas dobras apertadas das quais se preservam, às vezes, apenas os ápices. Essas estruturas, associam-se aos lineamentos N65E e caracterizam uma fase de transposição sem grandes deslocamentos verticais que colocou lado a lado rochas de origens e idades diferentes. A categoria imposta a essas rochas permitiu o desenvolvimento de blastomilonitos e milonito gnaisses com frequentes níveis quartzosos delgados que dão um aspecto fitado ou bandeado aos vários litotipos. Essa fase de transposição obliterou quase todos os indícios das fases anteriores. Apenas as rochas charnockíticas da Unidade Juiz de Fora permitem supor uma fase mais antiga que teria propiciado as condições nas quais elas foram geradas. Os diques de diabásio foram colocados em fraturas geradas no início da reativação mesozóico-terciária. Já as rochas alcalinas foram intrudidas no final dessa fase e estão associadas aos lineamentos NW e EW evidenciados pelo posicionamento alongado do maciço de Itatiaia e às quebras do curso geral do rio Paraíba do Sul.

11. Recursos Minerais - Restringem-se a pequenas ocorrências de bauxita associadas aos maciços de Passa Quatro e Itatiaia. Rochas da serra da Pedra Selada se prestam como revestimento e pedra de talhe para uso na construção civil.

## SINOPSE GEOLÓGICA DA FOLHA SÃO JOSÉ DO BARREIRO

A folha São José do Barreiro tem como principal característica fisiográfica o lago da represa do Funil que abrange uma extensa área do vale do rio Paraíba do Sul. A localidade que lhe empresta o nome situa-se no Estado de São Paulo.

A localidade de Engenheiro Passos, às margens da rodovia Presidente Dutra, situa-se junto ao seu limite norte. A sua porção compreendida pelo Estado do Rio de Janeiro refere-se à área pertinente ao município de Resende.

Morfologicamente caracteriza-se por colinas arredondadas cujas cotas raramente ultrapassam 600 m. O nível de base situa-se em torno de 390 m e a drenagem se organiza segundo um padrão retangular-dendrítico. Vários cursos, tais como os ribeirões Vermelho e do Barreiro, córregos Santa Clara, da Barra, Capoeirinha, do Pimenta e o rio do Feio se orientam segundo o "trend" regional. O próprio rio Paraíba do Sul apresenta trechos orientados nesta direção.

1. Unidade Três Ilhas - Ocorre nos arredores de Engenheiro Passos e ao sul, e sudeste do lago da represa do Funil. Nestas últimas áreas insere-se uma área de domínio dos litotipos da Unidade Rio do Feio. Os contatos com as demais unidades pré-cambrianas são por falha ou do tipo normal. Caracteriza-se aí por milonito gnaisses, quartzitos e migmatitos diversos de paleossomá localmente charnockítico ou de rochas afins transformadas por processos diaforéticos.

2. Unidade Rio do Feio - Distribui-se por três faixas NE-SW. Duas destas faixas ocorrem nas imediações da represa do Funil. Uma terceira, no sudeste da folha, projeta-se em direção à localidade de São José do Barreiro (Estado de São Pau

lo). O rio que lhe empresta a designação tem seu curso inserido nesta última faixa. Seus contatos são por falha ou mal definidos com relação à Unidade Três Ilhas e com os corpos graníticos. Os litotipos que a caracterizam são biotitaxistos, quartzo-sillimanita-sericita/moscovita xistos, quartzo-sericita xistos e quartzitos.

3. Granitóide Rio Turvo - É representado por um pequeno corpo próximo à extremidade nordeste da folha, com projeção para a folha contígua a leste. Caracteriza-se por rochas granitoides porfiroblásticas com fenoblastos milimétricos a centimétricos de plagioclásio e microclina em matriz à base de biotita e quartzo. Seus contatos são mal definidos com as unidades vizinhas.

4. Granito do Funil - Constitui um corpo alongado com largura máxima de 4 km e cerca de 12 km de extensão, posicionado segundo o "trend" regional. A sua extremidade nordeste situa-se nas imediações da localidade de Itatiaia, na folha contígua ao norte e a sudoeste projeta-se para a área do Estado de São Paulo. Os seus contatos são por falha com a Unidade Rio do Feio, a noroeste e mal definidos a sudeste com a mesma unidade e com a Unidade Três Ilhas. Tratam-se de rochas bastante homogêneas composicionalmente, de cor creme a rosada, leuco a mesocrática, porfiróide ou não e localmente foliada.

5. Outros corpos graníticos - Quatro corpos graníticos menores ocorrem próximo à margem leste da folha. Os dois mais meridionais ocorrem nas imediações do córrego do Pimenta e fazenda São José. São de composição quartzo-diorítica a granodiorítica. O mais setentrional é de composição granodiorítica. O quarto projeta-se a leste para a folha contígua. É de composição granítica e bastante foliado.

6. Sedimentos da Bacia de Resende - Constituem sequências clásticas de granulometria bastante variável passando de siltitos a arenitos feldspáticos, arcósios e conglomerados arcoseanos. Os siltitos apresentam coloração esverdeada e os demais litótipos são esbranquiçados. A sequência mostra variações bruscas na energia de deposição. Por outro lado, a presença acentuada de feldspato sugere uma deposição rápida.
7. Quaternário - Pequenos depósitos aluvionares ocorrem nas áreas aplainadas sobre a sequência clástica da Bacia de Resende e às margens do rio Paraíba do Sul. São de espessuras métricas e representados por areia, argila e cascalho.
8. Estrutura - A área está recortada por falhamentos com direções que variam de N40E e N70E. Um extenso corpo de quartzito muito retilíneo e contínuo situado pouco ao sul de Engenheiro Passos sugere falhamento com mergulho próximo da vertical e direção N70E. Os demais falhamentos da área apresentam direção entre N40E e N50E, e cortam ou tangenciam as rochas graníticas apresentando mergulhos verticais ou ângulos fortes para NW. Corpos quartzíticos arqueados e posicionados transversalmente ao "trend" regional sugerem dobramentos seccionados pelos falhamentos. O arqueamento das estruturas junto a esses falhamentos sugere movimento transcorrente. Dobramentos apertados com planos axiais paralelos à foliação ou xistosidade ocorrem nas rochas xistosas da Unidade Rio do Feio. Essas estruturas materializam uma fase de dobramento e transposição que viria a afetar todas as rochas pré-cambrianas da região. Esta fase é posterior à colocação dos granitos e à geração dos charnockitos e rochas afins. Os possíveis falhamentos transcorrentes são posteriores à coloração dos granitos.



9. Recursos Minerais - Representam-se aí por areais relativos ao rio Paraíba do Sul e saibreiras ocorrentes a sul de Nhangapi. Uma pedreira de granito industrial, utilizada durante a construção da represa do Funil, acha-se hoje paralizada.

#### 4. INTRODUÇÃO

##### 4.1 - Histórico

O presente trabalho vem em atendimento ao contrato nº 047/PR/81 de 12.11.81, celebrado entre o Departamento de Recursos Minerais(DRM), da Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Turismo do Estado do Rio de Janeiro e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais(CPRM).

Desta forma, coube à Superintendência Regional de Belo Horizonte(SUREG/BH), a tarefa de execução do mapeamento geológico, em escala de 1:50.000, de uma área de cerca de 3.100 km<sup>2</sup>, situada no vértice noroeste do território fluminense.

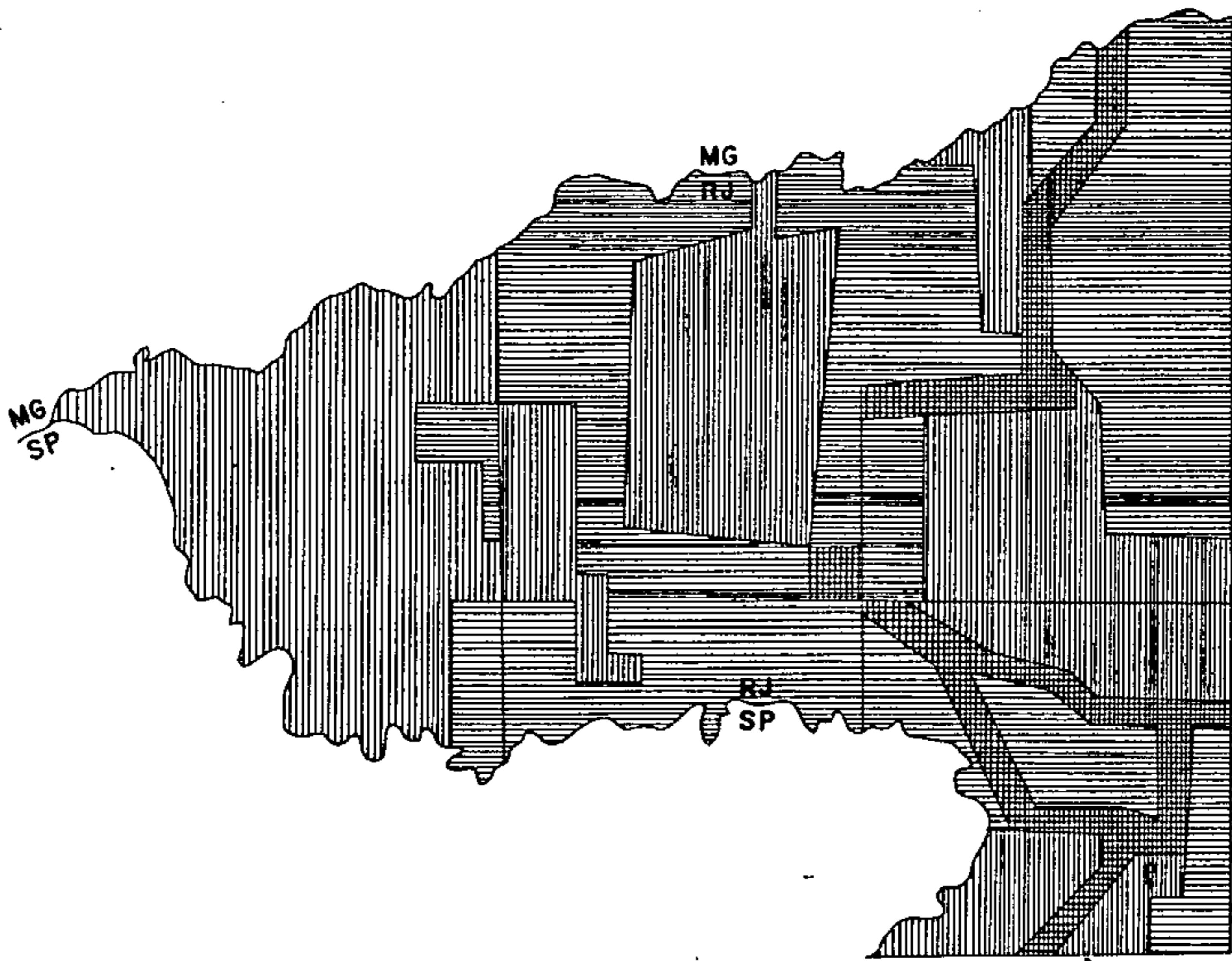
Esta área recebeu a denominação de "Bloco Resende" e será referida desta maneira nos capítulos subsequentes.

O trabalho supracitado foi dividido em várias fases, a saber:

- Análise Bibliográfica
- Fotointerpretação Preliminar
- Mapeamento Sistemático I
- Consolidação de Dados I/Relatório de Etapa de Campo
- Mapeamento Sistemático II
- Consolidação de Dados II/Relatório Final

A execução esteve a cargo dos geólogos Mauro Ruiz Alves Costa e Frederico Ozanam Raposo e a figura I mostra as áreas onde os mesmos tiveram participação mais efetiva.

As análises petrográficas estiveram a cargo dos geólogos Pedro Gervásio Ferrari(SUREG/BH), Magda Terezinha Guimarães(SUREG/GO) e do laboratório petrográfico da Geosol (GEOLAB).






-  - Mauro Ruiz Alves Costa
-  - Frederico Ozanam Roposo
-  - Ambos

Figura 1—Área de atuação mais efetiva de cada geólogo

A supervisão técnica esteve a cargo do geólogo Pedro Gervásio Ferrari e do DEGEO(Rio de Janeiro).

A fiscalização e coordenação dos trabalhos por parte do cliente DRM/RJ, esteve a cargo dos geólogos Hernani Henrique Ramirez Nunes, Hércio de Oliveira Castro e Antônio Pereira dos Reis, os dois últimos, respectivamente, Chefe do Serviço de Mapeamento Geológico e Diretor da Divisão de Geologia, daquele órgão estadual.

A elaboração deste relatório e daqueles referentes às fases de Análise Bibliográfica, Fotointerpretação e Etapa de Campo I (Relatório de Etapa de Campo) esteve a cargo dos geólogos Mauro Ruiz Alves Costa e Frederico Ozanam Raposo.

#### 4.2 - Objetivo

Dando prosseguimento ao "Projeto Cartã Geológica do Estado do Rio de Janeiro", na escala 1:50.000, o presente trabalho objetivou a compartimentação dos vários conjuntos litológicos de características afins, situando-os como unidades, que por sua vez compõem agrupamentos, em consonância com os preceitos estabelecidos pelo cliente DRM/RJ, no "I Seminário Sobre Critérios de Mapeamento Geológico e Nomenclatura de Unidades do Pré-Cambriano do Estado do Rio de Janeiro e Áreas Limítrofes", realizado em Niterói-RJ(Maio 1978).

Estes mapeamentos de semi-detalhe(1:50.000) visam um conhecimento geológico global da área, paralelamente a uma avaliação das possibilidades geológico-econômicas através da análise dos problemas relacionados à geologia regional com vistas à setorização de áreas potencialmente favoráveis às mineralizações. Neste sentido foram cadastradas inúmeras ocorrências minerais e jazidas ativas ou paralizadas sugerindo-se também algumas áreas que poderiam ser oportuna



e detalhadamente estudadas.

Procurou-se, na medida do possível, estabelecer uma correlação com as unidades já conhecidas no âmbito do "Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro" adotando-se a nomenclatura já consagrada em trabalhos anteriores. Neste sentido, foram de grande valia os trabalhos referentes aos Blocos Valença e Três Rios, respectivamente, em execução e executado, à leste do Bloco Resende em questão, pela equipe técnica da Geosol - Geologia e Sondagens Ltda.

#### 4.3 - Localização e Acesso

A área relativa ao Bloco Resende, ora estudada, situa-se no vértice noroeste do território fluminense (figura 2), compreendida entre os paralelos  $22^{\circ}09'$  e  $22^{\circ}45'$  de latitude sul e os meridianos  $44^{\circ}00'$  e  $44^{\circ}48'$  de longitude oeste de Greenwich, envolvendo nove folhas de  $15' \times 15'$ , abrangidas (figura 3), em maior ou menor proporção, por áreas pertencentes a este território, a saber:

1. Folha Liberdade - aproximadamente  $8 \text{ km}^2$  pertencem ao território fluminense (anexada à Folha Resende);
2. Santa Rita de Jacutinga - aproximadamente  $145 \text{ km}^2$  pertencem ao território fluminense;
3. Nossa Senhora do Amparo - aproximadamente  $718 \text{ km}^2$  pertencem ao território fluminense;
4. Volta Redonda - aproximadamente  $625 \text{ km}^2$  pertencem ao território fluminense;
5. Resende - aproximadamente  $695 \text{ km}^2$  pertencem ao território fluminense;
6. Bananal - aproximadamente  $290 \text{ km}^2$  pertencem ao território fluminense;
7. Agulhas Negras - aproximadamente  $415 \text{ km}^2$  pertencem ao território fluminense;

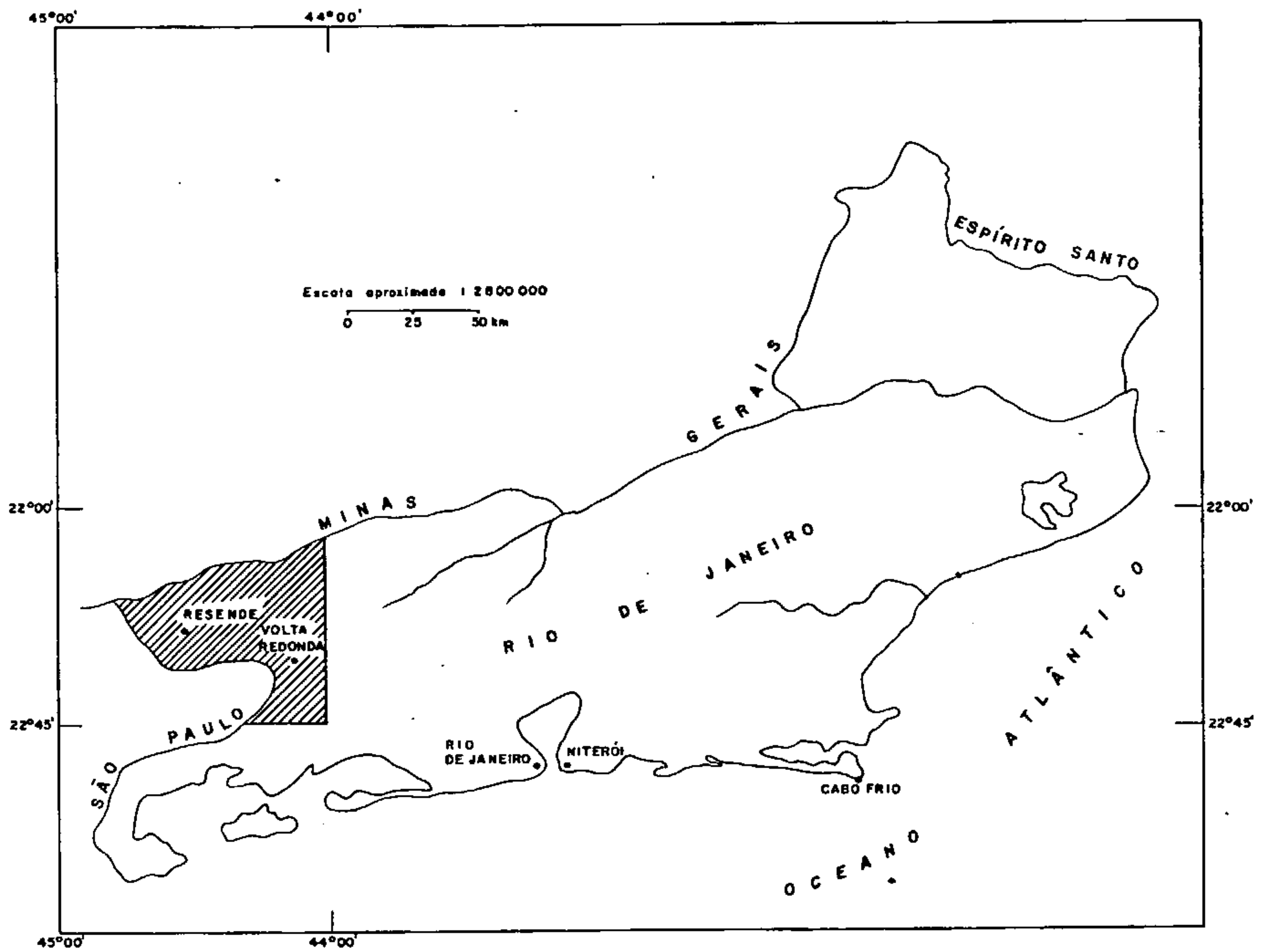


Figura 2 - Localização da área do projeto

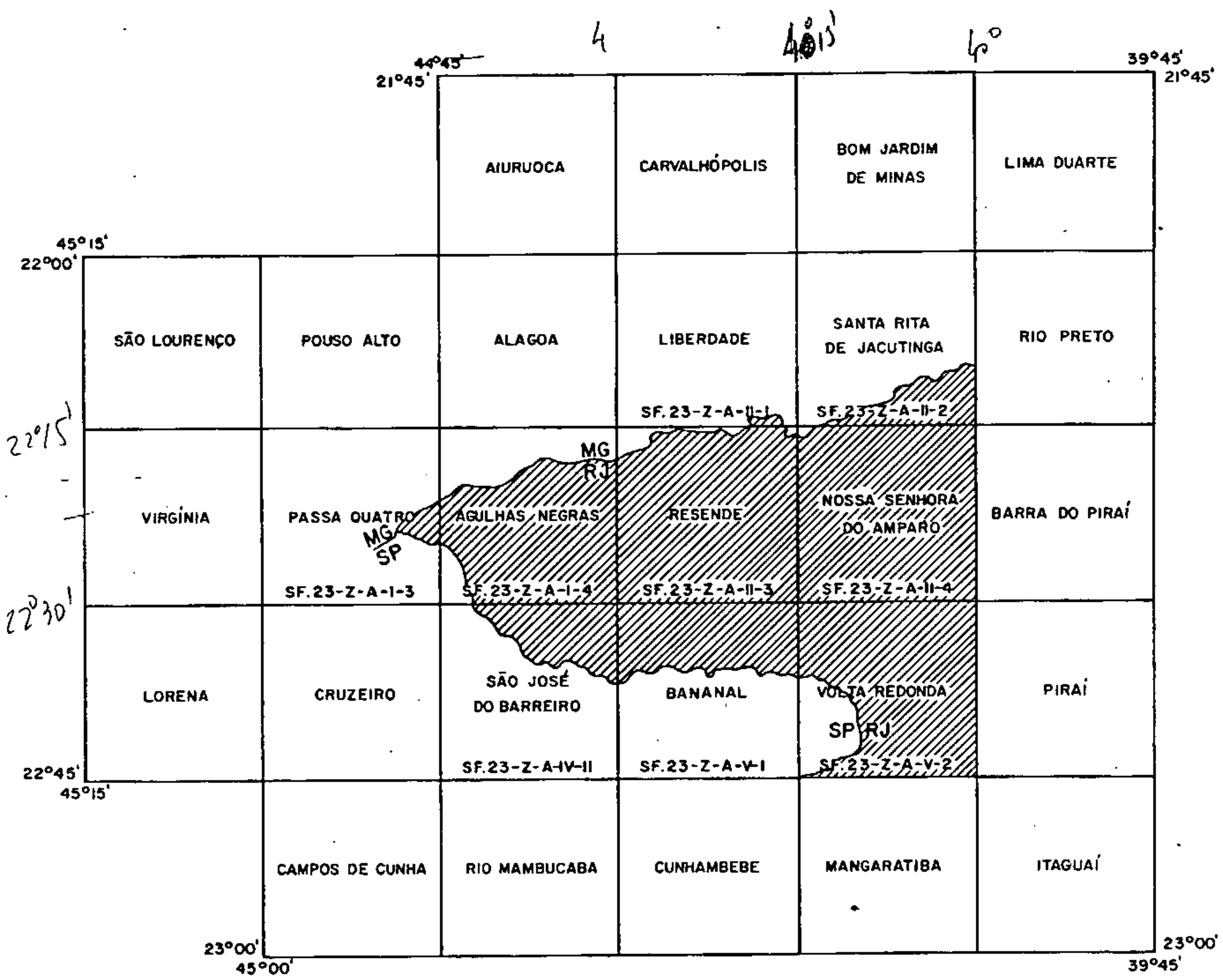


Figura 3 - Articulação das folhas

8. Passa Quatro - aproximadamente 16 km<sup>2</sup> pertencem ao território fluminense (anexada à Folha Agulhas Negras).
9. São José do Barreiro - aproximadamente 185 km<sup>2</sup> pertencem ao território fluminense.

Tal área desenha uma superfície bastante irregular, englobando as sedes dos municípios de Resende, Volta Redonda, Barra Mansa e Rio Claro e abrangendo, ainda, terras pertinentes aos municípios de Piraí, Barra do Piraí e Valença.

A principal via de acesso à região é proporcionada pela rodovia Presidente Dutra (auto-estrada de duas ou mais vias) a qual secciona a área por toda a sua extensão leste-oeste.

Volta Redonda liga-se à cidade de Barra do Piraí e Vassouras através de rodovia federal pavimentada (BR-393).

A cidade de Resende, que dá nome ao "Bloco", situa-se a aproximadamente 1/3 do caminho existente entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, através da rodovia Presidente Dutra (BR-116).

A partir da cidade de Angra dos Reis, chega-se facilmente à área, através de rodovia pavimentada estadual (RJ-155).

A BR-354 atinge a área na sua extremidade noroeste e estabelece o elo principal com o chamado "Circuito das Águas" (Lambari, Caxambu, São Lourenço, etc).

Inúmeras rodovias interestaduais e/ou intermunicipais de tráfego permanente seccionam a área do Bloco Resende destacando-se as seguintes:

- Volta Redonda - Santa Rita de Jacutinga - Bom Jardim de Minas



- Barra Mansa - Bananal (SP)
- Quatis - Liberdade (MG) - São João Del Rei (MG)
- Santa Isabel do Rio Preto - Barra do Pirai ou Valença

A rede ferroviária federal RFFSA, através dos ra mais Central e Centro Oeste, secciona a área nas suas exten sões leste-oeste e norte-sul, respectivamente.

Aviões de pequeno porte podem ter acesso à área através dos aeroportos das cidades de Volta Redonda e Resende.

Os acessos internos são bastante facilitados pela profusa distribuição de estradas municipais e as dificulda des de acesso estão praticamente voltadas para as regiões de grandes desníveis topográficos, como é caso dos tratos da serra da Mantiqueira, particularmente as serras de Itatiaia e Pedra Selada. Porém, pequenos segmentos da BR-354 e estra das municipais ou vicinais, de cunho turístico, amenizam um pouco este problema.

A figura 4 esboça as principais vias de acesso à área do projeto.

#### 4.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

A região em apreço é fortemente ligada à história econômica do país. A cultura do café, que teve seu início em princípios do século XIX na então província do Rio de Janeiro, projetou-se em parte pelo vale do Paraíba do Sul e para a província de São Paulo. Pequenas localidades com ruas e edifícios coloniais, a exemplo de Arrozal, Nossa Senhora do Amparo e Rio Claro são ainda testemunhas desta fase áurea da cafeicultura nacional.

Após a abolição da escravatura, em 1889, algumas

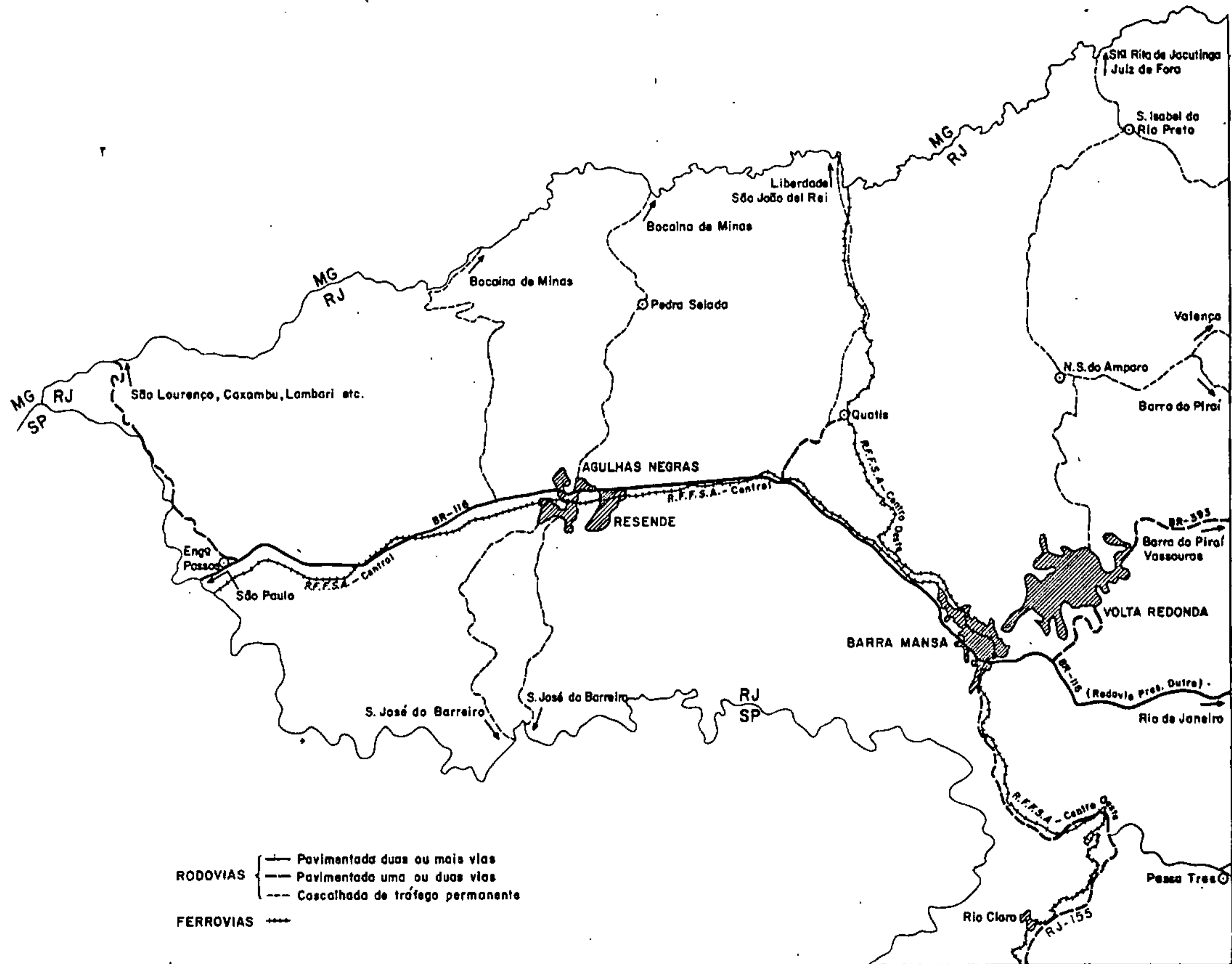


Figura 4 - Principais vias de acessos a área do projeto

grandes fazendas da região, não tendo como subsistir dentro do novo sistema de produção, foram subdivididas em pequenos legados e cedidas aos libertos. Esta solução permitiu a retenção de grande parte da mão de obra na região o que iria constituir futuramente um importante fator de desenvolvimento econômico. Esta mão de obra, assim retida, promoveu a continuidade da cafeicultura aliada a uma policultura de subsistência até a década de 30 quando então, a crise econômica mundial e o empobrecimento das terras permitiram a substituição da cafeicultura e da cultura de subsistência por uma pecuária de baixo custo. As terras agricultáveis empobrecidas foram substituídas por pastagens e parte da população foi deslocada para os polos industriais embrionários do Rio de Janeiro e São Paulo. A criação da Companhia Siderúrgica Nacional pelo então Presidente da República Getúlio Vargas teve entre seus objetivos o desenvolvimento econômico da região com aproveitamento dessa mão de obra, evitando assim o seu êxodo total.

Atualmente a região experimenta um acentuado desenvolvimento econômico, particularmente com a implantação recente do "Polo Industrial de Resende". Barra Mansa e Volta Redonda vem também crescendo como polos industriais desde a implantação da Companhia Siderúrgica Nacional. A situação privilegiada dessa região, junto aos eixos rodoviário e ferroviário Rio-São Paulo, contribui sobremaneira para esse desenvolvimento.

A superfície do Bloco Resende engloba totalmente as áreas dos municípios de Resende, Barra Mansa e Volta Redonda, inserindo-se parcialmente as áreas dos municípios de Valença, Barra do Piraí, Piraí e Rio Claro.

Dentre os núcleos populacionais destacam-se, além

das sedes dos municípios, as sedes dos distritos, a saber: Engenheiro Passos, Visconde de Mauá, Maromba, Pedra Selada, Fumaça e Agulhas Negras(município de Resende); Falcão, Quatis, Floriano, Nossa Senhora do Amparo, Ribeirão de São Joaquim, Rialto(município de Barra Mansa); Santa Isabel do Rio Preto(município de Valença); São José do Turvo(município de Barra do Piraí); Pinheiral, Arrozal e São Joaquim do Gramma (município de Piraí) e Getulândia(município de Rio Claro).

Dentre estes municípios o de Volta Redonda é o mais habitado com 183.917 habitantes, seguindo-se os de Barra Mansa, Resende e Rio Claro com 154.853, 87.372 e 12.937 habitantes, respectivamente(dados do censo de 1980 - IBGE).

Entre as atividades rurais desenvolvidas na região, as que mais se destacam são a avicultura, a pecuária de gado bovino e a silvicultura. A horticultura é cultivada em maior escala apenas nas imediações de Volta Redonda.

A silvicultura, sobretudo o reflorestamento de mirtáceas(eucaliptos), se desenvolve nos municípios de Resende e Barra Mansa onde se destacam na baixa encosta da serra da Mantiqueira e nas circunvizinhanças dos maciços de Passa Quatro e Itatiaia.

A pecuária de gado bovino é mais desenvolvida nos municípios de Barra Mansa, Valença, Barra do Piraí e Piraí, onde a densidade de cabeças por  $\text{km}^2$  alcança 30 a 50. Nos municípios de Resende, Volta Redonda e Rio Claro essa densidade é menor, não ultrapassando 30 cabeças/ $\text{km}^2$ .

A avicultura é também uma das atividades mais desenvolvidas, principalmente nos municípios de Resende e Barra Mansa. O censo agropecuário de 1980 registrou para Resende e Barra Mansa populações de 1.130.713 e 581.930 cabeças, res



pectivamente.

Entre as atividades industriais destaca-se, além da siderúrgica, as indústrias química, farmacêutica, gráfica e alimentícia, particularmente nos municípios de Resende e Barra Mansa. Uma indústria de concentração de óxido de urânio vem sendo recentemente implantada pela Nuclebrás em Nhangapi, no município de Resende.

Outra atividade que vem sofrendo sensível incremento na região relaciona-se ao turismo, particularmente no Parque Nacional de Itatiaia e suas imediações.

Cabe ressaltar que o transporte de carga é bastante ativo nos municípios de Barra Mansa e Volta Redonda.

A mineração se restringe à extração de areia e cascalho no rio Paraíba do Sul e seus tributários principais e às pedreiras de granitos e gnaisses utilizados na construção civil.

Estabelecimentos de ensino superior, em parte relacionados às atividades econômicas da região, foram implantados nos municípios de Volta Redonda e Barra Mansa. Em Resende destaca-se a sede da Academia Militar das Agulhas Negras, antigo estabelecimento de ensino militar, fundado em princípios do século XIX quando aqui aportou a família Real Portuguesa.

#### 4.5 - Metodologia

##### 4.5.1 - Bibliografia

A análise bibliográfica objetivou a inteiração do conhecimento geológico da região analisando-se e expondo-se de forma concisa e criteriosa a coletânea de trabalhos de interesse quer sejam de caráter regional ou distrital.

Sendo assim, foram consultadas 173 obras selecionadas por sua relevância nos tratos da geologia geral, geologia econômica, tectônica e da geomorfologia, direta ou indiretamente relacionadas com a natureza dos trabalhos a serem desenvolvidos. Dessas obras consultadas, 68 foram selecionadas e resumidas (Relatório de Compilação Bibliográfica e Fotointerpretação), procurando-se expressar de forma sucinta seu conteúdo e/ou vínculo conclusivo do autor.

Para a realização desta etapa foram consultadas as bibliotecas da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC/UFMG), do Instituto de Geociências Aplicadas (IGA), do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM - 3º Distrito) e do Departamento de Recursos Minerais (DRM/RJ).

#### 4.5.2 - Fotointerpretação Preliminar

A análise fotointerpretativa preliminar tentou identificar, da maneira mais efetiva, os principais elementos morfo-estruturais da região, em função dos poucos dados existentes, os quais se relacionavam principalmente ao Projeto Vale do Paraíba do Sul (DNPM/CPRM - 1:250.000), ao Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM-INPE - 1:400.000) e à Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguapé (DNPM). Os projetos Sapucaí (DNPM/CPRM - 1:250.000), Santos-Iguape (DNPM/CPRM - 1:250.000) e Sudelpa (SUDELPA/CPRM - 1:50.000) foram de pouca valia nesse sentido devido à descontinuidade física em relação à presente área.

Assim, baseando-se nas poucas informações existentes, o processo fotointerpretativo tornou-se bastante difi

cultado, considerando-se principalmente a existência de tipos litológicos de características fotogeológicas relativamente próximas como é o caso comum de regiões essencialmente gnáissicas e/ou gnáissico-granitóides. Exceções a este respeito referem-se às bacias cenozóicas de Resende e Volta Redonda e aos maciços alcalinos de Itatiaia e Passa Quatro, onde trabalhos em escala igual ou maior que a do presente trabalho, em associação às suas características fotogeológicas particulares, permitiram uma razoável resolução neste sentido.

Foram utilizadas fotografias aéreas convencionais na escala de 1:60.000 (USAF-1964-1966).

Nesta etapa de fotointerpretação foi de grande valia a participação do geólogo Hélio Canejo da Silva Cunha do DEGEO (Rio de Janeiro).

Os dados obtidos nesta fase e nas posteriores, à exceção da última, foram lançadas em bases topográficas do IBGE, na escala 1:50.000, editadas em 1973 e 1974.

#### 4.5.3 - Mapeamento Sistemático I

Esta primeira etapa de campo teve como objetivo maior a familiarização e conseqüente setorização dos principais compartimentos litológicos regionais. Esse procedimento veio atender ao que fora preconizado na "Programação de Campo" oportunamente elaborada e apresentada ao cliente DRM/RJ.

Assim, foram previamente selecionadas seções então designadas de reconhecimento e principais, as quais tinham caráter extremamente abrangente, seccionando a área de uma maneira global e posicionadas, na medida do possível, transversalmente à estruturação regional predominante (WSW-ENE e SW-NE), ao longo das quais verifica-se a maior parte das va

riações litológicas.

Apesar do caráter extremamente abrangente destas seções procurou-se obter, "a priori", um grau razoável de informações ao longo das mesmas. Neste sentido, alguns setores apresentaram uma maior densidade de informações, fugindo-se localmente à escala adotada. Isto se deveu, na maioria das vezes, à complexidade litológica local ou à ausência de boas exposições, impondo-se neste último caso, um exame mais cuidadoso do material meteorizado.

Esta primeira etapa de campo teve a duração de cerca de 60 dias, tendo sido descritas 1.464 estações, das quais aproximadamente 35% foram amostradas.

Todo o trabalho de campo, incluindo-se a etapa de campo II, foi executado com auxílio das fotografias aéreas, reservando-se às bases topográficas a simples obtenção de informações relativas à toponímia, altimetria e a plotação das estações de campo.

Algumas destas bases carecem atualmente de algumas mudanças, principalmente no que tange à rede rodoviária e suas especificações.

As estações de campo foram convencionadas através de um sistema alfa-numérico relativo aos retículos UTM de 2 km de lado. Para isto as folhas foram letradas e numeradas (A a N e 1 a 15), respectivamente, segundo suas abcissas e ordenadas.

As folhas foram identificadas através de códigos fornecidos pelo cliente DRM/RJ, a saber: LB (Liberdade), RD (Resende), NSA (Nossa Senhora do Amparo), SJB (São José do Barreiro), BA (Bananal), AN (Aguas Negras), PQ (Passa Quatro), JC (Santa Rita de Jacutinga) e VR (Volta Redonda).



A identificação de uma estação de campo é função do código de representação da folha aliada ao retículo na qual se encontra e ao número de ordem da mesma.

Assim, uma estação de campo representada por VR-I/8-500, situa-se na folha Volta Redonda, mais especificamente no retículo I/8.

#### 4.5.4 - Consolidação de Dados I/Relatório de Etapa de Campo

Esta fase, como decorrência natural da anterior, teve como objetivo a análise e consequente integração dos dados obtidos durante os trabalhos de campo, do que resultou a composição do "Relatório de Etapa de Campo", o qual, por sua vez, vinha apresentar ao Departamento de Recursos Minerais - DRM/RJ, a então atual evolução dos trabalhos de mapeamento geológico na região considerada.

Desse procedimento resultou o seguinte:

- apresentação, sob forma descritiva, dos principais perfis executados na área, importantes e prioritários para a adequação da geologia;

- esboços, na escala de 1:50.000, das áreas até então levantadas, na tentativa de se estabelecer uma primeira individualização dos diversos compartimentos litológicos afins?

- esboço integrado de toda a área, na escala de 1:250.000, com o intuito de se oferecer uma rápida visualização do contexto geológico global.

#### 4.5.5 - Mapeamento Sistemático II

Esta fase de campo veio complementar os dados obtidos durante a etapa de campo I. Teve a duração de cerca de 60 dias, quando foram descritas 1.541 estações, das quais

548 foram amostradas.

Durante esse período foram reestudados alguns perfis, pois que a evolução dos conhecimentos tornava imperativo tal procedimento, o que é muito natural, visto que um trabalho de mapeamento geológico, principalmente em áreas pré-cambrianas, caracteriza-se por um processo evolutivo, por parte da equipe de trabalho o que é função de uma familiarização progressiva com os diversos tipos litológicos e suas inter-relações espaciais.

Sendo assim, alguns setores apresentaram, ao final desta etapa, mudanças significativas no que diz respeito às unidades individualizadas e outros, mantiveram-se praticamente intactos somando-se, neste último caso, somente parâmetros tais como o refinamento dos contatos e outras particularidades locais.

As amostras de rocha foram devidamente catalogadas e descritas conjuntamente entre os geólogos da equipe, o que veio dirimir inúmeras dúvidas até então existentes, colaborando sensivelmente na melhoria do produto final dos trabalhos. Após este procedimento todas essas amostras foram enviadas para o escritório em Belo Horizonte pois que seriam ainda estudadas (algumas laminadas), paralelamente ao desenvolvimento da etapa final dos trabalhos.

Nesta etapa foi de grande importância a colaboração prestada pelos geólogos Hélio Canejo da Silva Cunha (DEGEO/RJ) e Hernani Henrique Ramirez Nunes (DEGEO/RJ), quando foram realizados vários perfis conjuntos que suscitaram várias discussões e sugestões, as quais vieram corroborar relevantemente para o propósito do presente trabalho.

#### 4.5.6 - Consolidação de Dados II/Relatório Final

Esta última etapa teve início no último decêndio do mês de outubro de 1982, logo após o término dos trabalhos de campo, se estendendo até meados de fevereiro de 1983.

Este período incluiu a reavaliação e integração de todos os dados acumulados até então, culminando com a elaboração do Relatório Final, incluindo-se aí as fichas de descrição de afloramentos (modelo DRM), relativas às 3.005 estações de campo, sendo simultaneamente efetuada a confecção dos mapas geológicos e de caminamento, definitivos, na escala de 1:50.000. Com relação aos mapas geológicos finais os mesmos foram adequados no âmbito do Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro. Neste sentido foi de grande valia a integração com os dados relativos ao Bloco Valença, contíguo à leste e a reunião com a equipe técnica do cliente DRM/RJ a qual apresentou várias sugestões e instruções, principalmente no que diz respeito às unidades de mapeamento já consagradas no âmbito do projeto acima referido. Desta reunião participaram, além da equipe executante, o órgão supervisor (DEGEO), representado pelos geólogos Oscar Paulo Gross Braun e Hélio Canejo da Silva Cunha. Como resultado prático desta reunião o produto final ora apresentado foi adequado às instruções colocadas pelo cliente DRM/RJ.

Concomitantemente à entrega dos trabalhos, foram enviadas ao DRM/RJ, as amostras mais representativas das diversas unidades e sub-unidades mapeadas, principalmente aquelas analisadas petrograficamente.

#### 4.6 - Dados Físicos de Produção

Os dados físicos globais, incluindo a primeira fase, obtidos durante as etapas do projeto são os seguintes:

- Área mapeada (km <sup>2</sup> )	3.100
- Estações descritas	3.005
- Estações amostradas	1.013
- Análises petrográficas	83
- Caminhamento geológico de carro (km)	1.698,5
- Caminhamento geológico a pé (km)	207,5
- Deslocamento de carro (km)	25.573 ?
- Deslocamento a pé (km)	158
- Deslocamento de barco (km)	12
- Caminhamento geológico de barco (km)	40
- Ocorrências e/ou jazidas minerais cadastradas	65

#### 4.7 - Trabalhos Anteriores

Os primeiros trabalhos de cunho regional, que dizem respeito à área em questão, foram desenvolvidos por A.R. Lamego (1936), quando da publicação do primeiro mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro.

Posteriormente, nos anos 50 e 60, merecem destaque os trabalhos desenvolvidos por G.F. Rosier e H. Ebert, na tentativa de se estabelecer um posicionamento lito-estratigráfico para os metamorfitos pré-cambrianos da faixa costeira (vale do Paraíba, serra de Mantiqueira até o litoral) na região do Estado do Rio de Janeiro, até os limites com Minas Gerais e Espírito Santo.

H. Ebert (1954), realizou estudos a sudeste do Estado de Minas Gerais, na denominada "Série Paraibuna" (modificada, como proposição de Rosier, para "Série Paraíba" e criou a "Série Juiz de Fora" após correlacioná-la à sequência litológica da zona de Carandaí-São João Del Rei.

Freitas (1956), considerou os aspectos tectônicos que originaram o vale do rio Paraíba do Sul e analisou as re



sultantes desta tectônica evidenciadas na geologia e geomorfologia da região.

G.F. Rosier (1957), em seus estudos sobre a geologia da serra do Mar, entre os picos de Maria Comprida e Desengano, conclui sobre a existência na serra do Mar, de um complexo de "nappes" pertencentes a uma grande orogênese pré-cambriana, de estilo tipicamente alpino. Estas "nappes" foram então designadas "Nappe do Desengano" (inferior) e "Nappe da Serra dos Órgãos" (Superior).

H. Ebert (1957), considerou a "Série Juiz de Fora" como contemporânea da "Série Paraíba" de Rosier e distinguiu ainda um "substratum" de idade arqueana.

Posteriormente, Rosier (1965), baseado em novas pesquisas em área mais abrangente, modifica suas interpretações anteriores criando as séries "Paraíba-Desengano" e "Serra dos Órgãos".

Ebert (1958), com base em observações do pré-cambriano do sul de Minas Gerais reconhece três unidades estratigráficas denominadas grupos "Paraíba", "Andrelândia" e "São João Del rei".

Machado Filho e Gomes (1972), apresentam uma configuração tectônica em mega-anticlinório, para a região da serra dos Órgãos, baseados em informações de campo e fundamentados em conceitos de Mehnert (1962) e zonas migmatogênicas (da Costa et alii, 1970).

Brandalise L.A. et alii (1976), devido à dificuldade de empilhamento dos litotipos pré-cambrianos, proporcionada pela alta complexidade regional efetivada pela superposição de sucessivos ciclos orogênicos, reportam a divisões baseadas apenas em seus caracteres lito-estruturais (sem nenhuma cono

tação crono-estratigráfica) agrupando-os em "Associações" de "Complexos" diversos.

Dentre os trabalhos de caráter específico são de grande importância aqueles relacionados às rochas alcalinas da região de Itatiaia e Passa Quatro destacando-se o de Ribeiro Filho E. e Penalva F. (1967) onde os autores individualizam cartográfica (1:50.000) e descritivamente alguns domínios alcalinos distintos.

Nesta concepção estão também incluídos os estudos detalhados de Amador et alii (1975/76), relativos às bacias cenozóicas de Resende e Volta Redonda, onde já são definidas várias formações sedimentares.

Sob o ponto de vista tectônico são de grande valia os trabalhos desenvolvidos por F.F.M. de Almeida (1973) e R.D. de Freitas (1951, 1956).

Recentemente, por iniciativa do Departamento de Recursos Minerais (DRM/RJ), na tentativa de se estabelecer parâmetros que possibilitem a integração global do Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro, recomenda-se a adoção do critério de unidade de mapeamento, definida como a entidade litológica básica de fácil reconhecimento na escala adotada. Assim, o conjunto de duas ou mais unidades, com características similares deverão ser reunidas num mesmo "Agrupamento".

O Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro encontra-se agora concluído, visto que, os últimos conjuntos de folhas referem-se aos blocos Resende (em questão), Angra dos Reis (também executado pela Cia de Pesquisa de Recursos Minerais) e Valença (executado pela Geosol - Geologia e Sondagens Ltda), tendo sido trabalhados simultaneamente.

Como decorrência, foi de grande importância a integração com os outros trabalhos já publicados no âmbito deste projeto, principalmente no que se refere às várias unidades de mapeamento de designação toponímica já consagrada na literatura geológica do Estado do Rio de Janeiro, principalmente aquelas individualizadas nas áreas dos blocos Três Rios (fo<sup>l</sup>has Três Rios, Paraíba do Sul, Miguel Pereira e Cava) e Valença, parte deste, contíguo ao bloco em questão à leste, executados pela Geosol - Geologia e Sondagens Ltda:

Dentre as outras áreas trabalhadas e que merecem destaque, pela importância em relação à área em apreço, enumeram-se as seguintes:

- "Distrito Serrano Central" (folha Anta, Duas Barras, Teresópolis e Nova Friburgo), Geosol - Geologia e Sondagens Ltda (1980)

- Folhas São João do Paraíso, Italva, São Fidélis e Cambuci (TRISERVICE - 1978)

- Folhas Trajano de Moraes, Santo Antonio de Pádua e Santa Maria Madalena (Geosol - Geologia e Sondagens Ltda - 1978)

- Bloco Itaperuna (folhas Itaperuna, Varre Sai, Eugenópo<sup>l</sup>is e Miracema), também executado pela Geosol em 1980.

- Projeto Faixa Calcária Cordeiro-Cantagalo (Convênio DNPM-CPRM-1980), envolvendo as folhas Cantagalo, Cordeiro e Quartéis.

#### 4.8 - Agradecimentos

A equipe executora do presente trabalho vem parabenizar os geólogos Flávio Klein, Antônio Pereira dos Reis e Hércio de Oliveira Castro, respectivamente Diretor Presidente, Diretor do Departamento de Geologia e Chefe do Serviço de Mapeamento Geológico do DRM/RJ, os quais não pouparam es

forços no sentido de levar a cabo a cartografia geológica do Estado do Rio de Janeiro, na escala de 1:50.000, ora em fase de conclusão.

A equipe vem agradecer também as sugestões e críticas apresentadas por Hécio de Oliveira Castro e Hernani Henrique Ramirez Nunes, este último fiscalizador dos trabalhos de campo, as quais contribuíram relevantemente para a melhoria dos produtos finais ora apresentados.



## 5. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

O clima, nessa região, acha-se parcialmente subordinado às suas características morfológicas. As encostas da serra da Mantiqueira ao norte e o reverso da serra do Mar ao sul, mostram índices pluviométricos mais elevados e temperaturas médias anuais um pouco mais baixas que aquelas observadas no médio vale do Paraíba do Sul.

As áreas elevadas da serra da Mantiqueira (em torno de 1000 m de altitude) são caracterizadas por um clima mesotérmico brando úmido ou mesotérmico médio superúmido (elevações superiores a 1000 m) destacando-se também cotas superiores a 2000 m (maciço de Itatiaia).

Nas regiões de áreas elevadas, cujas altitudes giram em torno de 1000 m, o verão é brando, envolvendo temperaturas médias entre  $18^{\circ}$  e  $20^{\circ}\text{C}$ , enquanto nos períodos de inverno, geralmente bastante sensíveis, destaca-se pelo menos um mês com temperatura média inferior a  $15^{\circ}\text{C}$ , sendo comuns mínimas diárias em torno de  $0^{\circ}\text{C}$ . O índice pluviométrico varia entre 1500 a 1700 mm, destacando-se uma forte concentração no verão. Durante o inverno a baixa precipitação pode resultar em climas mais secos.

No domínio das elevações superiores a 1000 m de altitude o relevo exerce grande influência sobre o clima, não permitindo que a temperatura média atinja índices superiores a  $15^{\circ}\text{C}$  durante o verão, enquanto no inverno, as mínimas registradas oscilam entre  $0^{\circ}$  e  $6^{\circ}\text{C}$ , podendo atingir índices negativos. Nessa região não se constata um período seco e a pluviometria registra um índice de precipitação da ordem de 2000-2500 mm, com máximas no verão. Segundo a classificação bioclimática de Gaussen, trata-se de um clima mesaxérico-

temperado subtropical brando com temperatura do mês mais frio entre  $0^{\circ}$  e  $10^{\circ}\text{C}$ , índice xerotérmico nulo e sem meses secos.

Na região da serra do Mar o clima é ameno, sendo classificado de mesotérmico brando superúmido, cujo índice de pluviosidade bastante elevado (2250 mm) confere à área uma umidade de bastante acentuada, não apresentando sequer um mês seco. A temperatura média anual varia de  $18^{\circ}$  a  $19^{\circ}\text{C}$ , com verão brando (médias de  $22^{\circ}\text{C}$ ) e inverno entre  $10^{\circ}$  e  $15^{\circ}\text{C}$ , sendo junho e julho os meses mais frios (registrando-se mínimas de  $0^{\circ}\text{C}$  e valores negativos).

No âmbito da região do vale do Paraíba do Sul, o índice pluviométrico gira em torno de 1500 mm, com inverno seco (temperatura média entre  $15^{\circ}$  e  $18^{\circ}\text{C}$  em junho-julho e mínimas de  $6^{\circ}$  a  $10^{\circ}\text{C}$ ) e verão com temperaturas médias superiores a  $22^{\circ}\text{C}$  com máximas de  $32^{\circ}\text{C}$ . Segundo a classificação bioclimática de Gaussen trata-se de um clima xeroquimênico com temperaturas do mês mais frio entre  $15^{\circ}$  e  $20^{\circ}$  com índice xerotérmico menor que 40 e um a dois meses secos.

A cobertura vegetal nessa área se distribui por três formações predominantes:

a) Floresta Latifoliada Tropical Úmida de Encosta, também denominada de Mata Atlântica, caracterizada pela elevada percentagem de umidade, favorecendo a presença de uma densa vegetação e árvores com 20 a 30 m de altura (cedro, peroba, jacarandá, jatobá, vinhático etc). Este tipo ocorre nas serras da Mantiqueira e do Mar devido à retenção da umidade trazida pelos ventos que sopram da região marinha;

b) Campos Serranos ou Vegetação Campestre ocupam pequenas áreas restritas às maiores altitudes onde os solos são raros com predominância de gramíneas podendo ocorrer arbustos, sub

arbustos e/ou ainda árvores. Acha-se esta formação vegetal nas superfícies de cotas mais elevadas da serra do Mar(Bocaina) e da Mantiqueira(Itatiaia). Nesta última são comuns gramíneas e ervas como chusquea pinifolia, cortaderia modesta e mentha pulegium(puejo);

c) Floresta Semi-úmida do Vale do Rio Paraíba do Sul, submetida a um período mais longo da estação seca e ausência da umidade marinha, apresenta-se com feições de floresta seca em vários locais. As árvores são de porte mais baixo que aquelas encontradas na encosta e com perda quase que total das folhas no período seco(decíduas a subdecíduas). Atualmente, esta vegetação está em grande parte substituída por pastagens e reflorestamentos de mirtáceas recém-implantadas, particularmente nas encostas.

Por quase toda a área predominam latossolos do tipo B textural. Isto é, solos relativamente pouco maduros com horizonte B inferior a 1,5 m de espessura. Nas encostas das colinas esse horizonte B desaparece e os solos passam a constituir litossolos típicos. Entretanto, em algumas baixas encostas das pequenas colinas do vale do Paraíba do Sul, esse horizonte B pode alcançar metros de espessura caracterizando latossolos mais maduros. Já nas encostas do maciço de Itatiaia são característicos os solos transportados heterogêneos geralmente envolvendo grandes blocos de rocha sienítica. Solos transportados com horizonte A orgânico podem ser encontrados também nos sopés dos alcantilados das serras da Mantiqueira e Bocaina. Em torno da cota de 2000 m(maciço de Itatiaia) são encontrados pequenos tratos de solo orgânico bastante escuro e úmido, com aspecto de turfa podendo ser caracterizado como solo hidromórfico turfáceo. Também nos baixios da Bacia de Re

aluvion



sende podem ser encontrados solos orgânicos escuros mais argi-  
losos e com algumas características turfáceas.

Toda a superfície do Bloco Resende acha-se banhada pela bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Nas imediações de Rio Claro destaca-se o rio Pirai que vai encontrar o rio Paraíba já fora dos limites da superfície do Bloco Resende. Ao norte, em traçado irregular e sinuoso, o curso superior do rio Preto divide os Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Destacam-se como principais afluentes do Paraíba do Sul (na superfície do Bloco Resende) e à margem direita, os rios São Jerônimo, Sesmária, Barreiro de Baixo, Bananal, Bocaina, Carioca, Barra Mansa etc. À margem esquerda sobressaem os rios Campo Belo, Bonito, Alambari, Pirapetinga, do Deserto, Turvo, Tereza, do Inferno e ribeirão da Água Branca.

Todos esses rios juntamente com seus tributários vão constituir uma drenagem, em geral, dendrítico-retangular com predomínio ora de um, ora de outro padrão. Nos contrafortes das serras da Mantiqueira e do Mar, ao norte e ao sul da área, predomina o padrão retangular sobre o dendrítico, sendo que no vale do Paraíba do Sul esse predomínio se inverte. Em muitos locais destaca-se um padrão em treliça orientado por extensos vales SW-NE encaixados segundo o lineamento regional em áreas de relevo menos dissecado e onde as fraturas transversais (NW-SE) pouco se manifestam. Já na superfície do maciço de Itatiaia, a drenagem se esboça segundo padrões radiais e anelares pouco característicos.

A região engloba parte de três grandes unidades fisiográficas (IBGE-Rio de Janeiro, 1976) denominadas Reverso da Serra do Mar, Médio Vale do Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira.



A unidade Reverso da Serra do Mar aparece ao sul da área onde está caracterizada pelas serras da Carioca (1375 m) e Bocaina(1439 m), no município de Rio Claro(Folha Volta Redonda), além de partes da serra das Araras. Abrange contudo, toda a parte montanhosa à margem meridional da bacia do médio Paraíba, inclusive as ondulações recortadas pelos tributários dos rios Piraí e Barra Mansa.

Blocos maciços e alcantilados na alta escarpa até patamares escalonados à meia encosta em direção ao rio Paraíba caracterizam o reverso da serra do Mar. As escarpas apresentam direção geral SO-NE, com vários rios correndo nessa mesma direção. Nessa região serrana manifestam-se ravinaamentos e voçorocas com retirada parcial da vegetação de maior porte. Quanto ao desenvolvimento das encostas, apenas nas regiões mais rebaixadas, caracterizadas pelo relevo "mar de morros" de pequenas colinas arredondadas é que predomina o regime de biostasia. Nas altas e médias encostas das serras da Bocaina e Carioca o regime de resistasia é mais atuante e os solos são menos maduros que aqueles da baixa encosta.

A unidade fisiográfica Médio Vale do Paraíba do Sul constitui toda a região banhada por esse rio, desde o grande cotovelo em Guararema(SP) até a confluência do Piabanha e Paraibuna designando-se por Médio Vale Inferior o setor que tem início em Resende(Folha Agulhas Negras). Esse Médio Vale Inferior caracteriza-se pela presença da bacia sedimentar de Resende e da zona denominada de "mar de morros" do vale médio, disposta entre a serra do Mar e o rio Preto(norte da área do projeto - folhas Agulhas Negras, Resende, Nossa Senhora do Amparo e Santa Rita de Jacutinga).

A bacia fluvial de Resende é ligada quase que inteiramente

ramente a depósitos oriundos de uma barragem parcial do Paraíba, sendo a mesma de compartimento de planalto em cujos depósitos sedimentares predomina material argiloso e arenoso, associado, em alguns trechos, a lençóis de cascalho miúdo, destacando-se o maciço de Itatiaia como uma das principais áreas-fonte desse material.

A Bacia de Resende apresenta-se envolvida a leste, sul e sudeste por morros cristalinos arredondados com 550 m de altitude, enquanto ao norte, aproximando-se do maciço de Itatiaia, as altitudes ultrapassam 2000 m. Ao lado dessa bacia sedimentar, forma-se uma extensa planície de inundação na região de Floriano (Folha Resende), ladeada por baixos terraços fluviais do Paraíba. Os depósitos terciários locais foram modelados por riachos e sulcos de enxurradas. Geomorfologicamente, o trecho compreendido entre Barra Mansa e Resende, bem como a região ao longo do rio Barra Mansa, caracterizam-se por um modelo epicíclico de encaixamento do Paraíba redundando em estreitos terraços rochosos bastante retalhados e de diversos níveis, proporcionando uma visão bem precisa do processo de dissecação e do modelado atual dos terraços submetidos ao intemperismo em clima tropical úmido. Pequenas várzeas embutidas de níveis menos elevados que os terraços, podem ser observadas ao longo do vale do rio Barra Mansa.

Finalmente, a unidade Serra da Mantiqueira constitui-se num notável acidente dissimétrico, verdadeiro escarpamento, em cujo reverso se alteia o planalto sul mineiro (IBGE, op. cit.).

Essa serra apresenta-se, tal como a do Mar, seguindo a orientação SW-NE e representa uma grande muralha ao longo do vale médio do Paraíba do Sul, de maneira que seu perfil superior, em certos trechos, mostra-se retilíneo, conferindo,

assim, sua condição de borda de planalto e cortada por gargantas importantes em apenas alguns pontos.

A Mantiqueira na região abrangida pelo projeto apresenta-se, de maneira geral, com um relevo bem vigoroso e definido, com desnivelamento de até 2000 m ou mais, destacando-se o maciço de Itatiaia e a serra da Pedra Selada a nordeste. Esse maciço é tido como um alto planalto, bastante acidentado, ocorrendo elevações a exemplo dos Picos das Agulhas Negras (2787 m) e das Prateleiras. Serra Negra e Queluz pertencem ao mesmo conjunto montanhoso, embora separadas do maciço.

Cuidadosamente, pode-se observar que no complexo topográfico do maciço do Itatiaia, no sentido vale do Paraíba-serra, alguns vales entalham as colinas e, após um curso rápido cheio de quedas, apresentam uma série de cones de dejeção. O maciço permitiu o desenvolvimento de uma paisagem de depressões com fundo chato, ocupadas por lagoas ou turfeiras, onde se encontra um material fino argiloso de drenagem confusa.

Os rios que descem da Mantiqueira no sentido do Paraíba submetem-se ao regime torrencial, possuindo vales profundos e perfis acidentados, entre os quais existem grandes lombadas aparecendo na forma de patamares.

Ressalta-se que a drenagem se instalou segundo a direção principal do relevo (SW-NE), tal como o Paraíba do Sul, no médio curso, além de vários outros rios que subordinam-se às fraturas existentes. No maciço do Itatiaia, no entanto, evidencia-se uma drenagem desordenada constituindo uma rede hidrográfica de cabeceira. Na parte central, alguns cursos se encaixam em fraturas anelares discordando completamente das direções dos lineamentos regionais.

## 6. GEOLOGIA E ESTRATIGRAFIA

### 6.1 Considerações Gerais

A região ora estudada e aqui denominada Bloco Resende, constitui-se, na sua maior parte, de litotipos pré-cambrianos polimetamórficos. Corpos graníticos de dimensões variáveis foram localmente assinalados e denotam, na maioria das vezes, metamorfismo incipiente.

Intrusões básicas ligadas ao cretáceo, ocorrentes sob forma de diques de dimensões bastante variáveis são profusamente distribuídas na área.

Intrusões alcalinas, relacionadas ao cretáceo/terciário (neocretáceo), estão representadas pelos maciços alcalinos de Itatiaia, Passa Quatro e Morro Redondo e por inúmeros diques de dimensões reduzidas.

O cenozóico representa-se na área através das bacias sedimentares de Resende e Volta Redonda. Depósitos superficiais recentes constituem as aluviões ao longo dos principais cursos d'água e os coluviões condicionados aos setores de bruscos desníveis topográficos.

O conjunto pré-cambriano engloba, na sua maior porção, metamorfitos de médio e alto grau, de estrutura geralmente gnáissica e exibindo forte deformação paralela aos elementos planares e lineares associando-se a rochas granitizadas em graus e extensões variáveis. Esses elementos introduziram uma sensível e progressiva descaracterização dos tipos litológicos originais, dificultando e invalidando, sobremaneira, inferências no que diz respeito às relações originais.

As mais recentes manifestações ígneas relacionadas ao pré-cambriano são de natureza ácida e materializadas a



través de aplo-granitos e pegmatitos.

A adoção de critérios geocronológicos, no sentido de se estabelecer uma sequência estratigráfica no âmbito do embasamento cristalino, não tem atingindo resultados concretos quanto a este propósito, quer sejam baseados em idade relativa ou absoluta. Litotipos pré-cambrianos relativos às regiões oriental e central do Estado do Rio de Janeiro, já foram objetos de estudos por parte de Cordani et alii (1973) e os resultados obtidos, através das relações isotópicas dos elementos radiogênicos revelaram idades de 2.000 e 620 m.a. para esses litotipos. Estes dados, em conjunto, com aqueles relativos às inter-relações de campo sugerem a existência de duas orogenias superpostas: a mais antiga (2000 m.a.) estaria relacionada aos tipos gnáissico-granulíticos e a mais nova (620 m.a.) aos tipos migmatíticos e granitóides, remobilizando parte do material antigo.

Entretanto, esses dados geocronológicos, por si só não representam uma base segura, no sentido de se estabelecer uma confiável sequência crono-estratigráfica dentro desse complexo e extenso conjunto pré-cambriano.

As intrusões básicas tem relevado idades em torno de 133 m.a. sendo portanto relacionáveis ao cretáceo.

As datações radiogênicas relativas aos maciços alcalinos de Passa Quatro e Itatiaia tem se revelado bastante precisas e giram em torno de 64 a 67 m.a., situando essas rochas no final do cretáceo (neocretáceo).

Os contatos entre os litotipos pré-cambrianos são geralmente de natureza transicional ocasionando limites irregulares o que dificulta sensivelmente considerações mais precisas a respeito dos mesmos. Aquelles de natureza brusca, ou

aparentemente brusca tornaram-se também, de difícil caracterização, visto que na maioria dos casos os processos polictectônicos tendem a "hibridizar" os diversos litotipos, na região de seus contatos, o que leva algumas vezes a uma interpretação errônea no sentido de se considerá-los como de transição.

Sendo assim, os limites entre os diversos litotipos pré-cambrianos ora esboçados representam tão somente áreas de predominância de um ou outro litotipo, como é muito frequente em uma associação de litotipos de características próximas.

Apesar das dificuldades citadas, com relação ao estabelecimento de uma sequência estratigráfica para o pré-cambriano do Estado do Rio de Janeiro e regiões limítrofes, destacam-se alguns autores que se empenharam neste sentido.

H. Ebert (1953), identifica um quartzito basal transgredindo sobre o arqueano, associado a uma sequência de grau vacas conglomeráticas ou varvíticas, parcialmente laminadas, ocorrendo entre Juiz de Fora, Bicas, Pequeri e Monte Verde. A este conjunto o autor atribuiu a denominação de "Série Paraibuna". Esta denominação foi mais tarde modificada como proposição de G.F. Rosier (1954) para "Série Paraíba", pelo fato de ter sua ocorrência típica no vale do Paraíba do Sul. Esta série seria constituída, então, de um quartzito arcoseano micáceo ou conglomerático jazendo com grande discordância angular sobre granitos, metabasitos e migmatitos. Sobre esse quartzito jazem os gnaisses com remanescentes de estrutura clástica (grauvacas ou conglomerados) e sobre estes últimos, paragnaisses escuros, milonitizados e com elevado teor em piroxênio (hiperstênio), indicando facies charnockítica.

Entretanto, no ano seguinte, H. Ebert confirma a hipótese de Rosier (1954) de que os gnaisses que servem de base aos kinzigitos, aos charnockitos de Juiz de Fora e aos gnaisses do vale do Paraíba do Sul, constituem uma fácies original idêntica à da "Série Andrelândia" e ao neo-algonquiano de Carandaí e Barroso (Ebert, 1953). Assim, considera conveniente agrupar na denominada "Série Paraíba" apenas os gnaisses da região do Paraíba, caracterizados por intensa adição de potássio (biotitização e microclinização), de idade algonquiana. Os gnaisses com um tipo de metamorfismo catazonal, mas com caráter basicamente diferente, "desidratação e descalcificação", segundo proposição do mesmo autor, seriam denominados de "Série Juiz de Fora", correspondentes às séries Kinzigíticas e charnockíticas.

G.F. Rosier (1956), com trabalhos realizados na Serra do Mar, apresenta a região como duas grandes "nappes" as quais denominou "Nappe do Desengano" (inferior) e "Nappe da Serra dos Órgãos" (Superior).

A "Nappe do Desengano" seria constituída de três elementos tectônicos sobrepostos, sendo o elemento inferior de idade algonquiana e muito metamórfico (cataparagnaisses) com "intrusões sintectônicas e mesmo pós-tectônicas de charnockitos" (hiperstênio granitos, monzonitos, granodioritos e tonalitos) e rochas básicas (hiperstênio-dioritos, gabrodioritos e noritos). O elemento intermediário seria constituído de cataparagnaisses, gnaisses granitóides, tonalitóides e biotita gnaisses de granulação fina. O elemento superior estaria constituído de cataparagnaisses na base de formações mesometamórficas do topo.

A "Nappe da Serra dos Órgãos" estaria constituída de entidades arqueanas. Uma delas seria representada por

gnaisses mais ou menos melanocráticos (geralmente biotita gnaisses), anfibolitos e gnaisses leucocráticas de granulação fina, todos esses tipos geralmente muito migmatizados. A outra entidade seria representada parcialmente por gnaisses granitóides com transições para os litotipos da entidade anterior.

H. Ebert (1957), concorda com a hipótese de Rosier em relação à existência destes "Nappes" e considera contemporâneas as séries "Paraíba" e "Juiz de Fora" (formadas no mesmo ciclo orogênico). Distingue, ainda, um substratum arqueano.

G.F. Rosier (1965), em caráter de revisão a partir de pesquisas em área mais abrangente, abandona sua antiga interpretação baseada em "Nappes". Sintetiza então os dados de seus trabalhos anteriores definindo a "Série Paraíba De sengano" considerando-a como constituída pelo material novo da orogenia assíntica, formada em geossinclinal e metamorfiçada durante esta orogênese. Estaria constituída por charnockitos, gnaisses diversos e migmatitos. Considera os charnockitos como as rochas características desta série, ocorrendo os mesmos principalmente a norte do rio Paraíba do Sul. Os gnaisses mais característicos seriam kinzigitos e biotita-plagioclásio gnaisses e entre esses gnaisses assinalou, embora mais raramente, faixas marmorizadas. Os migmatitos teriam aspecto embrechítico. Face à discordância encontrada por H. Ebert, nos arredores de Juiz de Fora, separando um algonquiano de um arqueano, o autor atribui a este conjunto uma idade algonquiana.

Neste mesmo trabalho Rosier define a "Série Serra dos Órgãos", considerando-a como constituída por material velho anteassíntico, mais ou menos remobilizado durante a oro



genia assíntica e que formaria o "substratum" do material novo. Esta série estaria então representada por rochas poli metamórficas e palingenéticas (gnaisses granitóides até quartzo-dioritóides, migmatitos e gnaisses diversos).

Identifica ainda as seguintes unidades estruturais relacionando-as ao arqueano. Faixa da Pedra Lisa, Faixa de Saquarema - Cabo Frio-Macaé e Eugénópolis-Caparaó.

H. Ebert (1968), com base em suas observações anteriores, estabelece para o pré-cambriano do Sul de Minas Gerais e áreas adjacentes, uma divisão estrutural, metamórfica e estratigráfica reconhecendo três grandes unidades estratigráficas as quais denominou: Grupos "Paraíba, Andrelândia" e "São João Del Rei". O primeiro seria constituído por duas unidades estruturais: a serra do Mar, com estrutura semelhante a um mega-anticlinal e zona de divergência (sinclinal em forma de leque), relativa ao vale do Paraíba do Sul (Lamego 1949). Estas duas unidades estruturais constituem os interiores de uma grande faixa orogênica de idade assíntica com facies anfibolítica e subfacies com sillimanita, apresentando numerosas intercalações charnockíticas.

Segundo o autor, o "Grupo Paraíba do Sul" teria se formado por sedimento eugeossinclinais, sendo constituído de gnaisses diversos (predominando os tipos kinzigíticos), charnockitos, leptinitos, xistos, quartzitos e mármore. O conjunto estaria parcialmente migmatizado e penetrado por material granítico.

O mesmo autor assinalou ainda a presença, em toda a área (principalmente na região da serra dos Órgãos) de maciços graníticos e pegmatitos, considerando-os pós-tectônicos em relação à orogênese assíntica.

Cordani et alii (1968), baseados em evidências de campo, estudos petrográficos e dados radiométricos, aventaram uma hipótese diferente, sob o ponto de vista estratigráfico, daquelas propostas por Rosier e Ebert. Segundo os autores as séries "Paraíba do Sul" e "Juiz de Fora" seriam constituídas por material antigo, marcado por intenso metamorfismo, em grande parte catazonal e, posteriormente, afetado por importante evento tectônico, do qual a "Série Serra dos Órgãos", representaria a porção granitizada.

Delhal et alii (1969) estabeleceram a existência de duas orogenias superpostas no cinturão Paraíba. Assim, os granulitos bandeados da "Série Paraíba" representariam sedimentos metamorfizados durante a primeira orogenia, datada de cerca de 2.000 m.a., o que posiciona-os dentro do evento geossinclinal transamazônico. Os gnaisses migmatíticos e granitóides da Serra dos Órgãos seriam sintectônicos, relacionados a uma orogenia em torno de 620 m.a.. Relacionam, ainda, o fim dos principais movimentos tectônicos aos granitos postectônicos datados em torno de 450 m.a..

Machado Filho e Gomes (1972), baseados em estudos na região da serra dos Órgãos, propõem uma configuração tectônica em mega-anticlinório, denominado "Serra dos Órgãos" e constituído de um "Anticlinório Central Migmatítico" bandeado por um "Sinclinório Paraíba", constituído predominantemente por metamorfitos. O anticlinório seria subdividido em "automigmatitos" e "Allomigmatitos" (zonas migmatogênicas de Costa et alii, 1970). Os automigmatitos seriam desenvolvidos primeiramente no núcleo anticlinório e seriam caracterizados por diatexitos e granitóides em geral. Os "allomigmatitos" (metatexitos em geral), estariam bordejando os flancos deste anticlinório ou mesmo representando "roofs" dentro do mesmo.

Brandalise et alii (1976), devido à dificuldade de empilhamento dos litotipos pré-cambrianos, proporcionada pela alta complexidade regional efetivada pela superposição de sucessivos ciclos orogênicos, reportam a divisões baseadas em seus caracteres lito-estruturais (sem nenhuma conotação estratigráfica) agrupando-as em "Associações" de "Complexos" diversos.

Matos et alii (1980), no "Projeto Faixa Calcária Cordeiro-Cantagalo" mantem a designação usada por Brandalise et alii (op. cit), retendo a terminologia "Associação Paraíba do Sul" a qual, por sua vez, engloba "Complexos" diversos. Estes "Complexos" e suas respectivas unidades equivaleriam-se respectivamente, aos "Agrupamentos" e relativas "Unidades" definidas no "I Seminário sobre Critérios de Mapeamento Geológico e Nomenclatura de Unidades do Pré-Cambriano do Estado do Rio de Janeiro e Áreas Limítrofes", realizado em Niterói (maio, 1978).

Do seminário referido anteriormente surgiram as seguintes recomendações com relação ao conceito de unidades pré-cambrianas de mapeamento:

UNIDADE - é a entidade litológica básica, de mapeamento, de fácil reconhecimento na escala adotada e cunho descritivo.

SUB-UNIDADE - é qualquer entidade da unidade, possível de mapeamento na escala adotada.

AGRUPAMENTO - é a entidade que congrega duas ou mais unidades com elenco de características em comum.

Os preceitos acima estabelecidos com relação às unidades de mapeamento foram aqui mantidos principalmente



vando-se em consideração que a área em questão constitui tão somente um prolongamento das áreas até então convenientemente cartografadas segundo esses mesmos preceitos.

Entretanto, no âmbito da área relativa ao Bloco Resende, as unidades de características afins não foram englobadas em agrupamentos, pois que as definições iniciais destes agrupamentos foram descaracterizadas à medida que evoluía o Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro.

## 6.2 Unidades Geológicas

A análise dos dados até então existentes com relação à geologia pré-cambriana do Estado do Rio de Janeiro, levou à retenção, na presente área, de três grandes unidades litológicas já consagradas no âmbito do Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro, a saber: Unidade Juiz de Fora, Unidades Três Ilhas e Unidade Itaocara. A retenção destas unidades deveu-se principalmente à integração com os dados relativos às áreas que compõem os blocos Três Rios e Valença, respectivamente executado e em execução pela Geologia e Sondagens Ltda - GEOSOL.

Foram ainda criadas as unidades Pedra Selada e Rio do Feio, as quais, não foram possível correlacionar com as unidades pré-existent.

### 6.2.1 Unidade Juiz de Fora

Distribui-se na área do Bloco Resende como faixas contínuas de larguras variadas e dispostas segundo o estruturamento regional (SW-NE) ou como corpos isolados pouco expressivos inseridos no domínio da Unidade Três Ilhas a qual deriva, em parte, da unidade em questão através de processos tectono/diaforéticos.



A maior dessas faixas abrange as folhas Nossa Senhora do Amparo e Santa Rita de Jacutinga, com uma extensão de cerca de 23 km, projetando-se, na sua extremidade nordeste, para a Folha Rio Preto.

Uma segunda faixa, com mais de 14 km de extensão a linha-se paralelamente à primeira, a cerca de 1,5 km a norte, porém, não ultrapassa os limites da Folha Nossa Senhora do Amparo.

Uma terceira faixa, também expressiva (cerca de 9 km de extensão), tem um posicionamento ENE, seccionando a RJ-124, pouco a norte de Nossa Senhora do Amparo.

Corpos menores (circunscritos na Unidade Três Ilhas) ocorrem nas folhas Resende (noroeste de Quatis), Nossa Senhora do Amparo e Santa Rita de Jacutinga (limite central norte entre estas duas folhas) e Agulhas Negras (extremo nordeste, na área pertinente ao território fluminense).

As superfícies de ocorrência desses tipos litológicos, mesmo aquelas de maiores proporções, não apresentam aspectos morfológicos particulares mostrando-se muito similares àquelas áreas representativas da Unidade Três Ilhas. Excetua-se, entretanto, alguns setores localizados e pouco significativos.

As exposições mais representativas desta unidade encontram-se ao longo da RJ-124, a norte da localidade de Nossa Senhora do Amparo, aproximadamente a meio caminho, entre esta localidade e Santa Isabel do Rio Preto, onde existem inúmeros cortes de estrada com ótimas superfícies de exposição.

Os tipos litológicos englobam termos da suíte charno ckítica apresentando frequentes diaforeses, associando-se intima

mente com gnaisses kinzigíticos. São também relativamente comuns faixas cataclasadas em graus variáveis.

A característica mais marcante destes litotipos é a conspícua coloração verde-escura a verde algo acinzentado ou acaramelado.

A granulação é bastante variável, alcançando-se termos extremamente grosseiros, homogêneos ou não, ricos em porfiroblastos feldspáticos de cor verde-cana, geralmente tabulares e de dimensões em torno de 1,0 a 3,0 cm de maior eixo. Estes tipos grosseiros representam os termos mais ácidos.

Biotita é invariavelmente presente, sob forma de palhetas de dimensões variáveis e representa uma frequente diaftorese dos máficos originais (piroxênio/anfibólio).

Núcleos escuros biotítico-anfibolíticos ou piroxênio-anfibolíticos são relativamente comuns e mostram, na maioria das vezes contatos difusos ou penetrativos em relação à massa quartzo-feldspática que por sua vez geralmente tem coloração amarelo-esverdeada e estrutura granoblástica média a grosseira.

Apesar da coloração escura (verde escura) predominante no conjunto, estas rochas, quando alteradas, revelam o baixo conteúdo de piroxênio/anfibólitos, os quais se destacam na massa quartzo-feldspática caolinizada.

Granadas bem avermelhadas (cor de sangue), ocorrem frequentemente associando-se comumente às partes máficas. Grafita, sob forma de palhetas milimétricas e de brilho metálico, foi observada no corpo ocorrente na Folha Agulhas Negras (Estação AN-N/4-195).

Uma fase migmatítica impõe-se localmente sobre estes tipos charnockíticos, a exemplo das estações NSA-E/6-672

e 673, onde se observa uma feldspatização de cor rosada representada por porfiroblastos isolados a bandas contínuas. Nessas estações esta migmatização descaracterizou totalmente os tipos charnockíticos.

Estes charnockitos mostram frequente e característica transição (diaftorese) para os tipos gnáissicos kinzigíticos da Unidade Três Ilhas. Esta transição está ligada ao processo de cataclase que parece catalisar os efeitos retrometamórficos. Esse retrometamorfismo é percebido no campo onde se nota uma descaracterização progressiva desses tipos através da perda gradual da coloração esverdeada típica, passando a predominar uma cor azinzentada. Corroboram ainda para essa descaracterização processos de alteração que são mais peculiares aos tipos "gnaissificados", alteração esta também catalisada pelo cataclasamento. Os tipos litológicos resultantes são geralmente biotita-granada pirobólio gnaisses, biotita-granada gnaisses e biotita gnaisses. Sob o ponto de vista mineralógico esse retrometamorfismo evidencia-se nos núcleos máficos que mostram-se frequentemente biotitizados, onde não é raro observar-se cristais de biotita pseudomórficos de pirobólio.

As estações NSA-G/5-28 e JC-K/14-98 são ótimos exemplos dessa transição charnockítico/kinzigítica. Ai ocorre também uma migmatização do conjunto por fração quartzo-feldspática grosseira. Núcleos calcissilicáticos são comuns na estação NSA-G/5-28.

As relações limítrofes desses tipos charnockíticos com os kinzigíticos vizinhos (Unidade Três Ilhas) são, como já foi dito, de caráter transicional, porém, as zonas de contatos não mostram, na maioria das vezes, essa passagem gradual característica. Sendo assim, as áreas ora individualizadas representam as áreas de predominância, podendo ocorrer



charnockitos nas faixas kinzigíticas (no caso remanescentes aos processos de "gnaissificação") e níveis kinzigíticos (não mapeáveis) dentro dos domínios charnockíticos.

Efeitos tectônicos intensos marcam o limite desses tipos charnockíticos com zonas cataclásticas (Unidade Três Ilhas) caracterizadas por protomilonitos, milonito gnaisses e blastomilonitos. Nas proximidades desses contatos é comum se encontrar tipos charnockíticos intensamente laminados de estrutura blastomilonítica com geração local de tipos granulitoides. Dentro dessas faixas cataclásticas foram individualizados alguns domínios remanescentes aos processos cataclásticos.

Um domínio representativo desta unidade, individualizado ao sul da serra do Rio Bonito (Folha Nossa Senhora do Amparo), mostra-se um contato com uma faixa quartzítica (Unidade Três Ilhas), ali cartografada. A zona de contato entre esses domínios não foi definida, sobretudo, levando-se em consideração a escassez de bons afloramentos e a descontinuidade física entre os diferentes litotipos. Esta faixa charnockítica é também muito pobremente caracterizada na região da RJ-124, pouco a norte da localidade de Nossa Senhora do Amparo.

Outro domínio representativo desta unidade, ocorrente a nordeste da cidade de Volta Redonda, mostra-se em contato com migmatitos representativos da Unidade Itaocara (referida adiante), porém não foi possível a caracterização da inter-relação entre esses diferentes litotipos.

Na Folha Resende foram individualizados alguns domínios charnockíticos os quais mostram características mesoscópicas semelhantes àqueles anteriormente descritos. Estão quase que totalmente inseridos na ampla faixa cataclástica



relativa à Unidade Três Ilhas. Sendo assim, esses charnockí-  
tos mostram-se também como remanescentes aos processos tectô-  
nicos. Um deles tem pequena porção contatando um domínio de  
rochas granitóides (Granitóide Rio Turvo), porém, esse limi-  
te não foi possível de caracterização.

As análises petrográficas destes litotipos não reve-  
laram composição charnockítica "sensu strictu."

Hiperstênio foi observado em três espécimes, NSA-  
-FR-35, AN-FR-195 e JC-MR-57B. Mostra-se geralmente trâns  
formado para biotita marrom avermelhada ou anfibólio, eviden-  
ciando a diaftorese.

Plagioclásio é invariavelmente presente e de compo-  
sição andesina a andesina/oligoclásio. Mostra-se geralmente  
sericitizado ou com alteração para carbonato.

O quartzo é geralmente de neoformação envolvendo os  
demais constituintes, ocorrendo como cristais isolados ou a  
glomerados policristalinos de grandes dimensões.

A biotita tem pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z=  
marrom avermelhado. As palhetas são de dimensões fina e mé  
dia e com bordas irregulares.

Granada é menos frequente mostrando-se peciloblásti-  
ca, fraturada e de dimensão fina a média.

A textura mostrou-se frequentemente cataclástica  
evidenciada pelo recurvamento e evanescência das lamelas de  
geminção poli~~ssintética~~ sintética dos plagioclásios.

Apatita e opaco são os acessórios mais comuns.

Cordierita foi observada nos sítios migmatizados  
mostrando-se totalmente penitizada.

Diopsídio foi observado nos tipos calcissilicáticos que frequentemente associam-se aos charnockitos e mostra frequente transformação para anfibólio e biotita.

Microclina foi observada nos sítios migmatizados.

6.2.2 - Unidade Três Ilhas *(Autor da citação original? 3 Ilhas e uma cidade de 196 localizada no "fundo" de cisalha de Rio Preto!)*

Representa-se na área do Bloco Resende por uma extensa faixa de disposição SW-NE, abrangendo todas as folhas que compõem o bloco. Seu limite setentrional transcende o limite norte do Estado do Rio de Janeiro, projetando-se conseqüentemente para a área do Estado de Minas Gerais. É interrompida bruscamente pelo maciço alcalino de Itatiaia, retornando a oeste do mesmo, quando projeta-se para a área do Estado de São Paulo. Apresenta contato por falha com a Unidade de Itaocara, no seu bordo sul e mostra-se recoberta pelos sedimentos terci-quaternários da Bacia de Resende, nas folhas Nossa Senhora do Amparo, Resende, Agulhas Negras e São José do Barreiro.

Na região da serra da Pedra Selada insere-se um domínio representativo da Unidade homônima o qual se estende para a Folha Agulhas Negras, onde é também bruscamente interrompido pelo maciço alcalino de Itatiaia. O contato com esta unidade apresenta limites de caráter brusco onde observado. A borda nordeste da faixa ultrapassa os limites da área do projeto.

As inter-relações e/ou características afins entre os vários litotipos aí existentes permitiram agrupá-los em uma unidade única, representada por gnaisses kinzigíticos, cataclasitos e migmatitos diversos e quartzitos.

### 6.2.2.1 - Gnaisses Kinzigíticos

Esses gnaisses tem sua maior área de distribuição na Folha Nossa Senhora do Amparo, de onde projetam-se para as folhas Santa Rita de Jacutinga, contígua a norte, e Rio Preto e Barra do Piraí, contíguas a leste. Abrangem, assim, uma faixa de cerca de  $170 \text{ km}^2$ , considerando-se aí, algumas faixas charnockíticas e quartzíticas aí envolvidas. Uma segunda faixa, também relativamente extensa e com cerca de 27 km de comprimento dispõe-se segundo o "trend" regional SW-NE, iniciando-se na Folha Resende (proximidades da fazenda Figueira), seccionando a Folha Nossa Senhora do Amparo (canto noroeste) e parte da Folha Santa Rita de Jacutinga pertencente à área do território fluminense. Uma faixa bem menos expressiva insere-se nas imediações de Visconde de Mauá (folhas Agulhas Negras e Resende), também segundo uma disposição SW-NE e projetando-se para a área do Estado de Minas Gerais. Uma pequena faixa, também, de disposição SW-NE foi registrada a nordeste da cidade de Volta Redonda, projetando-se para a Folha Barra do Piraí contígua a leste. Outros pequenos corpos distribuem-se nas Folhas Nossa Senhora do Amparo e Santa Rita de Jacutinga.

As características morfológicas são em geral similares àquelas observadas nos domínios charnockíticos, porém, algumas particularidades são dignas de nota:

- A NNW da localidade de Nossa Senhora do Amparo, nas proximidades da fazenda Marimbondo e povoado São Bento, observam-se algumas colinas que tendem a constituir arcos que sugerem estruturas morfotectônicas, caracterizadas por um antigo dobramento transposto por falhamentos. Essas estruturas, no entanto, não são mais recuperáveis no campo, devido à superimposição da foliação regional que materializa uma fase

tectônica posterior;

- Um voroçamento profusamente difundido nos domínios charnockíticos é bem menos acentuado nos domínios kinzigíticos ora descritos;

- O maior domínio relativo a esses kinzigitos coincide com os altos da serra do Rio Bonito, caracterizados por cristas aguçadas de direção SW-NE, as quais recebem as denominações locais de serrotes Varginha e Santa Clara e serras do Bom Sucesso e dos Pires.

As exposições mais representativas dessa unidade foram observadas ao longo da RJ-124, nas proximidades da fazenda Figueira; nos baixos setentrionais da serra do Rio Bonito; a sudeste de Santa Isabel do Rio Preto e a sul de Ribeirão de São Joaquim nas proximidades do ribeirão Barro Vermelho, na antiga estrada que liga essa última localidade à cidade de Quatis.

O tipo litológico característico representa um biotita-granada-(anfíbólio)-(sillimanita)-(grafita) - (cordierita) gnaisse geralmente porfiroclástico (porfiroclastos feldspáticos) em íntima associação com tipos charnockíticos e cataclásticos diversos.

Essas rochas tem uma coloração relativamente variada o que é uma dependência de fatores diversos tais como:

- Nas faixas onde é maior a incidência de porfiroclastos feldspáticos a predominância é de uma coloração clara, a acinzentada nos níveis de maior incidência de máficos;

- Nos tipos mais laminados e com fraca incidência de porfiroclastos feldspáticos a coloração é geralmente cinza a cinza algo esverdeada;





Unidade Juiz de Fora). É muito comum a observância de restos charnockíticos no interior dessas rochas (Fotos nºs 10 e 12) os quais, por um processo de diaftorese passam a tipos francamente gnáissicos. Esses "restos" charnockíticos mostram uma coloração esverdeada a verde algo acinzentada e na maioria dos sítios a percepção das características charnockíticas torna-se extremamente sutil. Os tipos kinzigíticos mais característicos encontram-se próximos às zonas de contato com os tipos charnockíticos e os afloramentos mais representativos foram observados nas estações NSA-G/5-28 e JC-K/14-98, onde a transição acima referida pode ser nitidamente visualizada. Nestas estações observaram-se também núcleos calcissilicáticos a diopsídio.

A norte das faixas charnockíticas ocorrentes na Folha Nossa Senhora do Amparo esses tipos kinzigíticos não são muito característicos pois que as exposições acham-se extremamente decompostas.

A sul da localidade de Falcão esses tipos kinzigíticos também não são muito característicos. Na porção sudoeste dessa faixa, associam-se localmente a termos charnockíticos e na porção nordeste predominam tipos porfiroclásticos.

A pequena faixa individualizada a nordeste de Volta Redonda foi caracterizada por alguns poucos afloramentos, porém, constatou-se a presença de grafita nessas exposições, as quais encontram-se bastante decompostas.

As relações de contatos desses gnáisses kinzigíticos com os tipos charnockíticos já foram abordados no capítulo referente a esses últimos.

Nos tratos meridionais da serra do Rio Bonito um grande domínio de rochas quartzíticas mostra-se em contato

com essas áreas de rochas kinzigíticas. As relações limítrofes não foram observadas, no entanto, sugere-se um contato brusco quer seja pela extrema diferença composicional, quer pelo contato extremamente retilíneo que baliza a encosta meridional da serra acima referida.

Uma cataclase incidente em graus variáveis marca os limites entre estas rochas e aquelas tipicamente cataclásticas (protomilonitos, milonito gnaisses e blastomilonitos).

Todas as análises petrográficas relativas a estes litotipos revelaram efeitos cataclásticos e a granada é um mineral quase sempre presente.

Efeitos diaforéticos foram constatados na lâmina JC-K/14-98A onde se observam relictos de piroxênio no interior de anfibólio este por sua vez transformado para biotita de cor avermelhada.

A lâmina JC-K/14-98B mostrou certa migmatização evidenciada por grandes cristais de microclina com inclusões de plagioclásio ocelares e encerrando fragmentos de todos os componentes da rocha. O quartzo tem textura "mortar". A biotita tem pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhada. Mostra-se triturada em finas palhetas. A granada é pericoblástica e ocorre associada à biotita, sugerindo derivações às expensas deste mineral.

O plagioclásio predominante nas lâminas observadas é de composição andesina/Labradorita, mostrando, localmente, lamelas recurvadas.

Cordierita e sillimanita foram observadas na lâmina NSA-D/6-283. O primeiro ocorre frequentemente sob forma de massas de formas irregulares e alterado para substância isotrópica amarelada. O segundo ocorre sob forma de cristais a

circulares associados à biotita e contornando porfiroclastos ovalados de microclina. Granada está também presente e tem forma ovalada constituindo um porfiroclasto. Biotita tem pleocroísmo avermelhado. O quartzo mostra-se estirado, é do tipo "ribbon", exibindo notável extinção ondulante.

A lâmina JC-FR-141 revelou efeitos cataclásticos impondo-se um caráter de xisto.

A lâmina RD-M/4-618 revelou a presença de diopsídio alterado para anfibólio e biotita, evidenciando também processos diaforéticos.

Os acessórios mais comuns são apatita, zircão, opacos e titanita.

Microclina e argilo-minerais foram assinalados na lâmina JC-FR-150A.

#### 6.2.2.2 - Protomilonitos, Milonito Gnaisses, Blastomilonitos

Rochas predominantemente cataclásticas estão individualizadas em um extenso domínio amplamente distribuído em grande parte da área do Bloco Resende, estendendo-se desde a Folha Passa Quatro até as folhas Santa Rita de Jacutinga e Nossa Senhora do Amparo, passando pelas folhas Agulhas Negras, Resende e Liberdade. Na região do maciço de Itatiaia mostra-se bruscamente interrompido por esse maciço. Esse amplo domínio posiciona-se segundo uma direção geral SW-NE, em uma extensão de mais de 55 km e com largura máxima superior a 15 km, englobando domínios litológicos diversos e insere-se totalmente a norte da bacia sedimentar de Resende.

A sua superfície, não ressalta uma individualidade morfotectônica particular, caracterizando-se, na sua maior parte, por um relevo de baixa e meia encosta, onde se percebe



bem compartimentos balizados por amplos lineamentos estruturais que podem constituir falhamentos reativados ou não. Esses compartimentos mostram-se recortados por drenagem dendrítico-retangular de diversos graus de hierarquização que refletem, sobretudo, as situações da encosta do vale do rio Paraíba do Sul. Os setores observados a sudoeste do maciço de Itatiaia, estão subordinados à encosta desse maciço, estando aí completamente obliterados seus aspectos estruturais. No terço nordeste da faixa (folhas Santa Rita de Jacutinga e Nossa Senhora do Amparo) os aspectos morfoestruturais estão melhor preservados, onde se notam colinas alongadas segundo a foliação regional e uma drenagem dendrítico-retangular. Essas características se devem sobretudo ao maior afastamento em relação à calha do rio Paraíba do Sul onde passam a predominar colinas orientadas segundo as estruturas tectônicas regionais.

Nos vários perfis executados transversalmente à estruturação regional são profusas as exposições litológicas desses litotipos. No entanto, a grande maioria dessas exposições encontra-se parcialmente decomposta. As melhores exposições foram observadas nos túneis e cortes da Ferrovia do Aço, atualmente em construção, a qual tem um grande trecho de seu traçado inserido nas folhas Nossa Senhora do Amparo e Resende.

Uma grande diversidade de rochas compõem esse domínio visto que o mesmo trata-se tão somente de uma faixa extremamente cataclástica incidente sobre os diversos litotipos individualizados. Porém, essas rochas guardam uma característica comum por toda a sua extensão: mostram-se afetadas por uma intensa cataclase a nível de milonitos e blastomilonitos (Foto nº 32). A dimensão dos porfiroclastos permite, no

entanto, a designação de protomilonitos e milonito-gnaisses para grande parte desses litotipos (Foto nº 25).

Os porfiroclastos são quase sempre inferiores a 1 cm e mais comumente entre 0,1 a 0,5 cm. São de feldspato esbranquiçado de forma ocelar e mostram-se envolvidos, em uma estrutura de fluxo, por uma mesóstase de estrutura milonítica a blastomilonítica. Essa característica pode ser verificada no perfil entre a fazenda Bom Retiro e a localidade de Pedra Selada, na Folha Resende. Dentro do conjunto de rochas cataclásticas os tipos com as características acima descritas são os mais comuns.

Nas proximidades de Fumaça (perfil fazenda Conceição-Fumaça), essa cataclase incidiu sobre rochas de características graníticas impondo-se foliação marcante.

Nas folhas Nossa Senhora do Amparo e Santa Rita de Jacutinga, esses tipos cataclásticos mostram frequentes níveis charnockítico/kinzigíticos e charnockíticos, remanescentes aos efeitos tectônicos (Foto nº 9). No perfil Nossa Senhora do Amparo-Santa Isabel do Rio Preto, entre as estações NSA-M/3-46 e NSA-M/2-51, percebe-se, em afloramentos menos decompostos, uma descaracterização acentuada dos tipos charnockíticos aí observados, o que é provocado pela extrema laminação imposta por esses efeitos cataclásticos, com desaparecimento progressivo da coloração esverdeada típica dos charnockitos.

A sudeste de Ribeirão de São Joaquim (Folha Nossa Senhora do Amparo), entre as estações NSA-D/4-391 e 395, insere-se uma zona extremamente cataclástica, com predominância de tipos blastomiloníticos. Aí, os afloramentos encontram-se intensamente laminados lembrando "mil-folhas" (Foto nº 13). Os clastos feldspáticos são inferiores a 0,5 cm e

localmente observam-se níveis de características granulitoides (blastomilonitos a pirobólito). Esses tipos extremamente laminados projetam-se para sudoeste seccionando estrada paralela a esta última, porém, nessa região uma fase migmatítica quartzo-feldspática de coloração rosada é profusamente distribuída e caracterizada por níveis félsicos os quais mostram-se também intensamente cataclasados, sendo comum a observância de quartzo em "ribbon" (estirado). Tipos de aparência granulitóide foram, também, observados ao longo da RJ-109 (Folha Resende), a sudoeste da localidade de Pedra Selada (Estações RD-F/7-334 a 339 e RD-E/7-340 a 342).

Ao longo da estrada Falcão-Pedra Selada, inserem-se vários níveis de rocha granítica que mostram-se cataclasados em graus variáveis. Ao longo dessa estrada são também relativamente comuns níveis brechóides a calcedônia, porém, essas brechas relacionam-se às reativações dos falhamentos maiores.

No âmbito dessa extensa zona cataclástica inserem-se corpos quartzíticos localizados que podem sugerir áreas de segregação quartzosa em larga escala a exemplo da estação NSA-D/5-286.

Os contatos dessa extensa faixa cataclástica se fazem com os diversos litotipos vizinhos, em geral, através de uma incidência cataclástica de caráter progressivo ou brusco. Sendo assim, os limites ora traçados são até certo ponto inferidos, visto que essa cataclase tem graus variáveis de ponto para ponto. Entretanto, a WSW de Nossa Senhora do Amparo o contato com os migmatitos é extremamente brusco, balizado por um nítido falhamento reativado, o que é evidenciado por cristas dominadas por brechas a calcedônia.

As poucas análises petrográficas efetuadas nestes litotipos revelaram características cataclásticas e efeitos diaforéticos.

A microclina está sempre presente podendo ser micropertítica e apresentar extinção ondulante. Na lâmina RD-F/7-334 a microclina e o plagioclásio mostram-se em agregados, exibindo pontos de junção tríplice ("annealing") com ângulos interfaciais de aproximadamente  $120^{\circ}$ , indicando cristalização sob condições de alta temperatura (granulito). Hornblenda ocorre também nesta lâmina e altera-se para biotita.

O quartzo ocorre sob forma de "ribbon" ou neocristalizado em agregados policristalinos grosseiros aprisionando os demais constituintes. Exibe forte extinção ondulante.

O plagioclásio é de composição andesina/labradorita com frequente sericitização e dando bordo de alteração albitica. Mostra-se triturado. Carbonato deriva deste mineral.

Piroxênio foi observado na lâmina RD-F/7-339 mostrando-se como relicto no interior do anfibólio (hastingsita), evidenciando processos diaforéticos.

Os acessórios mais frequentes são: opaco, apatita, allanita e zircão.

Uma fase migmatítica de caráter pré ou sintectônico pode ser nitidamente constatado a partir da análise destas lâminas.

#### 6.2.2.3 - Migmatitos Diversos

Estes litotipos acham-se distribuídos por quatro faixas principais posicionadas segundo o "trend" regional SW-NE, com larguras bastante variáveis e extensões quase sempre superiores a 20 km. Duas extensas faixas ocorrem a noro



este de Volta Redonda. A primeira inicia-se junto à confluência do córrego Feitoria com o rio Bananal, na Folha Volta Redonda, englobando a localidade de São José do Turvo e projetando-se para a Folha Barra do Pirai, contígua a leste. A segunda paralela-se à primeira a oeste acunhando-se nas proximidades do maciço alcalino de Morro Redondo.

Uma outra faixa, abrangendo as folhas São José do Barreiro e Resende, têm início imediatamente ao sul dessa cidade, alargando-se para sudoeste em direção ao Estado de São Paulo, nas circunvizinhanças da represa do Funil.

Dois outros segmentos acham-se seccionados pelo maciço de Itatiaia no extremo noroeste da área (Folha Agulhas Negras). O primeiro ao norte de Barreirinha e o segundo ao sul de Maromba.

Um outro pequeno domínio dessas rochas insere-se entre as duas extensas faixas ocorrentes a noroeste de Volta Redonda.

Os maiores domínios mostram uma superfície caracterizada por colinas arredondadas nos interflúvios de uma drenagem dendrítico-retangular que se apresenta mais hierarquizada quanto mais rebaixada é a superfície. A serra do Amparo ou da Japuira, dominada por esses migmatitos, alinha-se grosseiramente segundo o "trend" regional SW-NE.

A faixa Resende-Represa do Funil, tem as características estruturais de seus litotipos também ressaltadas por um padrão de drenagem dendrítico-retangular. Do mesmo modo, o relevo é caracterizado por colinas arredondadas e vales medianamente recortados.

As superfícies daqueles segmentos situados a sudoeste e noroeste do maciço de Itatiaia não apresentam um padrão

morfológico definido, estando muito mais subordinadas aos processos de modelagem das encostas do maciço do que propriamente aos seus aspectos estruturais particulares.

Ótimas exposições dessas rochas ocorrem na estrada que liga Nossa Senhora do Amparo a Volta Redonda. As estações NSA-H/12-114, 115, 120, 123, 124 e 125 são bastante representativas. Tratam-se, em geral, de migmatitos com estruturas estromática, dobrada, "schlieren" e "schollen". O paleossoma pode ser anfibolítico, biotita/anfibolítico ou biotita-gnáissico porfiroblástico. Na serra do Amparo ou Japuira ocorrem xistos a sillimanita migmatizados por corpos quartzo-feldspáticos grosseiros e núcleos ou "sarrafos" de anfibolito de granulação fina a média envolvidos por leucossoma quartzo-feldspático, a exemplo da estação NSA-H/11-112. A sul dessa estação nota-se um predomínio da fração neossomática nesses migmatitos, os quais apresentam estruturas dobradas desarmonicamente e onde se notam corpos anfibolíticos fusiformes envolvidos por leitos graníticos. Nas estações NSA-H/12-123, 124, 125, nota-se um certo predomínio do paleossoma biotita-gnáissico laminado sobre o neossoma pegmatóide ou granítico. Mais a sul, as exposições passam a ressaltar uma estruturação laminada com leitos de biotita gnaisses porfiroclásticos (milonito gnaisses). Esses gnaisses, que muitas vezes caracterizam o paleossoma, são constituídos de quartzo-feldspato e biotita. O feldspato localmente pode ser porfiroblástico. O neossoma, quando granítico apresenta cor clara, granulação fina a média e é constituído quase que essencialmente de feldspato esbranquiçado e quartzo, ao passo que a biotita ocorre em menor quantidade.

Na estrada que liga a fazenda Bocaina a Barra Mansa, predominam tipos com estruturas estromática e "pinch-and

"swell" salientando-se uma característica geração de feldspatos róseos, geralmente de dimensões centimétricas e às vezes constituindo bandas porfiroblásticas de espessuras centimétricas. O anfibólio é muito frequente juntamente com quartzo, biotita e feldspatos brancos. À medida que se aproxima da serra da Japuira passa a predominar uma estrutura nebulítica. Localmente, observam-se neste trecho corpos de rocha de aspecto básico constituída de anfibólio e aparentemente piroxênio. Esses corpos constituem paleossomas envolvidos nos níveis quartzo-feldspáticos róseos. Já no domínio da serra e um pouco ao sul da mesma, ocorrem níveis quartzíticos e xistosos com sillimanita e localmente granada, porém, associados a níveis quartzo-feldspáticos, compondo estruturas migmatíticas. Ainda no sentido sul, até as proximidades da localidade de Santa Rita, predomina o paleossoma anfibolítico (biotitizado) e gnaissificado ou não, com neossoma quartzo feldspático compondo estruturas, estromática, "schlieren" e flebítica. O caráter anfibolítico paleossomático é bastante evidente em todo este trecho do perfil. Estas rochas apresentam-se aí mais foliadas que aquelas a norte da serra do Amparo ou Japuira.

A foliação apresenta direções entre N40E e N70 e os mergulhos variam entre 40° a 60° para SE, na sua grande maioria. Entretanto, na serra do Amparo ocorrem raros mergulhos para NW. Observa-se, também, embora mais raramente, dobras isoclinais com planos axiais paralelos à foliação regional e eixos com mergulho fraco para NE ou SW.

A porção nordeste dessa faixa, nas circunvizinhanças de São José do Turvo, encontra-se provavelmente exposta onde a maioria dos afloramentos mostra-se extremamente decomposta. Percebe-se, entretanto, um conspícuo caráter migmatí

tico, com predominância de estrutura estromática a dobrada, com frequentes núcleos piroxênio/anfibolíticos, médios a grosseiros e frequentemente decompostos.

O contato nessa região foi arbitrariamente traçado em relação aos tipos kinzigíticos ocorrentes a norte, devido à má qualidade das exposições. A sul, insere-se uma conspícua zona cataclástica sobre estes litotipos.

Esta faixa migmatítica estende-se para a Folha Barra do Pirai, contígua à leste. Segundo A.L.M.Barbosa (comunicação verbal) o qual estuda presentemente a folha citada, estes migmatitos revelaram localmente restitos paleossomáticos de características charnockíticas (não observados na área do Bloco Resende). Este fator permitiu, assim, a inclusão desses migmatitos no âmbito da Unidade Três Ilhas (ver considerações anteriores).

O domínio ocorrente a sudoeste do maciço de Itatiaia é caracterizado por migmatitos com estrutura estromática e "schlieren" e neossoma granítico e estão bem expostos nas estações AN-C/11-082/083 e AN-C/10-085. Trata-se, em geral, de rocha de cor cinza escura com bandas claras e foliação dobrada e irregular. As bandas claras são constituídas de quartzo e feldspato e de granulação média a grosseira. Aquelas cinza-escuras constituem-se de biotita, quartzo, feldspato, granada rosa-clara e localmente anfibólio. As bandas claras parecem predominar largamente.

No domínio ocorrente a noroeste do maciço de Itatiaia essas rochas, estão bem expostas nas estações AN-I/5-159, 160, AN-J/5-161, 162, 163 e AN-K/5-164 e representam biotita-anfibólio gnaisses localmente granatíferos de cor cinza-escura, bastante foliados e por vezes com aspecto de xisto. Mostram-se migmatizados por bandas quartzo feldspáticas compon



do estruturas estromática, dobrada ou "schilieren". Alguns porfiroblastos feldspáticos são róseos e alcançam até 5 cm. Em geral, predomina a fração paleossomática.

O grande domínio ocorrente entre o maciço de Morro Redondo e Nossa Senhora do Amparo, engloba alguns domínios quartzíticos, uma pequena faixa de sillimanita gnaisses e xistos gnaissóides ocorrente a sul de Floriano e um grande corpo de rochas metadioríticas e anfibolíticas parcialmente migmatizadas. As melhores exposições relativas a essa faixa ocorrem na rodovia Presidente Dutra, destacando-se as estações RD-L/12-002, RD-M/13-006 e 008. Na primeira predomina o neossoma granítico cortado por veios quartzo-feldspáticos e nas duas últimas ocorre um migmatito estromático com paleossoma anfibolítico (Foto nº 14) e neossoma quartzo-feldspático. As exposições do setor nordeste da faixa, entre Quatis e Nossa Senhora do Amparo, encontram-se muito decompostas distinguindo-se entretanto, um conspícuo caráter migmatítico a exemplo das estações NSA-E/10-178 e 676.

A oeste de Nossa Senhora do Amparo o contato norte com os tipos kinzigíticos e cataclásticos está muito bem evidenciado por diferenças morfológicas e através de um conspícuo falhamento de direção ENE. O limite com os tipos granitóides aí ocorrentes (Granitóide Rio Turvo), é bem evidente entre as estações NSA-E/10-177 e NSA-E/10-179, onde se nota uma brusca mudança litológica. Uma brusca mudança litológica marca também os limites com os tipos quartzíticos. Os contatos com os xistos gnaissóides e sillimanita gnaisses da Unidade Rio do Feio foram inferidos através de áreas de predominância, porém, estes litotipos mostram-se também como paleossoma destes migmatitos. As rochas metadioríticas e anfibolíticas constituem um amplo domínio paleossomático preservado.

A faixa ocorrente a sudoeste da cidade de Resende é extremamente pobre em bons afloramentos. Porém, alguns poucos afloramentos frescos revelaram o conspícuo caráter migmatítico representado por tipos estromáticos de paleossoma biotita/anfibolítico ou de biotita-anfibólio gnaisse a exemplo das estações SJB-M/2-010, SJB-N/2-099 e 100 e SJB-G/5-075. A porção nordeste dessa faixa é pouco característica e o seu limite com os tipos granitóides e xistosos foram arbitrariamente traçados. Seus limites com os xistos contatantes na porção noroeste da faixa (Folha São José do Barreiro) e com os tipos graníticos ocorrentes na sua borda sudoeste foram também inferidos, baseando-se em feições puramente morfológicas, devido à má qualidade e descontinuidade das exposições.

O grande domínio paleossomático inserido a sudeste de Floriano (Folhas Resende e Nossa Senhora do Amparo apresenta uma morfologia algo mais saliente.

Litologicamente caracteriza-se por metadioritos e anfibolitos parcialmente migmatizados, com geração de estruturas do tipo "schollen", agmática e porfiroblástica.

O predomínio é de um paleossoma de rocha cinza-escura a cinza levemente esverdeada, granulação fina a média e foliação moderada a difusa. Mostra-se rico em anfibólio, o qual geralmente mostra-se retormetamórfico para biotita (muito abundante em alguns locais). Quartzo e plagioclásio ocorrem em quantidades variáveis. Muito localmente foi observada rocha calcissilicática verde-clara à base de diopsídio e/ou tremolita/actinolita que parece se comportar como uma espécie de resistato aos processos de migmatização. Essa migmatização tem intensidade variável de local para local, podendo-se encontrar sítios onde a mesma é incipiente ou ausente, até tipos francamente porfiroblásticos como é o caso de

partes da pedreira Pombal. Porém, a tendência geral é a formação de tipos de estrutura "schollen" (Foto nº 15) com isolamento das frações escuras pelo neossoma quartzo feldspático.

Duas análises petrográficas (NSA-L/11-737 e NSA-D/8-678) desses litotipos referem-se às partes paleossomáticas.

A primeira refere-se a um biotita-anfibólio gnaisse de textura grano-lepido-nematoblástica. O anfibólio mostra-se transformado para biotita de pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhado. Exibe grandes cristais ao lado de outros menores resultantes da cataclase. Esta é evidenciada pelo recurvamento das lamelas de geminação dos plagioclásios. O quartzo mostra-se recristalizado em vênulas dispostas segundo a foliação.

A segunda refere-se a um piroxênio anfibolito de textura nematoblástica e granulação grosseira. O piroxênio é diopsídio ocorrendo como raros relictos dentro do anfibólio actinolita.

Outra análise (VR-C/1-008) revelou caráter migmatítico com uma fase microclínica grosseira evidenciada por grandes cristais de microclina envolvendo cristais de plagioclásio sericitizado, palhetas de biotita e quartzo globular. O plagioclásio é do tipo andesina e albita (indivíduos maiores). Os cristais de plagioclásio são ovalados, estão fraturados e com suas lamelas recurvadas. A biotita altera-se em clorita. Apatita e opaco são acessórios e raros.

Uma análise petrográfica do extenso domínio paleossomático individualizado(dra) apresentou as seguintes características:

- A textura é grano-lepidoblástica e cataclástica;

- O plagioclásio exibe extinção ondulante em grandes cristais porfiroclásticos de forma irregular. É de composição andesina e localmente mirmequítica;

- Microclina é pouco frequente e xenoblástica;

- O quartzo é de neocristalização, xenoblástico ocorrendo em agregados policristalinos e exibindo forte extinção ondulante;

- A biotita tem pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhado. Deriva-se do anfibólio(hornblenda). Este ocorre sob forma de porfiroclastos irregulares ou ocelares aos níveis biotíticos;

- Titanita é o principal acessório e formou-se quando da alteração anfibólio/biotita.

#### 6.2.2.4 - Migmatitos Diversos Cataclásticos

Uma extensa faixa de rochas cataclásticas, posicionada segundo o "trend" regional e passando pelas cidades de Barra Mansa e Volta Redonda, foi cartografada nas folhas Bananal, Volta Redonda e Nossa Senhora do Amparo. A sudoeste, nas imediações de Rialto, projeta-se para o Estado de São Paulo e nas imediações de Volta Redonda, tangencia um trecho NE-SW do rio Paraíba do Sul.

A sua superfície, morfologicamente, assemelha-se àquela dominada pelos migmatitos diversos imediatamente a noroeste. Caracteriza-se por colinas arredondadas com cotas variando entre 430 e 580 m e por uma drenagem dendrítico-retangular. Por quase toda sua extensão as colinas se posicionam transversalmente à estruturação regional. Na Folha Bananal, observa-se uma série de pequenas ravinas, paralelas ao "trend" regional.



Essas rochas estão bem expostas na rodovia Presidente Dutra; nas imediações de Rialto e na RJ-124 entre Volta Redonda e Santa Rita.

Essa unidade representa tão somente uma faixa conspicuamente cataclástica incidente sobre os migmatitos descritos anteriormente. Sendo assim, engloba tipos cataclásticos diversos incluindo protomilonitos, milonito gnaisses, blastomilonitos e milonito xistos. Mesoscopicamente caracterizam-se como gnaisses fitados a bandeados (Foto nº16) mostrando frequentes porfiroclastos feldspáticos esbranquiçados (caolinizados) e, na sua maioria, inferiores a 1 cm. O restante da composição é quartzo, plagioclásio e biotita arranjados em mesóstase granoclástica de grau cataclástico bastante variável, observando-se uma constante estrutura de fluxo evidenciada principalmente pela fração micácea. No setor sudeste da faixa anfibólio torna-se relativamente frequente. O retrometamorfismo das frações anfibolíticas é marcante no conjunto, passando a predominar uma fração biotítico/anfibolítica a puramente plagioclásio/biotítica. Esse retrometamorfismo parece estar intimamente relacionado aos efeitos cataclásticos, os quais catalisam sensivelmente essa diaforese.

Núcleos calcissilicáticos silicosos foram esporadicamente observados na faixa. Têm formas elipsóides ("boudins") e dimensões centimétricas a decimétricas.

Corpos pegmatíticos cataclásticos são muito comuns.

Na porção sudoeste da faixa, estrada cascalhada para Bananal, os afloramentos mostram-se extremamente lamina-dos, arqueados localmente, lembrando "mil-folhas". Nesses afloramentos predominam tipos miloníticos a blastomiloníticos sendo muito encontrada uma "moinha de rocha" de granulação muito fina. Nessa região são raros os núcleos anfibol

líticos paleossomáticos, muito frequentes na região da rodo  
via Presidente Dutra.

Não raro observam-se bandas graníticas também cata  
clasadas associadas a esses migmatitos cataclásticos.

A foliação dentro da faixa tem direções relativamente  
variadas (N30-70E), porém, na sua maioria situam-se em  
torno de N40-50E. Os mergulhos são, em geral fortes ou vertical  
calizados para NW (predominantes) ou para SE.

Os contatos com os domínios migmatíticos da Unidade  
Três Ilhas e granitóides (Granitóide Rio Turvo) ocorrentes a  
noroeste se fazem através de um conspícuo falhamento ao qual  
subordina-se localmente o rio Bananal, próximo à sua confluên  
ência com o rio Paraíba do Sul e que se estende para a Folha  
Nossa Senhora do Amparo e posteriormente para a Folha Barra  
do Pirai a leste. Nas estações VR-D/2-013 (rodovia Presidente  
Dutra) e NSA-I/13-132 (sudeste da localidade de Santa Rita  
ta), percebe-se uma brusca passagem de rochas migmatíticas  
para tipos conspicuamente cataclásticos.

Os contatos com as rochas kinzigíticas e charnockíti  
ticas, na porção nordeste da faixa não foram caracterizados  
no campo, tendo sido tracejado apenas limites arbitrários entre  
tre áreas de predominância.

O contato a sudeste, com os anfibólio gnaisses da  
Unidade Itaocara se faz através de um falhamento que condi  
ciona parcialmente o leito do rio Paraíba do Sul.

Os sedimentos da Bacia de Volta Redonda repousam  
sobre os litotipos em questão segundo uma superfície definida  
da como uma discordância erosiva.

Uma única análise petrográfica(NSA-L/12-739) dos liti

totipos desse domínio revelou efeitos cataclásticos evidenciados pelo recurvamento das lamelas de geminação dos plagioclásios e pela forte extinção ondulante do quartzo, comumente estirado.

Diaftorese foi evidenciada pela alteração da hornblenda em biotita.

Apatita e opaco são acessórios e raros.

O tipo analisado sugere material paleossomático representando um biotita-anfibólio gnaiss cataclástico. Porém, esta análise, por si só, não reflete o contexto global no que diz respeito ao conspícuo caráter cataclástico desses litotipos.

#### 6.2.2.5 - Migmatitos Estromáticos de Paleossoma Anfibolítico

Esse domínio restringe-se à Folha Santa Rita do Jacutinga, segundo uma faixa contínua de disposição SW-NE, projetando-se a norte para a área do Estado de Minas Gerais. Tem extensão de cerca de 13 km e largura média em torno de 1,5 km.

Morfologicamente, apresenta um relevo montanhoso onde se sobressaem arestas alinhadas segundo o "trend" regional SW-NE e elevações cônicas de porte médio. Essas feições morfológicas não mostram-se muito distintas daquelas relativas aos domínios vizinhos.

As melhores exposições rochosas relativas a essa unidade encontram-se ao longo da estrada que margeia o rio Preto pela sua margem direita, no trecho compreendido entre a RJ-124 e a fazenda São Francisco.

Litologicamente, constitui-se de migmatitos de es

estrutura estromática com geração de bandeamento incipiente e com variações locais para tipos de estrutura "schlieren", nebulítica, "pinch-and-swell" e flebítica.

Características charnockíticas extremamente sutis nos núcleos paleossomáticos foram observadas nestes migmatitos, sugerindo, embora não comprovado, processos diaforéticos. Este fator, aliado à impossibilidade de correlacioná-los aos tipos migmatíticos anteriormente descritos permitiu a distinção desse domínio.

A fração paleossomática tem cor cinza-escura a cinza-esverdeada e aspecto anfibolítico a piroxênio/anfibolítico. São comuns núcleos anfibolíticos boudinados e de dimensões centimétricas. Anfibólios são amplamente difundidos verificando-se indivíduos prismáticos de até 0,7 cm. Biotita pseudomórfica de anfibólio é relativamente comum.

A fração neossomática tem cor branca a rosada, granulação média a grosseira e em alguns sítios mostra-se muito rica em quartzo, o que promove um aspecto "sacaróide" quando da incidência de cataclase. Uma porfiroblastese branca a rosada sob a forma de porfiroblastos de até 3 cm de eixo maior foi verificada em alguns locais, promovendo bandas de estrutura oftalmítica. Injeções graníticas concordantes são assinaladas em alguns sítios e representadas por granitos cinza-rosados (localmente magnetíticos), de granulação fina a média e frequentemente foliados, denotando seu caráter sin a tardi-tectônico. Na estação JC-K/10-043 um desses corpos tem dimensões em torno de 3 x 30 m.

Dentro do conjunto inserem-se níveis extremamente cataclasados com geração de milonito gnaisses e blastomilonitos com quartzo em "ribbon".



Estruturalmente, apresentam-se com dobramento fechado de vergência para NW e mergulhos médios (entre 40 e 50°) frequentemente para SE.

Uma profusa incidência de rochas cataclasadas em graus variáveis marca o limite sul desse domínio. A norte seus limites não foram definidos visto que o mesmo projeta-se para a área do Estado de Minas Gerais.

Três análises petrográficas referentes a estes migmatitos apresentaram as seguintes características:

JC-J/11-034 (hornblenda gnaisse granulítico) - tem composição quartzo-diorítica mostrando textura granoblástica inequigranular e constituído essencialmente por quartzo, plagioclásio e hornblenda esta última apresentando-se sob forma de grandes cristais.

Cristais maiores de plagioclásio são xenomórficos a subidiomórficos. Os menores mostram-se dispostos em agregados exibindo normalmente pontos de junção tríplice ("annealing") com ângulos interfaciais de aproximadamente 120°, indicando cristalização sob condições de alta pressão.

Hornblenda verde comum ocorre em cristais prismáticos com terminações irregulares e substituídos por biotita.

Zircão e opaco parcialmente substituído por titanita são acessórios.

Carbonato e sericita são derivados de plagioclásio.

JC-MR-037 (plagioclásio-quartzo-biotita-anfibólio gnaisse) - apresenta textura grano-lepido-nematoblástica de granulação média.

O plagioclásio Andesina e a hornblenda castanha amarronzada constituem porfiroclastos originados pela cataclase. O

anfibólio transforma-se para biotita de pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado.

O quartzo mostra-se recristalizado na forma venular e orientado segundo a foliação.

Apatita e opaco são os acessórios frequentes.

JC-MR-044A (quartzo-plagioclásio-biotita anfibólio gnaisse) apresenta textura grano-lepido-nematoblástica de granulação fina.

O plagioclásio é andesina outrora de grande dimensão. Foi triturado e a cataclase está evidenciada por sua extinção ondulante e evanescência e ondulação das lamelas de geminação polissintética.

A hornblenda mostra-se triturada embora seja mais frequente como porfiroclastos. Mostra-se alterada para biotita de pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado.

O quartzo é de neoformação e ocorre tanto em cristais isolados com formas granular e lenticular quanto em vênulas policristalinas que aprisionaram os demais constituintes.

Apatita prismática é o principal acessório.

As três lâminas analisadas representam o material paleossomático moderadamente migmatizado.

A característica granulítica revelada pela análise JC-FR-034 é elemento suficiente para posicionar estes migmatitos no âmbito da Unidade Três Ilhas.

#### 6.2.2.6 - Migmatitos de Paleossoma Anfibólítico com Frequentes Bandas Graníticas

Esse domínio compreende larga faixa (30 x 5 km), de disposição NSW-ENE materializando os tratos meridionais

da serra da Pedra Selada e projetando-se para a Folha Agu  
lhas Negras, contígua a oeste, onde se encontra parcialmente  
coberta por sedimentos aluvio-coluvionares e abruptamente  
interrompida pelo maciço alcalino de Itatiaia. Estende-se,  
na sua porção nordeste, para a área do Estado de Minas Ge  
rais.

A superfície de ocorrência dessas rochas é caracte  
rizada por um relevo tipicamente de encosta, onde a drenagem  
tem um padrão paralelo setorizado, subordinado aos declives  
das encostas da serra da Pedra Selada e por vezes encaixado  
em fraturas transversais ao "trend" regional. As encostas  
são pouco evoluídas, frequentemente mostrando escarpas abrup  
tas e a estruturação regional pode ser percebida apenas gros  
seiramente através das cristas maiores.

A projeção nordeste desta faixa, na direção da loca  
lidade de Santa Rita de Jacutinga (Estado de Minas Gerais) ,  
confronta-se bruscamente com áreas conspicuamente dominadas  
por rochas da suíte charnockítica as quais se estendem para  
a região de Juiz de Fora. Sendo assim, os migmatitos em ques  
tão podem também constituir diafioritos derivados de rochas  
da suíte charnockítica. Apesar da não comprovação desta diaf  
torese estes migmatitos foram aqui englobados no âmbito da  
Unidade Três Ilhas. Diferem, no contexto global, dos migma  
titos descritos anteriormente, pela presença cons  
tante de bandas granitóides de composição e granulação vari  
áveis.

Os litotipos predominantes são migmatitos estro  
máticos e/ou gnaisses bandeados com paleossoma anfibolítico  
e/ou biotítico/anfibolítico (Foto nº24). intercalado (como já  
foi dito) com bandas granitóides (Foto nº22) de composição e  
granulação muito variáveis.

Os afloramentos mais representativos desse domínio encontram-se ao longo da estrada que liga as fazendas Aldeia Velha e do Vieira, margeando-se o rio Preto, na porção nordeste da faixa. Para sudoeste as bandas granitóides que se intercalam no conjunto são profusamente distribuídas, como foi visto ao longo da RJ-163 (Pedra Selada-Visconde de Mauá). A porção relativa a esse domínio, contida na Folha Agulhas Negras não é muito representativa litologicamente, onde parecem predominar tipos granitóides cataclasados.

Os migmatitos têm em geral, estrutura estromática onde os diferentes níveis, sejam paleossomáticos ou neossomáticos, têm larguras bastante variadas (centimétricas a métricas).

A fração paleossomática é quase sempre anfibolítica e/ou biotítico/anfibolítica, de cor escura e granulação fina a média. Pode ocorrer tanto como níveis descontínuos (lentes adelgaçadas), caracterizando a estrutura estromática, como também sob forma boudinada ou mesmo bandas relativamente contínuas com tendência a bandeamento incipiente. É comum a geração de biotitita-anfibólio gnaisse rico em anfibólio de até 1,0 cm, quando da digestão das partes paleossomáticas pelo neossoma quartzo-feldspático, o que sugere uma recristalização dos anfibólios da fração paleossomática. Além de uma migmatização contínua pode-se observar também porfiroblastos isolados em torno de 0,5 a 1,0 cm com tendência local de geração de gnaisses porfiroblásticos.

A fração neossomática é essencialmente quartzo-feldspática e de granulação média a grosseira. Localmente pode se enriquecer na fração quartzo.

Inserem-se no conjunto frequentes bandas granitóides de larguras variáveis e coloração cinza-clara a local



mente rósea. Intercalam-se também, leucogranitos de granulação fina a muito pobres em biotita.

Ao longo da RJ-109, seccionando-se a serra da Pedra Selada, foram observados núcleos paleossomáticos biotítico/anfibolíticos em parte recristalizados e com migmatização incipiente. Aí foram também observados corpos graníticos extremamente cataclados e níveis xistosos da Unidade Rio do Feio (descrita oportunamente).

O conjunto mostra-se com foliação bem regular e com bandeamento tectônico evidenciado por dobramento fechado de vergência para noroeste e mergulhos de valor médio para SE (Foto nº 22).

Estruturas oftálmica, "schollen" (isolamento de núcleos paleossomáticos pela fração neossomática) e "pinch-and-swell" são localmente observadas.

No âmbito do domínio em questão podem-se inferir a uma áreas de predominância dos tipos que o compõem. Assim, pode se considerar a porção nordeste da faixa como uma área de predominância de tipos migmatíticos com larga distribuição da fração paleossomática. A parte meridional média e baixa da serra da Pedra Selada parece coincidir com uma zona de cataclase relativamente intensa onde se observam os tipos representativos de domínio aí bastante cataclados (milonito gnaisses e blastomilonitos), associando-se a isto uma intensa atividade granítica de caráter pré-ou sintectônico. Na região sudoeste da faixa, principalmente na Folha Agulhas Negras, o material granítico é profusamente distribuído podendo predominar sobre os tipos migmatíticos aí muito pouco difundidos ou mesmo ausentes. No entanto, nos poucos sítios presentes (ilhas) dentro do extenso domínio coluvionar exist

tente a leste do maciço de Itatiaia, os litotipos pré-cambrianos materializam migmatitos estromáticos a "pinch-and-swell" (localizados), com paleossoma anfibolítico e/ou biotítico/anfibolítico, como é o caso das estações AN-K/8-141 (córrego Pirapetinga), nas proximidades do Camping Club do Brasil (Foto nº23).

Essa unidade limita-se, em grande parte do seu bordo setentrional, com os migmatitos granitóides porfiroblásticos da Unidade Pedra Selada. Porém, grande parte dessa linha de contato situa-se na cumeada da serra da Pedra Selada, o que dificultou a obtenção de melhores observações. Contudo, no seu bordo norte-nordeste alguns afloramentos mostraram um contato de transição caracterizado por porfiroblastese progressiva (características dos tipos granitóides) em cima dos tipos migmatíticos ora descritos. Porém, essa transição acontece em intervalos muito pequenos, podendo ocorrer limites de características bruscas. Isso foi também observado na estrada para Visconde de Mauá, onde existe uma mudança brusca de litologia.

Falhamentos indiscriminados marcam o limite desse domínio no seu bordo sudeste, quando passam a ocorrer tipos cataclásados em graus variáveis (protomilonitos, milonito gnaisses e blastomilonito).

Os xistos (Unidade Rio do Feio) e quartzitos (Unidade Três Ilhas) ocorrentes dentro do seu domínio exibem contatos bruscos com os migmatitos em questão.

A norte do povoado de Fumaça insere-se um domínio de gnaisses de aspecto granítico os quais possivelmente devem se comportar de maneira brusca em relação aos migmatitos ora descritos. Apesar da falta de observação nesse sentido, ressalté-se que no domínio em questão são frequentes rochas

graníticas foliadas até certo ponto semelhantes a esses gnais ses graníticos, os quais mostram-se em contato brusco com as partes migmatíticas apesar de seu posicionamento concordante.

No extremo sudoeste essa faixa migmatítica mostra-se em grande parte recoberta por sedimentos aluvio-coluvionares.

A única análise petrográfica relativa a este domínio (RD-F/5-412) não reflete o caráter conspicuamente migmatítico do conjunto.

#### 6.2.2.7 - Migmatitos de Paleossoma Anfibolítico e Calcissilicático

Esses migmatitos estão representados por três domínios distintos de disposição WSW-ENE e quase que totalmente restritos à Folha Resende (um desses domínios projeta-se na Folha Nossa Senhora do Amparo, contígua à leste).

Um deles localiza-se a sudoeste da localidade de Pedra Selada, outro, a sudoeste da localidade de Falcão e o último a meio caminho entre as localidades de Falcão e Quatis.

O maior deles (sudoeste de Falcão), caracteriza-se morfologicamente por uma extensa crista de serra com as cotas mais elevadas próximas a 1.000 m. A drenagem está subornada à declividade das encostas e apenas a porção sudoeste da faixa alinha-se segundo o "trend" regional.

O domínio observado entre Falcão e Quatis é caracterizado por colinas arredondadas e de encostas mais evoluídas.

O domínio a sudoeste de Pedra Selada posiciona-se

na direção do "trend" regional e é recortado por uma drenagem paralela encaixada em fraturas posicionadas segundo NW-SE.

O englobamento desses domínios no âmbito da Unidade de Três Ilhas deveu-se ao fato de que os mesmos inserem-se totalmente em outro domínio representativo desta Unidade (cataclasitos diversos) sugerindo assim, remanescentes aos processos cataclásticos. Alia-se a esta justificativa o fato de que um destes domínios contém tipos kinzigíticos e charnockíticos. Por outro lado, os migmatitos representativos desses domínios diferem dos migmatitos descritos anteriormente pela presença frequente de núcleos calcissilicáticos paleossomáticos.

Os litotipos predominantes representam migmatitos de estrutura preferencialmente estromática (Foto nº18) com paleossoma de biotita-(anfíbólio) gnaisse anfibolítico, biotítico/anfibolítico ou calcissilicático, como já foi dito.

Os núcleos anfibolíticos mostram-se frequentemente boudinados ou dobrados (Foto nº19) e na maioria das vezes estão biotitizados, indicando um retrometamorfismo generalizado na faixa. A migmatização se faz comumente através de venulações quartzo-feldspáticas contíguas, com tendência à geração de estrutura estromática, porém, uma porfiroblastese feldspática de coloração branca a rósea tende a formar localmente bandas de estrutura oftalmítica e/ou "pinch-and-swell" (Fotos nºs 20 e 21). Núcleos calcissilicáticos a calcita e diopside (localmente observou-se titanita e pirita) são bastante frequentes, por vezes parecendo gradar para as partes "híbridizadas" ou exibindo contato brusco (predomina esse caráter), sugerindo, neste último caso, algum tipo de resistência aos processos migmatizantes.



As partes mais biotíticas ou biotítico/anfibolíticas muitas vezes são granatíferas (granadas avermelhadas milimétricas a centimétricas). Em alguns locais desenvolvem-se granadas bem facetadas nas partes félsicas onde a biotita é quase que ausente.

A granulação do conjunto é bastante variável geralmente fina a média para as partes paleossomáticas e média a grosseira para o neossoma incluindo-se aí porfiroblastos feldspáticos localmente de até 10 cm.

Alguns cristais maiores de feldspato podem, muito localmente, se posicionar ligeiramente transversais à foliação.

Em alguns locais, onde o neossoma granitóide mostra-se digerindo porções ricas em anfibólio, este mineral mostra-se recristalizado.

Muito localmente injetam-se bandas graníticas (de até 2,5 m de largura) de granulação fina, que mostram transição para as partes porfiroblásticas evidenciando assim, certa contemporaneidade em relação à porfiroblastese que afeta o conjunto.

A tendência estrutural na faixa é a geração de uma estrutura bandeada (bandeamento tectônico), de mergulho fraco, onde se percebe um dobramento fechado com vergência para NW e mergulhos fracos (até  $10^{\circ}$ ) de eixo, com caimento para SW ou NE (Foto nº18).

Os limites dessas rochas foram inferidos com base em áreas de predominância, porém, uma cataclase incidente em graus variáveis marca grosseiramente esses limites.

A análise petrográfica RD-E/8-358 caracterizou o paleossoma anfibolítico parcialmente migmatizado por fração quartzosa.

Hornblenda ocorre como grandes cristais verde-escuros de formas próprias e perfeitamente orientados na matriz granoblástica de quartzo e andesina.

O quartzo é neocristalizado ocorrendo em lentículas alongadas segundo a foliação.

Biotita é pouco frequente e deriva do anfibólio.

As análises NSA-B/6-254 A e B representam os produtos final da migmatização representados por quartzo-plagioclásio-biotita-granada gnaisse e quartzo-plagioclásio-biotita - microclina gnaisse, respectivamente.

O primeiro tem textura cataclástica evidenciada pelo recurvamento das lamelas de geminação polissintética do plagioclásio. Este é de composição andesina alterando-se localmente para carbonato. Os cristais menores encontram-se antipertitizados devido a efeitos cataclásticos. O quartzo é do tipo "ribbon", disposto segundo a foliação.

A granada é peciloblástica e de granulação fina a grosseira.

Opaco é o único acessório.

O segundo tem textura grano-lepidoblástica de granulação média.

O plagioclásio é Andesina ocorrendo raros cristais maiores não triturados.

O quartzo e a microclina são de neoformação evidenciando o caráter migmatítico.

Apatita e zircão são acessórios.

Os núcleos calcissilicáticos bastante encontrados nestes migmatitos não foram caracterizados petrograficamente.

#### 6.2.2.8 - Migmatitos de Paleossoma Anfibólio Gnáissico a Localmente Charnockítico

Esse domínio posiciona-se a sudoeste do maciço alcalino de Itatiaia constituindo área de cerca de 40 km<sup>2</sup> e interrompida por esse maciço alcalino, pelos sedimentos da Baía de Resende e pelos depósitos de talus e colúvios ocorrentes na Folha Agulhas Negras. Projeta-se a sudoeste para a área do Estado de São Paulo.

Pode representar uma extensão para sudoeste dos tipos cataclásticos (protomilonitos, milonito gnaisses e blastomilonitos) ocorrentes a leste do maciço. Apenas destaca-se que, no bordo SW do maciço o caráter migmatítico ressalta-se sobremaneira devendo-se considerar, porém, que níveis cataclásticos não mapeáveis ocorrem também no domínio dessa migmatitos.

Morfologicamente caracteriza-se, ao norte, por encostas abruptas com cotas superiores a 900 m, recortadas por vales profundos e parcialmente entulhados por colúvios e depósitos de talus. Ao sul delineam-se colinas arredondadas que raramente ultrapassam 600 m e vales insequentes, em geral, subordinados à calha do rio Paraíba do Sul.

Boas exposições ocorrem na BR-354 a noroeste de Engenheiro Passos, destacando-se as estações AN-E/15-001, 002 e AN-D/14-007. Na rodovia Presidente Dutra, as estações AN-F/14-224, 225 e AN-F/15-226, são também características. Na encosta do maciço alcalino o afloramento AN-E/12-067 é bastante elucidativo.

Litologicamente caracteriza-se por um gnaisse de cor cinza-escura, granulação média com fenoblastos oclares centimétricos de feldspato e fenoblastos/clastos de granadas

milimétricas, contendo ainda quartzo e localmente piroxênio anfíbólio. Ocorrem, envolvidos por essa rocha ou a elas associadas, núcleos de rocha cinza-escuro a preta e aspecto isotrópico lembrando uma textura gabróide e constituída quase que essencialmente de piroxênio ou anfíbólio e algum quartzo, feldspato e diminutos agregados de sulfeto, sugerindo tipos charnockíticos paleossomáticos. Por vezes, a exemplo da estação AN-E/12-067, núcleos ou faixas de características charnockíticas são caracterizados por um desequilíbrio químico acentuado, coexistindo biotita, anfíbólio, piroxênio e quartzo, sugerindo processos diaforéticos. Localmente, nos tipos gnáissicos cataclásticos não se percebe a granada, passando o mesmo a constituir um bi-anf gnaisse cataclástico surgindo também uma maior evolução dos processos diaforéticos.

A fração neossomática é quartzo-feldspática grosseira (pegmatóide ou granitóide) e pode incluir porfiroblastos de granada. Mostra-se em forma de lentes ou bandas ou mesmo agregados ocelares neste caso constituindo estruturas migmatíticas tais como "pinch-and-swell" e oftalmítica. Essa fração neossomática apresenta espessuras e dimensões decimétricas a métricas. Localmente e particularmente no setor noroeste da faixa características cataclásticas se impõem sobre o aspecto migmatítico.

Os contatos com os tipos cataclásticos da Unidade Três Ilhas (protomilonitos, milonito gnaises e blastomilonitos) não estão bem definidos e constituem na realidade um limite entre áreas de predominância dos litotipos envolvidos.

Os limites com as rochas alcalinas do maciço de Itatiaia restringem-se às observações de aspectos morfológicos em fotos aéreas. Aquelas mesmas dificuldades impostas pelas



coberturas de talus e colúvios, comuns às encostas do maciço, são aqui também relevantes.

Os contatos com as rochas sedimentares da Bacia de Resende são tipicamente erosivos, observando-se, em muitos lugares, um paleorelevo evidenciado por pequenas depressões e vales entulhados por conglomerados, arcósios e arenitos feldspáticos.

As análises petrográficas relativas a este litotipo revelaram efeitos cataclásticos e diaforéticos e o paleossoma anfibólio gnáissico. O caráter paleossomático charnockítico não foi evidenciado.

A análise AN-E/12-067 é um quartzo-diorito com as seguintes características:

A textura é grano-nematoblástica imposta por cataclase. Porfiroclastos de anfibólio mostram-se originários de piroxênio (diopsídio). Biotita deriva-se também deste último mineral. O plagioclásio evidencia a cataclase através do recurvamento das lamelas de geminação polissintética e de sua trituração. É de composição andesina/labradorita. A titanita é o principal acessório. Epidoto origina-se da saussuritização do plagioclásio.

A análise AN-FR-007 é um milonito gnaisse com as seguintes características:

A textura é cataclástica evidenciada pelos cristais de microclina e plagioclásio de formas ovaladas e envoltos por material micáceo de granulação fina e pelo recurvamento das lamelas de geminação polissintética dos plagioclásios. Granada ocorre em grandes porfiroblastos envolvendo fragmentos de plagioclásio, quartzo e biotita. Opaco lamelar é o principal acessório, geralmente associado à biotita.

A análise SJB-FR-043 refere-se ao paleossoma anfibólio gnáissico destes migmatitos.

A textura é cataclástica, evidenciada pelos porfiroclastos de plagioclásio (andesina) de forte extinção ondulante e lamelas de geminação onduladas. O anfibólio é hornblenda verde e altera-se para biotita. A biotita ocorre em finas palhetas resultantes da trituração pela cataclase. Está perfeitamente orientada e contornando os porfiroclastos de plagioclásio. Massas quartzosas envolveram os demais constituintes da rocha. Opaco e apatita são os acessórios.

#### 6.2.2.9 - Rochas Quartzíticas

Faixas portadoras de possantes intercalações quartzíticas foram individualizadas nas folhas Santa Rita de Jacutinga, Nossa Senhora do Amparo, Resende, Agulhas Negras e São José do Barreiro. Apresentam larguras e extensões variáveis e os corpos mais expressivos ocorrem nas folhas Nossa Senhora do Amparo e Resende.

O mais expressivo desses domínios localiza-se a norte da localidade de Nossa Senhora do Amparo, na folha homônima, balizando a encosta meridional da serra do Rio Bonito e projetando-se a nordeste para a Folha Barra do Pirai, contígua à leste. Acunha-se no sentido sudoeste, seccionando a RJ-124, desaparecendo a sul da fazenda São Sebastião.

Outro domínio também relativamente expressivo posiciona-se na porção sudeste da Folha Resende, através de uma faixa cóntinua de disposição SW-NE, seccionando o rio Parai do Sul.

Vários outros domínios foram individualizados na área do Bloco Resende, destacando-se aqueles ocorrentes no noroeste da Folha Resende e no limite desta folha com a Fo

lha Agulhas Negras; ao sul de Engenheiro Passos; sudoeste da Folha Nossa Senhora do Amparo e noroeste da Folha Agulhas Negras (área pertinente ao território fluminense). Todos esses corpos apresentam uma disposição paralela à estruturação regional, excetuando-se aqueles observados a sudoeste da represa do Funil, os quais posicionam-se segundo NW-SE, possivelmente materializando dobramentos pretéritos.

Morfologicamente, somente os domínios mais expressivos apresentam características próprias. Geralmente coincidem com regiões algo escarpadas, representadas por morrotes ou cristas linearizadas, a exemplo dos corpos ocorrentes a sul de Engenheiro Passos e sudeste da Folha Resende. O grande corpo ocorrente na borda meridional da serra do Rio Bonito (Folha Nossa Senhora do Amparo) coincide com uma superfície na sua maior parte agressiva, caracterizada por picos aguçados, escalonados e arestados segundo SW-NE.

As rochas constituintes desses domínios são bastante peculiares representando tipos "quartzíticos" ocorrentes sob forma de bancos de espessuras muito variáveis e frequentemente intercalados com gnaisses laminados a bandeados (Foto nº17).

Essas rochas "quartzíticas" são predominantemente grosseiras, denotando franco aspecto de sal grosso quando desagregadas. Os tipos de granulação fina são menos frequentes e localmente podem adquirir um aspecto xistoso quando associados a níveis micáceos. A coloração dessas rochas é geralmente branca a algo amarelada. Porfiroclastos feldspáticos geralmente caolinizados mostram-se frequentes e geralmente não ultrapassam 0,5 cm. Moscovita/séricita também é bastante comum, sob forma de palhetas subcentimétricas e geral

mente orientadas. Sillimanita foi observada nos sítios mais tectonizados, sob forma de minúsculas agulhas orientadas nos planos de foliação.

Estes quartzitos intercalam-se geralmente com tipos gnáissicos laminados e frequentemente cataclásticos. Esses gnaisses, na sua grande maioria, encontram-se bastante alterados dificultando, assim, caracterizações mais precisas. Geralmente são representados por uma fração argilo-biotítica de coloração amarronzada mostrando certo enriquecimento em quartzo nas proximidades dos bancos quartzíticos. Essa constante alteração do material gnáissico associado impede, sobremaneira, a caracterização dos contatos desses quartzitos. Porém, na maioria das vezes esses bancos quartzíticos mostram contatos relativamente bruscos com as encaixantes que são de natureza diversas, pois que esses quartzitos se distribuem por grande parte da área sendo englobados por litotipos os mais variados (migmatitos, kinzigitos, e cataclasitos diversos da Unidade Três Ilhas).

É importante ressaltar que os domínios ora individualizados não representam um constante predomínio de rochas quartzíticas por toda a sua extensão, tão somente representando faixas profusamente portadoras dessas rochas, podendo-se encontrar setores dentro desses domínios nos quais a fração gnáissica é predominante sobre a fração quartzítica.

Algumas dessas faixas quartzíticas estão relacionadas a falhamentos, a exemplo do corpo ocorrente a sul de Engenheiro Passos, nitidamente balizado por falha de direção WSW-ENE.

Esses tipos quartzíticos não foram analisados petrograficamente devido à dificuldade de uma amostragem signifi





## Sobre a Unidade Itacara (Sto Eduardo)

Tal unidade foi definida no Bloco Itaperuna por Barbosa & Grossi Sad (1981) - DRM/650501. Todavia, ela foi incorporada na Unidade Santo Eduardo (Folha Itaba DRM/R5-1978), assim como as unidades, Itaba, Ita Pita, La Floresta e Corrego da Prata, face à notável similaridade entre elas. Desse modo, por questões de prioridade, foi mantido, então, o nome Santo Eduardo. Em tempo, lembre-se que Itacara é uma subunidade da Unidade Santo Eduardo (!!). É isso?

Três Itas é a Itacara cataclástica?



cativa e/ou representativa do conjunto.

6.2.3 - Unidade Itaocara (*San to E. Suar to? Veja mapa geol. de Sto. Antonio de P. Sua*)

Representa-se na área do Bloco Resende através de uma larga faixa de disposição SW-NE, abrangendo toda a Folha Volta Redonda à exceção de seu canto noroeste. Projeta-se no seu bordo nordeste para a Folha Nossa Senhora do Amparo (canto sudeste), estendendo-se, conseqüentemente, para a Folha Barra do Pirai. A leste projeta-se para a Folha Pirai e a sul para a Folha Mangaratiba.

Sua superfície de ocorrência coincide, na sua maior parte, por um "conspícuo" estruturamento SW-NE, caracterizado por vales e cristas alinhadas nesta direção, impondo-se um caráter dendrítico-retangular descaracterizado localmente para um tipo em treliça (morrotes abaulados de forma cônica).. No canto sudeste da Folha Volta Redonda este estruturamento torna-se mais difuso, particularmente no domínio da serra das Araras.

A relativa afinidade entre os diversos litotipos que a compõem permitiu agrupá-los em um único conjunto. Esses litotipos estão aí representados por biotita-anfibólio gnaisses; migmatitos estromáticos a gnaisses bandeados; biotita-moscovita xistos associados a plagioclásio gnaisses; granito gnaisses; anfibólio gnaisses migmatíticos, gnaisses laminados a bandeados associados a migmatitos estromáticos; migmatitos de paleossoma calcissilicático; migmatitos de paleossoma anfibolítico com zonas granitóides; gnaisses porfiroclásticos com níveis quartzíticos; faixas predominantemente quartzíticas.

6.2.3.1 - Biotita-Anfibólio Gnaisses com Núcleos Calcissilicáticos e Anfibolíticos Boudinados e Lentes de Mármore Pouco Expressivas (péicagca)

Constituem essas rochas uma extensa faixa abrangendo as Folhas Volta Redonda e Nossa Senhora do Amparo e posicionada segundo o "trend" regional NE-SW. Projeta-se a sudoeste para o Estado de São Paulo e a nordeste para a Folha Barra do Pirai. Estende-se pela superfície do Bloco Resende por cerca de 30 km e largura máxima superior a 4 km. Tem grande parte de seu domínio no perímetro urbano de Volta Redonda e está parcialmente recoberta pelos sedimentos pleistocênicos da Bacia homônima.

Imediatamente ao sul de Barra Mansa e Volta Redonda, a superfície de ocorrência dessas rochas acha-se arrasada, onde as cotas raramente ultrapassam 500 m, constituindo morrotes isolados. Nos demais setores o relevo é caracterizado por morros arredondados com cotas frequentemente superiores a 500 m e entremeados por uma drenagem dendrítico-retangular. Ótimas exposições dessas rochas destacam-se imediatamente ao sul de Barra Mansa, na rodovia Presidente Dutra (Estações VR-F/4-027 e VR-G/4-033); nas imediações da passagem de nível da RFFSA, a nordeste de Volta Redonda (Estação NSA-K/14-729) e ao longo da RJ-155, a sul de Barra Mansa, mais especificamente entre as estações VR-E/6-288 a 292 e na estação VR-E/5-438.

As rochas desse domínio guardam certa semelhança com os migmatitos cataclásticos <sup>(mdct)</sup> da Unidade Três Ilhas ocorrentes a oeste. Distinguem-se, no entanto, pelo aspecto conspicuamente xistoso, pela presença relativamente acentuada de anfibólios, pelas inclusões frequentes de rochas calcissilicáticas e anfibolíticas e pela observância de corpos tabulares

D 3 Ilhas e Itacara cataclástico? 3 Ilhas também guarda uma relação com J. F. V. A.

locais de mármore.

O litotipo predominante é um biotita-(anfíbólio) gnaisse, geralmente de aspecto xistoso ou cataclástico, coloração cinza a cinza ~~escura~~ e granulação fina a média. Localmente, o anfíbólio pode estar totalmente biotitizado. Porfiro clastos feldspáticos de dimensões milimétricas, posicionam-se segundo a foliação cataclástica e são muito frequentes. Além da biotita, anfíbólio e feldspato, observa-se também quartzo e, localmente, epidoto e granada. Este último mineral ocorre sob forma de cristais de até 1 cm e está restrito a certos níveis.

Na estação VR-F/4-027, ocorre um corpo tabular de mármore dolomítico, de granulação fina a média e cor rosada com cerca de 6 m de espessura encaixado nesses gnaisses. Junto ao contato ocorrem rochas calcissilicáticas de cor cinza-esverdeada, aparentemente contendo diopsídio e com aspecto brechóide ou sob forma de níveis de espessuras centimétricas concordantes com o corpo de mármore que pode apresentar, também, um aspecto brechóide.

Nas estações NSA-M/12-747 e 748, ocorrem megalentes de mármore branco sacaroidal intercalado em gnaisses cataclásticos decompostos. Estas megalentes são aí exploradas comercialmente.

Na estação VR-G/4-033, ocorrem níveis decimétricos de rocha quartzo-feldspática alternados com níveis de rocha calcissilicática localmente alteradas em argila(?) marrom escura ou em bandas preservadas a sillimanita, tremolita/ac tinolita fibrosa e cristais prismáticos de titanita. Calcita também ocorre em cristais bem desenvolvidos, porém, muito localizados.



Níveis pegmatóides com cristais de turmalina negra (afrisita) podem ser visualizados em vários afloramentos. Geralmente estão cataclasados e essas turmalinas mostram-se quebradiças e alinhadas segundo a foliação cataclástica (Foto nº 26).

As rochas desse domínio acham-se sempre intensamente foliadas segundo o "trend" regional. As direções dessa foliação oscilam entre N40E e N70E com mergulhos, em geral, para NW e frequentemente superiores a 50°, observando-se localmente mergulhos fortes para SE.

Dobras de planos axiais paralelos à foliação regional são muito comuns e evidenciadas pelos níveis félsicos.

Os contatos com os gnaisses e xistos ocorrentes a sudeste estão relativamente definidos no campo, observando-se às vezes um desaparecimento do anfibólio e dos níveis carbonáticos e calcissilicáticos. Na região da RJ-155, exibem uma passagem brusca sugerindo alguma zona de falhas, onde se percebem inúmeros veios pegmatíticos a turmalina, cataclasados, os quais são mais incidentes no sentido norte. Associa-se a isto a profusa incidência de porfiroclastos feldspáticos, anfibolitos e calcissilicáticos, ausentes no domínio dos xistos e gnaisses. Porém, exatamente na região do contato o caráter xistoso é comum às duas unidades.

O contato com os sedimentos da Bacia de Volta Redonda está bem definido no campo por uma discordância erosiva, bem evidenciada nas estações VR-J/1-140 e 141.

Uma única análise petrográfica destes litotipos a apresentou as seguintes características:

- A textura é grano-lepidoblástica de granulação média.

Tal textura é resultante da cataclase evidenciada por porfiroclastos de plagioclásio (andesina), os quais apresentam extinção ondulante, com lamelas de geminação polissintética recurvadas e evanescentes;

- O quartzo é de neocristalização com forte extinção ondulante;

- Biotita ocorre em palhetas de dimensões finas, em parte resultante da cataclase. É originária do anfibólio. Este é verde/escuro, ocorrendo como relictos na biotita;

- Apatita é acessório.

#### 6.2.3.2 - Biotita-Moscovita Xistos e Biotita-Plagioclásio Gnaisses (pEic xgn)

Este domínio restringe-se quase que totalmente, à Folha Volta Redonda (um pequeno domínio foi individualizado a noroeste da Folha Agulhas Negras) constituindo uma faixa de direção SW-NE que tangencia, no seu limite norte, a periferia sudeste da cidade de Volta Redonda. A sua extremidade nordeste, encontra-se parcialmente recoberta pelos sedimentos pleistocênicos da Baía de Volta Redonda,

A maior superfície de ocorrência desses litotipos é caracterizada por colinas arredondadas ou mesmo pequenas elevações cônicas pouco orientadas que constituem os interflúvios de uma drenagem regularmente hierarquizada em um padrão dendrítico-retangular difuso. As cotas, não raro, ultrapassam 600 m e nas áreas mais rebaixadas o padrão retangular torna-se proeminente. Essas feições morfológicas realçam, sobremaneira, essa superfície, particularmente na porção sudeste da faixa, facilitando sensivelmente sua delimitação. Porém, na sua porção nordeste o estruturamento regional é um pouco mais incisivo, o que tende a diluir essas caracterís

ticas morfológicas.

O domínio encerra biotita-plagioclásio gnaisses em íntima associação com biotita-moscovita xistos e os afloramentos mais representativos encontram-se ao longo da RJ-155. Os tipos gnáissicos têm cor cinza/clar<sup>o</sup>, granulação fina a média e estrutura lenticular a sublenticular, onde a biotita se dispõe em lentículas como que "pincelando" a rocha. Podem ou não conter moscovita, em palhetas de até 0,5 cm e associadas à biotita. Estes gnaisses têm certa semelhança com os tipos granito-gnáissicos observados ao longo da RJ-115, mais a sul. ?

Os biotita-moscovita xistos representam os tipos mais característicos da unidade. A granulação é fina a média (grosseira nos níveis recristalizados). A xistosidade é marcante e os níveis extremamente micáceos mostram-se frequentemente microcrenulados. Moscovita comumente associa-se à biotita (retrometamórfica desta) e em alguns sítios, onde é mais incidente, geram-se superfícies espelhadas que chegam a ofuscar os olhos do observador (Foto nº 28). Os tipos gnáissicos e xistosos alternam-se em predominância de local para local e têm um contato aparentemente gradacional, com enriquecimento progressivo das frações micáceas, ou mesmo sugerindo uma segregação destas frações para diferentes níveis. Dobras ptigmáticas e dobramentos fechados são muito frequentes (Fotos n.ºs 29 e 27) nestes litotipos.

Uma característica muito marcante nesse domínio é a presença de "boudins" de quartzo (Foto nº 8) de dimensões variáveis (decimétricas geralmente), os quais, quando muito incidentes, podem introduzir um aspecto migmatítico ao conjunto. Esses "boudins" evidenciam também o dobramento fechado destes litotipos.



O limite desse domínio com os tipos vizinhos a norte não se encontra muito bem definido, porém os aspectos de campo sugerem alguma zona de falha, onde se observam tipos cataclásticos diversos incluindo milonito gnaisses, blastomilonitos localizados e pegmatitos intensamente cataclásados.

Com relação aos tipos migmatíticos e gnaíssicos bandeados ocorrentes a sul, o contato se faz de maneira gradual através de uma migmatização progressiva dos litotipos em questão representada por estromas quartzo-feldspáticos de larguras bastante variadas.

As análises petrográficas revelaram as seguintes características:

- A textura é foliada ou xistosa e de granulação média;
- A biotita e moscovita encontram-se perfeitamente orientadas exibindo microdobras;
- Moscovita é originária da biotita;
- O quartzo é de forma irregular, inequigranular exibindo forte extinção ondulante. Aprisionam palhetas de biotita e moscovita;
- O plagioclásio é do tipo oligoclásio/andesina mostrando formas ovalares e seritização;

- Na análise VR-E/7-280B, verificou-se a presença de microclina, predominante sobre o plagioclásio, ocorrendo como cristais inequigranulares de formas variadas.

Classificam-se estas rochas como quartzo-biotita-moscovita-(microclina) xistos.

Os tipos gnaíssicos intensamente associados não foram caracterizados petrograficamente.



6.2.3.3 - Migmatitos Estromáticos a Gnaisses Bandeados, Associados a Granito-Gnaisses, Anfibólito Gnaisses e Níveis Xistosos Localizados (PEJC me/gb)

Esse domínio constitui larga faixa de direção SW-NE que se alarga no sentido nordeste abrangendo as Folhas Volta Redonda (maior porção), Nossa Senhora do Amparo (extremo sudeste) e conseqüentemente se estendendo para as folhas Barra do Piraí e Piraí, contíguas a leste.

Sua superfície de ocorrência é caracterizada por um padrão morfológico bastante definido segundo o "trend" SW-NE regional impondo-se uma drenagem retangular a localmente em treliça (vales maiores). Toda essa drenagem está orientada por cristas alongadas e retilíneas, cortadas, aqui e ali, por amplas fraturas regionais evidenciadas como vales transversais ao padrão morfológico regional. As cotas dessas cristas raramente ultrapassam 600 m, sendo mais comum as altitudes entre 400 e 550 m.

Entre Arrozal e Pinheiral, o comportamento do relevo se modifica passando a constituir colinas mais arredondadas, embora balizadas por vales retilíneos recortados segundo a estrutura regional. Uma superfície semelhante se estabelece a noroeste de Pinheiral.

As melhores exposições destes tipos se encontram ao longo das rodovias RJ-155 e Presidente Dutra.

Os tipos litológicos predominantes representam migmatitos estromáticos e/ou gnaisses bandeados.

- Ao longo da RJ-155 percebe-se claramente a grande afinidade entre estes tipos e aqueles representativos dos domínios vizinhos a sul e norte, onde um caráter migmatítico

estromático, passa a predominar sobre o aspecto gnáissico xistoso ou granito-gnáissico. Esta migmatização é representada por venulações quartzo-feldspáticas profusamente incidentes sobre uma "matriz" gnáissica e/ou granito-gnáissica cinza-clara e fina a média, similar aos aspectos dos granito-gnaisses ocorrentes a sul. Estas venulações (estromas) têm dimensões muito variadas e quando persistentes (o que é muito comum) impõem um caráter de gnaisse bandeado ao conjunto (Foto nº 31). Um caráter porfiroblástico é bastante comum (blastos feldspáticos entre 1 a 3 cm) e os blastos ou aglomerados feldspáticos mostram-se como uma extensão das venulações quartzo-feldspáticas e exibindo cantatos difusos com a mesóstase de granulação fina a média.

Dentro da faixa foram incluídos alguns tipos gnáissicos leucocráticos a anfibólio ocorrentes nas proximidades da localidade de Arrozal, os quais parecem estar relacionados a zonas de falhamentos. Apresentam granulação fina a média e coloração creme.

Ao longo da Presidente Dutra o caráter bandeado é bastante conspícuo (Fotos nº 30 e 33) evidenciando-se um paralelismo marcante onde se alternam bandas de aspecto granítico de coloração rosada e granulação fina com níveis de biotita gnaisse cinza-claro e níveis anfibolíticos localizados biotitizados (retrometamórficos) ou não. Nas estações VR-K/6-486 e VR-F/9-534 foram observadas bandas graníticas porfiroblásticas ou não, intercaladas com bandas de biotita gnaisse e níveis anfibolíticos.

Faixas de biotita-moscovita xisto assinalam-se em alguns sítios sob forma de bandas ou lentes de espessuras centimétricas. Na porção nordeste da faixa (Folha Nossa Senhora do Amparo) a migmatização é menos incidente parecendo

predominar tipos granito-gnáissicos.

O limite norte da faixa se faz de maneira gradacional onde se observa uma diminuição progressiva dos estromas quartzo-feldspáticos, paralelamente a uma incidência progressiva de biotita-moscovita xistos.

Dobramentos de comprimentos de onda decimétricos são comuns dentro deste domínio, onde ocorrem estrias (crenulações) em superfícies de foliação, as quais fornecem os eixos (geralmente em torno de 240 a 070, com mergulhos fracos) do dobramento fechado. Dobras ptigmáticas são relativamente comuns e foram observadas em bandas quartzo-feldspáticas de até 40 cm.

Estruturas em "mullions" foram observadas localmente e têm a mesma atitude das crenulações.

A foliação/bandeamento dentro da faixa tem tendência horizontal com caimento fraco geralmente para NW.

Localmente foram observadas barras de quartzo (Foto nº 34) na interseção de microdobramentos, os quais fornecem, também, o eixo do dobramento de atitude coincidente com aquela relativa às crenulações.

As análises petrográficas revelaram uma extrema homogeneidade destes litotipos apresentando-os como plagioclásio-quartzo biotita gnaisses.

Efeitos cataclásticos foram evidenciados na análise VR-F/8-267, caracterizados por trituração dos minerais, recurvamento das lamelas de geminação dos plagioclásios (oligoclásio/andesina) e forte extinção ondulante do quartzo.

Apatita é o acessório comum.

Estas análises referem-se tão somente ao material

paleossomático não refletindo, assim, o conspícuo caráter migmatítico deste domínio.

#### 6.2.3.4 - Granito Gnaisses Lenticulares a Sublenticulares Localmente Porfiroblásticos

Esse domínio restringe-se, na área do Bloco Resende, à Folha Volta Redonda, constituindo uma faixa de direção SW-NE, a qual se bifurca para sudoeste abrangendo os tratos da serra da Carioca e Bocaina, estendendo-se posteriormente para a Folha Mangaratiba e para a área do Estado de São Paulo. Estende-se na sua porção nordeste, para a Folha Pirai, contígua a leste.

A superfície de ocorrência dessas rochas está materializada sobretudo, pelos altos das serras da Carioca e Bocaina e seus prolongamentos para nordeste, os quais cedem lugar a cristas menores que raramente ultrapassam 700 m de altitude. As cotas superiores da serra da Bocaina ultrapassam 1.300 m no Estado do Rio de Janeiro.

A oeste de Rio Claro caracteriza-se por grandes elevações alcantiladas em formas de "pães-de-açúcar" ou quilhas balizadas por vales profundos alinhados segundo o "trend" regional.

O padrão de drenagem é paralelo-retangular ou localmente em treliça condicionando-se à estruturação das rochas que constituem o domínio.

A litologia compreende tipos granito-gnáissicos composicionalmente muito homogêneos. A granulação é geralmente fina a média e a coloração é cinza-clara (predominante) a rósea. A biotita, em minúsculas palhetas, dispõe-se linearmente como que "pincelando" a rocha e conseqüentemente não chegando a formar níveis contínuos. Em alguns sítios pode-se



observar a presença de porfiroblastos feldspáticos brancos (em torno de 0,5 a 1,0 cm na sua maioria), os quais tendem a se diluir na mesóstase de trama granular, mostrando assim, contatos difusos com essa mesóstase. Nos sítios onde se observa uma incipiente migmatização representada por venulações quartzo-feldspáticos algo mais grosseiras, nota-se claramente a continuidade destas venulações no sentido de isolar porfiroblastos ou aglomerados feldspáticos. Granadas róseas a levemente avermelhadas podem ocorrer esporadicamente. Não são raras injeções pegmatóides a moscovita e turmalina (afrisita).

Em alguns locais estes tipos sugerem uma derivação a partir de rochas graníticas, quando se observam tipos graníticos homogêneos (Fotos nºs 35 e 36), de granulação fina a média, os quais mostram-se "gnaissificados" (foliados) para as bordas, adquirindo o aspecto francamente gnáissico, predominante da faixa, como foi observado nas estações VR-G/10-254 e VR-M/6-468 e nas proximidades da capela de Santa Rita, em direção a Bananal. A estação VR-K/6-486 é um exemplo típico da "gnaissificação" dessas rochas graníticas (Foto nº 37).

Muito localmente foram observados níveis anfibolíticos retrometamórficos (biotitizados) dentro desse domínio.

Na porção sudoeste da faixa (serra da Bocaina), foram observadas sítios migmatizados por fração microclínica, com geração de migmatitos oftalmíticos a estromáticos.

Localmente foram também observadas (RJ-155) intercações centimétricas de biotita-moscovita xisto.

O contato com os migmatitos e gnaisses bandeados ocorrentes a norte se faz através de uma migmatização progressiva dos litotipos em questão.

Com relação aos biotita-anfibólio gnaisses ocorrentes a leste da faixa os contatos sugerem também alguma frente de migmatização representada por injeções quartzo-feldspáticas associadas a uma fase anfibólica. A granulação e composição (à exceção dos anfibólios) da "matriz" (parte não migmatizada), desses anfibólio gnaisses é muito similar aos aspectos dos granito-gnaisses.

Com relação aos tipos gnáissicos laminados a bandeas que limitam a faixa a leste, na sua porção nordeste, o contato se faz através de um conspícuo falhamento de direção SW-NE.

As análises petrográficas de três litotipos inseridos nesta faixa revelaram características graníticas tendo sido classificadas como granito gnaissificado (VR-H/12-225B), biotita gnaisse granítico (VR-F/11-365 e plagioclásio quartzo biotita gnaisse (VR-H/12-226).

As duas primeiras análises apresentaram os seguintes:

- A textura é grano-lepidoblástica a granoblástica foliada;

- Microclina é frequente podendo predominar. Ocorre em cristais de formas irregulares e próprias, com fraturas e extinção ondulante. Encerra fragmentos de plagioclásio ou entremeando-se com este;

- O plagioclásio é oligoclásio podendo mostrar-se sericitizado;

- O quartzo apresenta duas gerações na amálise VR-H/12-225B;

- Apátita é o acessório comum, ocorrendo rutilo, zircão e epidoto na análise VR-F/11-365

A análise VR-H/12-226 revelou composição semelhante àquela dos migmatitos estromáticos/gnaisses bandeados ocorrentes a norte.

#### 6.2.3.5 - Anfibólio Gnaisses Migmatíticos

Essas rochas estão distribuídas por duas faixas contínuas, as quais, nas suas maiores extensões, bordejam os flancos setentrional e meridional da serra da Bocaina, no quadrante sudoeste da Folha Volta Redonda. Uma delas coincide, em parte, com os vales do córrego Pouso Seco, com sua extremidade nordeste próxima à localidade de Getulândia. Projeta-se a sudoeste para a área do Estado de São Paulo. A outra tem disposição paralela à primeira, tendo sua extremidade nordeste, próximo à cabeceira do córrego Manga Larga, tangenciando a localidade de Getulândia e englobando a localidade de Rio Claro. Por fim, projeta-se a sudeste para a Folha Mangaratiba, contígua a sul.

A faixa do córrego Pouso Seco tem sua maior parte coincidente com o vale do córrego homônimo, orientando-se segundo o "trend" regional mostrando-se balizada pela encosta setentrional da serra da Bocaina. A faixa Rio Claro-Getulândia é caracterizada por um relevo de baixa encosta, com morros arredondados e uma drenagem dendrítico-retangular parcialmente sujeita à esculturação da encosta meridional da serra da Bocaina e à calha do rio Pirai.

O tipo litológico que compõe o domínio é um biotita-(anfibólio) gnaisse migmatítico, podendo-se destacar frequentemente duas frações distintas:

- Uma base não migmatizada constituída de biotita-(anfibólio) gnaisse leuco/mesocrático, de granulação fina a média e coloração geralmente cinza-clara, onde a biotita mostra-se



frequentemente lineada, impondo uma estrutura lenticular e evidenciando a foliação do conjunto. O anfibólio geralmente mostra-se pseudomórfico para este último mineral e tem granulação geralmente fina a média, podendo-se, em alguns sítios, observar cristais bem formados (de até 1,0 cm), a exemplo da estação VR-J/11-316. Granada rosada ocorre esporadicamente nessa fração e geralmente não ultrapassa 0,5 cm de diâmetro;

- A outra fração é representada pela fase migmatizante onde estromas quartzo-feldspáticos de cor creme (predominante) a rosada e granulação algo mais grosseira (localmente chegam a termos pegmatíticos), venulam, geralmente de forma concordante, a fração anteriormente descrita. Esse posicionamento preferencialmente concordante impõe uma estrutura estromática ao conjunto. Quando essas venulações são mais persistentes e/ou possantes geram estruturas gnáissicas bandeadas. Porfiroblastos ou aglomerados feldspáticos, geralmente sob a forma de olhos (ocelares), são muito frequentes e, na maioria das vezes, mostram-se como uma extensão das porções venulantes, evidenciando, assim, mesma geração. Mostram contatos geralmente difusos com a mesóstese.

Núcleos anfibolíticos decimétricos e boudinados foram esporadicamente observados nas faixas de ocorrências desses tipos litológicos.

Nas áreas topograficamente mais elevadas, balizando-se a sudeste e noroeste os altos da serra da Bocaina a migmatização torna-se mais incidente, com geração de bandas porfiroblásticas de estrutura oftálmica, percebendo-se, também, uma franca influência granítica de coloração rosada e granulação variável.



Essas faixas apresentam litotipos até certo ponto similares aos migmatitos estromáticos a gnaisses bandeados ocorrentes a norte. Porém, aqui, uma acentuada ocorrência de anfibólitos e corpos esporádicos de anfibolites permitiram esta individualização.

Os limites dessas faixas se fazem, por quase toda a sua extensão, com os tipos granito-gnáissicos anteriormente descritas. Esses limites possivelmente devem ser de natureza transicional, visto que os termos litológicos representativos das duas unidades têm alguns pontos em comum:

- A parte não migmatizada dos anfibólitos gnaisses, ora descritos, é muito similar aos granito-gnaisses circundantes, afora a fase anfibólica.

- As partes migmatizantes tem também características graníticas, características estas, observadas frequentemente nos granito-gnaisses.

Com relação aos tipos gnáissicos laminados a bandeados ocorrentes a oeste, os limites não foram caracterizados, devido à descontinuidade das exposições. Contudo, a superfície coincidente com o domínio em questão é algo mais dissecada em relação àquela relativa aos gnaisses acima referidos.

As análises petrográficas VR-J/11-316B e VR-H/10-355 apresentaram as seguintes características:

- A textura é granoblástica foliada de granulação média a grosseira;

- O quartzo mostra-se recristalizado envolvendo os demais constituintes. Exibe forte extinção ondulante;

- Biotita marrom é originária do anfibólito (hornblenda) o que é evidenciado pelos relictos deste mineral no seu inte

rior;

- Microclina ocorre na análise VR-J/11-316B sob forma de cristais irregulares e evidencia ter substituído o plagioclásio;

- Titanita, opaco, apatita, clorita, epidoto e sericita são os acessórios comuns.

As outras análises revelaram as seguintes composições:

- Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Biotita gnaisse porfiroblástico;

- Biotita gnaisse granítico.

Estes resultados de análise comprovam as características anfibólio-migmatíticas desses litotipos e revelam a afinidade com os tipos descritos anteriormente.

6.2.3.6 - Migmatitos Estromáticos de Paleossoma Calcissilicático e Granada Anfibolítico, Associados a Anfibólio Gnaisses.

Esse domínio corresponde grosseiramente à unidade calcífera Poço Azul (Ben Harte, 1976).

Seus litotipos distribuem-se pelo setor sudeste da Folha Volta Redonda através de uma faixa SW-NE, que passa a sul de Rio Claro e oeste de Passa Três, penetrando a sul e leste nas folhas Mangaratiba e Pirai, respectivamente, apresentando cerca de 16 km de extensão e largura máxima em torno de 3,0 km.

Morfologicamente sua superfície de ocorrência é caracterizada por colinas arredondadas, muitas vezes posicionadas transversalmente à foliação regional e com altitudes que raramente ultrapassam 540 m. O rio Pirai segue-a grosseiramente no seu terço sudoeste com um traçado irregular, apre

sentando trechos sinuosos que parecem subordinar-se ao sistema de fraturas.

Suas melhores exposições ocorrem ao longo do rio Pirai, nas imediações da fazenda Poço Azul; na estrada cascalhada que liga a fazenda Mumbuca à fazenda Monjolinho; no entroncamento com a rodovia estadual RJ-149 e às margens do rio Pirai, próximo à fazenda Terezinha.

O litotipo mais característico é um migmatito estromático de paleossoma calcissilicático (predominante) ou de granada anfíbolitos. Restos kinzigítico/charnockíticos localizados e não muito característicos foram constatados. O neossoma é quartzo-feldspático esbranquiçado geralmente grosseiro ou pegmatóide. O paleossoma calcissilicático tem granulação fina a média e chama a atenção, sobretudo, pela presença acentuada de diopsídio verde-claro. A calcita é comum, mas nem sempre presente. Os anfíbolio gnaisses associados apresentam cor cinza-esverdeada, aspecto localmente xistoso e podem conter diopsídio, o que lhes confere também um caráter calcissilicático.

Nas imediações das fazendas Retiro e Mumbuca (Estações VR-I/13-190 e VR-J/13-192) a estrutura mais comum é do tipo agmática. O paleossoma constitui aí uma rocha calcissilicática esverdeada com pontuações ocre e constituída de diopsídio, calcita, feldspato e quartzo. O neossoma é uma rocha pegmatóide clara, constituída essencialmente de quartzo e feldspato e com pontuações ocres e verdes. Nas mesmas exposições ocorrem também estruturas estromáticas localizadas. No leito do rio Pirai, os níveis de rocha calcissilicática têm espessuras centimétricas e apresentam-se dobrados. Essas dobras apresentam comprimentos de onda decimétricos a métricos ocorrendo também, dobras centimétricas desarmôni

cas ou isoclinais com atitudes plano-axiais variáveis mas com direções sempre contidas no quadrante NE.

Na estação VR-J/13-193, ao norte da fazenda Mumbuca, ocorrem rochas xistosa com níveis quartzíticos de espessuras milimétricas a centimétricas e constituídas de feldspato, quartzo, granada, sericita e grafita.

Na estrada asfaltada Getulândia-Passa Três (Estações VR-M/11-327 e VR-L/11-328 e 329) ocorre um gnaisse muito laminado, rico em biotita, granatífero, sillimanítico e com bandas delgadas quartzo-feldspáticas. Composicionalmente têm certa semelhança com os xistos anteriormente descritos, dos quais parecem constituir um prolongamento para NE.

As margens do rio Pirai, no extremo nordeste da faixa (Estações VR-M/10-552, 553 e 554), ocorrem afloramentos e "boulders" de biotita-anfibolito granatífero e biotita-anfibólio gnaisse com intercalações de rochas calcissilicáticas, migmatizados por neossoma quartzo-feldspático e mostrando estrutura estromática. Na estação VR-M/11-555, a sudeste das anteriores, ocorre biotita-granada-(sillimanita) -(grafita) gnaisse associado a níveis calcissilicáticos.

Um pequeno segmento desse domínio (bordo sudoeste) contata rochas quartzíticas de cor creme e granulação fina a média, contendo moscovita e esporadicamente grafita. Trata-se de um contato aparentemente brusco, embora não se disponha de uma relação a nível de afloramento. A sul da estação VR-J/13-190, há uma passagem relativamente brusca de rochas calcissilicáticas migmatíticas para quartzitos a moscovita e grafita que ocorrem como grandes blocos no leito do córrego Retirinho.

Os limites com os tipos granitóides (Granitóide Rio



Turvo) se fazem, a NE da faixa, através de uma provável zona de falha sugerida por uma conspícua foliação cataclástica verticalizada onde são frequentes níveis quartzosos concordantes justamente no limite entre esses dois domínios.

Os contatos com os tipos migmatíticos ocorrentes a sul (bordo leste) foram inferidos adotando-se um controle puramente morfológico.

Na porção nordeste da faixa e no seu bordo oeste, insere-se um pequeno domínio quartzítico, porém a descontinuidade dos afloramentos não permitiu caracterização de seus contatos.

Com relação aos biotita gnaisses laminados a banda dos ocorrentes imediatamente a noroeste, a ausência de boas exposições também dificultou a caracterização desses contatos.

As análises petrográficas realizadas referem-se ao paleossoma calcássilicático (predominante) apresentando as seguintes características:

- A textura é grano-lepido-nematoblástica foliada;
- Diopsídio é frequente transformando-se em tremolita/ac<sub>2</sub>tinolita na análise VR-I/13-196.
- O plagioclásio é de composição biotita;
- O quartzo é de neoformação envolvendo os demais minerais;
- A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado;
- Escapolita é abundante na análise VR-I/13-195;
- Os acessórios são titanita e opaco.

### 6.2.3.7 - Biotita Gnaisses Laminados a Bandeados As sociados a Migmatitos Estromáticos

O maior domínio representativo desses litotipos, no âmbito do Bloco Resende, materializa-se através de uma faixa contínua de disposição paralela ao "trend" regional (SW-NE), tangenciando, no seu limite noroeste, a localidade de Rio Claro e englobando, na sua porção nordeste, a localidade de São Joaquim do Grama. Tem cerca de 18 km de extensão e largura média em torno de 2 km. Outros pequenos domínios podem ser visualizados no centro sul da folha Volta Redonda, evidenciando o alargamento da faixa no âmbito da folha Mangaratiba.

Suas superfícies de ocorrência não se apresentam muito distintas (morfológicamente) daquelas relativas aos domínios que lhe contatam à leste, onde se observam morrotes alinhados ou não, segundo o "trend" regional e um conspícuo fraturamento transversal (NW-SE) a esse "trend". Exceção a este respeito existe em relação aos tipos granitóides ocorrentes nos tratos da serra do Arrozal onde o relevo torna-se um pouco mais montanhoso. Porém, no seu limite oeste, a morfologia torna-se relativamente distinta onde se observa um padrão sensivelmente mais dissecado, com geração de colinas suaves, associado à área de ocorrência dos anfibólio gnaisses migmatíticos.

Os litotipos representativos desse domínio encontram-se, em sua maior parte, extremamente decompostos, o que impediu, sobremaneira, caracterizações mais precisas a respeito dos mesmos.

O setor compreendido entre o limite sul da Folha Volta Redonda, até as proximidades da fazenda São Sebastião (ao longo da RJ-155), revelou-se extremamente pobre em bons afloramentos, ocorrendo saprólitos gnáissicos e/ou gnáissico

migmatíticos, onde se percebem estruturas bandeadas a lamina das e estromáticas. Uma geração de porfiroblastos/clastos feldspáticos, geralmente caolinizados e em torno de 0,5 a 1,5 cm, pode ser observada em alguns sítios. De uma maneira geral, esses litotipos exibem uma "base" predominantemente argilo/biotítica, bastante alterada e de coloração arroxeada a vermelha-arroxeada. Nessa porção inserem-se níveis ou bandas leucocráticas quartzo-feldspáticas de granulação média a grosseira e larguras milimétricas a decimétricas as quais, dependendo de suas dimensões, formas ou posicionamentos relativos, impõem as denominações de gnaisses laminados a bandeados e/ou migmatitos estromáticos. Não são raros núcleos boudinados ou não, de material anfibolítico ou biotítico/anfibolítico, geralmente decompostos e sugerindo fração paleossomática. Localmente, alguns níveis félsicos posicionam-se transversalmente à foliação preferencial impondo, assim, uma estrutura agmática ao conjunto.

Ao longo desse trecho são muito comuns diques de rochas diabasóides destacando-se aquele ocorrente na área das fazendas Carolina, Nossa Senhora Aparecida e Meia Laranja, com cerca de 2 km de extensão e posicionamento concordante com o "trend" regional.

A sudeste de São Joaquim do Gramma (córrego da Gramma), uma exposição mais fresca exhibe um tipo migmatítico estromático a dobrado, com geração de porfiroblastos brancos isolados. Granada ocorre disseminada nos diferentes níveis. Frações pegmatóides são comuns e quando cataclasadas parecem isolar-se ora como aglomerados ou porfiroblastos feldspáticos grosseiros, ora como níveis milimétricos contínuos.

Na porção nordeste da faixa (nordeste de São Joa

quim do Grama), são muito comuns restos anfibolíticos geralmente retrometamórficos para biotita-anfibolitos.

Variações restritas dentro do domínio foram observadas nas estações VR-G/14-299 (núcleos calcissilicáticos localizados), 300 (leucognaisses a grafita com núcleos calcissilicáticos) e 304 (xisto gnaissóide a sillimanita). Esses tipos restritos são similares àqueles relativos ao domínio descrito no capítulo anterior, ocorrentes a leste e representado por tipos migmatíticos de paleossoma calcissilicático xisto gnaissóide e kinzigitos localizados. Porém, no caso em questão, não representam áreas significativas e consequentemente passíveis de uma individualização na escala adotada.

Os limites desse domínio com os litotipos vizinhos, não foram observados no campo devido à ausência de boas exposições. Contudo, com relação aos tipos granito-gnaissicos que lhe contatam na sua porção norte-nordeste esse limite se dá através de um conspícuo falhamento de direção SW-NE.

Com relação aos tipos gnaissicos a anfibólio parcialmente migmatizados ocorrentes na sua borda oeste a sensível mudança litológica reflete, sobremaneira, um contato de natureza brusca, observando-se também nessa região lineamentos extremamente irregulares que muito provavelmente devem estar ligados a falhamentos. Com relação aos tipos migmatíticos ocorrentes a leste os limites não foram observados.

Nos casos dos tipos granitóides ocorrentes na borda nordeste, esses coincidem com uma superfície algo elevada e, apesar da falta de informações esse contato sugere também um caráter brusco.

Devido ao caráter extremamente decomposto dos afloramentos estes litotipos não foram analisados petrografica



mente.

#### 6.2.3.8 - Migmatitos de Paleossoma Anfibolítico com Zonas Granitóides Porfiroblásticas

Esse domínio restringe-se ao extremo sudeste da Folha Volta Redonda, apresentando uma forma irregular, grosseiramente disposta segundo o "trend" regional SW-NE. Projeta-se para as folhas Mangaratiba e Pirai, contíguas, respectivamente, a sul e leste.

Morfologicamente, caracteriza-se por relevo algo elevado, materializando, na sua porção nordeste, parte da serra das Araras, onde se observam elevações de formato cônico em parte controladas por um falhamento de direção NW-SE. Na parte sudeste as elevações têm formas abauladas em formas de "pães de açúcar" pouco característicos.

As exposições mais representativas desse domínio foram observadas nos altos da serra das Araras e a E e WSW da fazenda Santa Helena.

Na região da serra das Araras predominam tipos migmatíticos estromáticos de paleossoma anfibolítico a biotítico/anfibolítico. As partes claras, quartzo-feldspáticas têm granulação média a grosseira e larguras variadas (centimétricas e decimétricas). Quando se dispõem de maneira caótica tendem a impor uma estrutura "schollen" ao conjunto, isolando as frações escuras. Muito localmente observa-se a geração de tipos com estrutura "pinch-and-swell". Quando as venulações quartzo-feldspáticas se fazem de maneira progressiva a tendência é a geração de um biotita-anfibólio gnaisse de granulação fina a média e coloração cinza a cinza levemente esverdeada. Granadas avermelhadas ocorrem frequentemente no conjunto e são mais desenvolvidas nas partes quartzo-feldspá

ticas. Níveis pegmatóides extremamente grosseiros mostram-se, por vezes, muito ricos em turmalina e frequentemente mostram moscovita associada aos feldspatos. Os núcleos ou níveis paleossomáticos têm cor escura, granulação fina a média e constituem-se de anfibolitos geralmente retrometamórficos para biotita-anfibolitos a exemplo da estação VR-M/14-408. Nos sítios onde a migmatização é muito incidente a fração paleossomática encontra-se totalmente descaracterizada.

Na região da fazenda José Carlos, tangenciando-se o ribeirão Passa Três a fração quartzo-feldspática passa a predominar no conjunto onde se percebe uma predominância de gnaisses leucocráticos de aspecto cataclástico. Esses tipos estendem-se para sudoeste em direção à Folha Mangaratiba.

O conjunto apresenta um dobramento fechado com tendência à geração de bandeamento.

A E e WSW da fazenda Santa Helena e na parte sudoeste da faixa predominam tipos porfiroblásticos de tendências granitóides. Esses tipos mostram-se ricos em porfiroblastos feldspáticos brancos, geralmente em torno de 1 a 3 cm de eixo maior, os quais exibem, em alguns locais, continuidade física para as partes venulantes quartzo-feldspáticas, indicando mesma contemporaneidade de formação. Quando a percentagem de porfiroblastos é muito alta o conjunto pode adquirir um aspecto granitóide. Anfibólio foi aí comumente observado, sob a forma de cristais subcentimétricos. Localmente foi observada uma fase porfiroblástica de coloração rósea (provavelmente microclínica) sugerindo certa posterioridade em relação à fase quartzo-feldspática migmatizante regional.

Na estação VR-L/13-424 esses tipos porfiroblásticos mostram-se ricos em magnetita sob forma de octaedros de até

1,0 cm. Na estação VR-K/14-432 é franco o caráter granitóide, onde se observa uma ampla profusão de porfiroblastos feldspáticos entre 1 a 3 cm, muitos deles tabulares. Anfibólio é também muito frequente nessa exposição.

Uma incidência progressiva de bandas quartzíticas marca o limite norte entre esse domínio e aquele representativo desses "quartzitos", contudo a ausência de boas exposições impediu melhores caracterizações a respeito desses limites. Com relação aos termos gnáissico-migmatíticos ocorrentes a sul e os tipos granitóides (Rio Turvo) as relações de contato também não foram observadas. Ressalta-se que no caso desses dois últimos domínios as relações limítrofes tornam-se mais obscurecidas, se atentarmos para o fato de que as mesmas encerram litotipos até certo ponto similares àqueles observados no domínio ora descrito. Uma conspícua incidência de rochas quartzíticas intercaladas com xistos gnaissóides e biotita gnaisses porfiroclásticos marca o limite sudeste desse domínio, sugerindo um contato de natureza brusca apesar da não observação a nível de afloramento.

A análise petrográfica VR-M/14-408 revelou um tipo migmatítico porém o paleossoma anfibólítico não foi caracterizado. Contudo a presença de biotita marrom avermelhada pode sugerir uma derivação de anfibólio.

#### 6.2.3.9 - Faixas com Predominância de Quartzitos

Distribuem-se na Folha Volta Redonda através de duas faixas contínuas de disposição WSW-ENE, a noroeste da serra das Araras apresentando comprimentos em torno de 5 e 2 km e com largura não ultrapassando 1,5 km.

Suas superfícies de ocorrência apresentam morrotes ou cristas alinhadas segundo o "trend" regional porém, não

muito distintas daquelas dominadas pelos litotipos vizinhos.

Litologicamente caracteriza-se por possantes bandas quartzíticas de granulação fina a média (predominante) com delgados níveis argilosos e ou xistosos.

As estações VR-L/13-420 e VR-L/14-411 constituem verdadeiras saibreiras desse material quartzítico. Nessa última estação ocorrem níveis boudinados de rocha escura com aspecto anfibolítico diaforético.

Litologicamente esses quartzitos não diferem daqueles encontrados na Unidade Três Ilhas, porém na impossibilidade de correlacioná-los preferiu-se manter as individualizações aqui adotadas.

Os contatos dessas faixas quartzíticas sugerem um caráter de natureza ora brusca, ora caracterizada por incidência progressiva dos bancos quartzíticos.

#### 6.2.3.10 - Gnaisses Porfiroclásticos com Intercalações de Bancos Quartzíticos e Níveis de Biotita Xisto

Esse domínio restringe-se ao extremo sudeste da Folha Volta Redonda, compreendendo a encosta meridional da serra das Araras, projetando-se para as folhas Mangaratiba e Pirai, contíguas, respectivamente, a sul e leste.

Sua superfície de ocorrência apresenta-se rebaixada em relação ao domínio representado pelos migmatitos (serra das Araras), observando-se, também, algumas cristas de alinhamento difuso.

Os tipos litológicos aí envolvidos constituem gnaisses porfiroclásticos ou não, geralmente decompostos em fração argilosa, contendo bancos quartzíticos de granulação fina a



grosseira (predominante). Associam-se também, biotita-xistos e gnaisses quartzosos, estes últimos nas proximidades dos bancos quartzíticos. Dobras isoclinais fechadas são comuns e localmente evidenciam o eixo através de microcrenulações (Foto nº 38).

As estações VR-L/15-403 e VR-L/14-404 revelaram a presença de quartzitos, porém, nos espaços entre as mesmas predomina uma fração argilosa a argilo-quartzo-feldspática sugerindo tipos gnáissicos. Localmente associam-se também (Estação VR-MR-403) biotita xistos intercalados sob forma de finas bandas.

Na estação VR-M/14-407 intercalam-se, também, níveis gnáissicos argilosos e quartzíticos.

Na região da fazenda São Salvador (Estação VR-M/14-406) biotita xistos foram também observados, apresentando variações para tipos mais grosseiros a sillimanita e grana da.

Os litotipos descritos nos itens 6.2.3 (6,7,8,9,10) guardam certa semelhança com os tipos migmatíticos e quartzíticos ocorrentes no âmbito da Unidade Três Ilhas. O domínio descrito no item 6.2.3.6 revelou a presença de kinzigito/charnockito, embora não muito característico. A estação VR-L/13-421, revelou a presença de rocha charnockítica.

Estas observações levaram à interpretação inicial de que a Unidade Três Ilhas poderia voltar a ocorrer a sul da Unidade Itaocara, em questão. Entretanto, quando da apresentação dos mapas à equipe técnica do DRM/RJ, em 03/02/83, esta julgou por bem manter estes litotipos no âmbito da Unidade Itaocara.

?

#### 6.2.4 - Unidade Rio do Feio

Esta unidade foi aqui introduzida para designar rochas conspicuamente xistosas associadas a quartzitos locais e ocorrentes nas folhas São José do Barreiro, Bananal, Resende e Agulhas Negras. Este procedimento deveu-se à impossibilidade de correlação destas rochas com aquela até então estudadas no âmbito do Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro.

A designação Rio do Feio veio em decorrência do rio homônimo ocorrente na Folha São José do Barreiro, sudeste da represa do Funil, nas circunvinhanças do qual encontram-se as melhores exposições destes litotipos. Entretanto, boas exposições ocorrem na Folha Bananal, tangenciando-se o rio Sesmaria.

Constitui extensas faixas de direção SW-NE, tendo seus domínios mais expressivos das folhas São José do Barreiro e Bananal, projetando-se para as folhas Resende e Agulhas Negras (pequenos domínios pouco expressivos).

Apesar do grande contraste litológico em relação aos litotipos vizinhos esses domínios não apresentam uma morfologia particular à excessão de alguns setores pouco significativos.

##### 6.2.4.1 - Xistos Feldspáticos

Estas rochas apresentam pequenas variações mineralógicas incluindo termos tais como: quartzo-sericita/moscovita xistos, turmalina-quartzito xistos (locais), biotita xistos e biotita-sericita/moscovita xistos. São frequentemente feldspáticos e associam-se a sillimanita gnaisses extremamente laminados. Níveis quartzosos são comuns.

Estes xistos tem granulação fina a média (fina para os níveis argilosos e média para os níveis ou porfiroclastos feldspáticos). A coloração é castanho-avermelhada a marrom-avermelhada devido à meteorização que é um fator marcante nestes litotipos (Foto nº 39).

Nos diversos sítios predomina a fração argilosa rica em biotita.

A xistosidade é marcante com tendência vertical mostrando-se localmente arqueada, com mergulhos ora para SE ora para NW.

Porfiroclastos feldspáticos, raramente ultrapassando 0,5 cm, são profusamente incidentes e mostram-se frequentemente caolinizados pintalgando a rocha.

Intercalações quartzíticas sob forma de níveis centimétricos a métricos são comuns e foram cartografados quando de dimensões compatíveis com a escala de trabalho.

Menos comumente intercalam-se biotita-anfibólio gnaisses e sillimanita gnaisses.

Rochas calcissilicáticas foram esporadicamente observadas.

Alguns pequenos domínios representativos destes litotipos foram individualizados no norte da Folha Resende, com destaque para aquele ocorrente na região da Pedra Selada, a noroeste da localidade homônima. Estes domínios parecem, contudo, representar tão somente áreas intensamente cataclasadados, com geração de milonito xistos, os quais são muito similares aos xistos ora descritos. Entretanto, na falta de dados mais concretos, sobretudo petrográficos, optou-se por enquadrá-los na unidade em questão.

Estas mesmas colocações são válidas para os domínios individualizados no domínio granitóide (Granitóide Rio Turvo) amplamente distribuído na Folha Bananal.

Na borda nordeste da faixa que se projeta para o extremo sudeste da Folha Resende predominam sillimanita gnais extremamente laminados.

Estes xistos mostram-se, na sua maior parte, em contato com rochas granitóides e migmatíticas diversas e, apesar do contraste litológico estes contatos não foram definidos devido à má qualidade das exposições desses xistos. Contudo, a sensível mudança litológica sugere um contato de natureza brusca.

A faixa que se estende para o sudeste da folha Resende mostra-se em contato com rochas quartzíticas, porém, esses contatos não foram também caracterizados.

Com os tipos quartzíticos que lhe associam os contatos são transicionais, caracterizados por uma incidência progressiva desses níveis quartzíticos.

Estes xistos não foram analisados petrograficamente devido à dificuldade de se obter um representante não meteorizado.

#### 6.2.4.2 - Quartzitos

Pequenas lentes essencialmente quartzíticas foram individualizadas nas folhas Bananal e São José do Barreiro. Apresentam-se semelhantes àquelas observadas nas unidades Três Ilhas e Itaocara. Porém, pelo fato de se associarem aos xistos anteriormente descritos foram enquadrados no âmbito da unidade em questão. Algumas destas lentes são ou já foram exploradas comercialmente, contudo, não ultrapassam 500 m de largura.



Estes quartzitos não foram também analisados microscopicamente.

#### 6.2.5 - Unidade Pedra Selada

Esta Unidade foi aqui introduzida para designar tipos migmatitos granitóides porfiroblásticos e tipos migmatíticos homogêneos, os quais não foram possíveis enquadrar nas unidades até então consagradas no âmbito do Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro. Contudo, duas observações são aqui dignas de nota:

- Os migmatitos granitóides porfiroblásticos são, até certo ponto, similares aos tipos porfiroblásticos descritos por Matos et alii (1980), quando da execução dos mapas geológicos das folhas Cantagalo e Cordeiro. Assemelham-se também, em parte, aos migmatitos oftamíticos da Unidade Desengano (Grossi Sad e Donadello Moreira, 1978);

- No caso dos tipos migmatíticos homogêneos as poucas observações aqui obtidas não permitiram correlações de qualquer ordem.

A designação Pedra Selada veio em decorrência da serra homônima, divisora dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, a qual é constituída, na sua porção setentrional, pelos litotipos aqui expostos. O limite norte do maior domínio representativo desta unidade (serra da Pedra Selada), transcende, na Folha Resende, os limites do Estado do Rio de Janeiro, infletindo-se para sudoeste, em direção ao maciço alcalino de Itatiaia (Folha Agulhas Negras), quando é interrompido bruscamente por este maciço.

Outro expressivo domínio, sob forma de um corpo alongado de cerca de 10 km de comprimento e 1,5 km de largura, tangencia o sul da localidade de Pedra Selada, porém,

não ultrapassando os limites da Folha Resende.

Finalmente, um pequeno corpo também representativo dessa unidade foi cartografado a norte deste último, nas proximidades do sítio Boa Esperança.

Os dois últimos domínios não contém os tipos migmatíticos homogêneos, os quais se restringem à Folha Agulhas Negras, na porção sudoeste da maior faixa de ocorrência.

A faixa de Pedra Selada materializa-se através de uma larga encosta entre a crista da serra e o leito do rio Preto e suas cotas mais elevadas ultrapassam 1.300 m, a exemplo do Pico da Pedra Selada (Foto nº40).

O segundo domínio é morfologicamente caracterizado por um alinhamento de serrotes abaulados (Foto nº41) e balizados, parcialmente, a norte, pelo rio Pirapetinga.

O pequeno corpo cartografado nas proximidades do sítio Boa Esperança não apresenta características morfológicas particulares.

#### 6.2.5.1 - Migmatitos Granitóides Porfiroblásticos

A característica mais marcante destes litotipos é a presença de porfiroblastos tabulares de feldspatos variando entre 1 a 5 cm (Foto nº43), sendo muito frequentes aqueles em torno de 2 a 3 cm. Estes porfiroblastos (fenoblastos) comumente mostram geminação Carlsbad, coloração cinza a cinza-rosada, contornos bem definidos e podem localmente se posicionar transversalmente à foliação. Em alguns locais, onde a foliação é mais evidente, esses fenoblastos podem adquirir formas oclares impondo-se assim, um caráter oftalmítico incipiente ao conjunto. A mesóstase é geralmente cinza-escura a cinza levemente esverdeada-escura e rica em pirobólio

(prismas de até 0,6 cm). A denominação migmatito granitóide se deve à observação, em alguns locais, de um paleossoma piroxênio/anfibolítico/diorítico (Foto nº42) que mostra-se progressivamente penetrado pelos porfiroblastos (fenoblastos) feldspáticos até a total descaracterização desse material paleossomático.

Estes tipos litológicos são muito pouco variáveis e os tipos mais característicos podem ser observados em toda a extensão dos domínios individualizados.

Os limites com os litotipos das unidades vizinhas são caracterizados através de uma porfiroblastese progressiva sobre esses litotipos, como foi observado na borda norte do corpo existente entre as fazendas Bom Sucesso e Santa Tezinha de Monte Alegre.

Entretanto, foram observados contatos localmente bruscos em relação aos migmatitos da Unidade Três Ilhas ocorrentes na sua borda sudeste.

Com relação aos tipos migmatíticos homogêneos os contatos são de natureza brusca ou mal definidos.

Com relação aos corpos quartzíticos (Unidade Três Ilhas) nela inseridos os contatos não foram definidos pois que esses migmatitos granitóides ocorrem aí geralmente sob a forma de "boulders" não se observando assim, uma continuidade física em relação a esses quartzitos.

Com relação aos tipos kinzigíticos da Unidade Três Ilhas ocorrentes na sua borda noroeste os contatos também não foram definidos devido à má qualidade e descontinuidade das exposições.

As análises petrográficas destes litotipos revela

ram as seguintes características:

- Fração Paleossomática - é de composição quartzo-diorítica, contendo piroxênio(diopsídio) transformado para hornblenda e biotita. O quartzo é pouco frequente e de neocristalização.

- Produto Migmatizado - caracteriza-se por grandes cristais de microclina e neocristalização do quartzo após uma fase cataclástica. Restos de anfíbólio são ainda observados e originaram a biotita, muito frequente. Os megacristais de microclina mostram-se com inclusões de biotita, hornblenda e plagioclásio. Os cristais de plagioclásio mostram auréolas de albita e mirmequitos no contato com a microclina. Os acessórios comuns são: opaco, apatita, titanita, allanita, zircão, argilo-minerais e sericita.

#### 6.2.5.2 - Migmatitos Granitóides Homogêneos

Essas rochas se distribuem segundo uma faixa WSW-ENE, a nordeste do maciço de Itatiaia e proximidades da localidade de Visconde de Mauá. Sua área aflorante apresenta cerca de  $25 \text{ km}^2$ , materializando a extremidade SW da serra da Pedra Selada. As maiores altitudes (em torno de 1940 m) acham se próximas ao maciço de Itatiaia. As cotas inferiores giram em torno de 1.000 m, situando-se às margens do rio Preto, no limite dos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Morfologicamente, caracterizam-se por morros e cristas acentuadas, recortados por vales profundos, por vezes com encostas alcantiladas nas áreas de cotas mais elevadas ou colinas altas de topos arredondados (cotas médias inferiores).

As rochas que constituem esse domínio caracterizam-se por uma coloração clara (cinza-clara a esbranquiça



da), granulação média a grosseira e uma trama de tendência isotrópica o que lhes confere um aspecto granítico.

São comuns estruturas migmatíticas relictas frequentemente nebulíticas e particularmente frequentes nas áreas de cotas inferiores (proximidades de Visconde de Mauá). Nas imediações da estação AN-J/6-178 ocorrem núcleos de anfibolitos biotitizados preservados entre a massa feldspatizada. Uma estrutura gnáissica pode também ser percebida em alguns afloramentos. Próximo à fazenda do Pavão, na bacia do rio do Marimbondo, a trama observada é tipicamente granular e a granulação é grosseira sendo muito menos frequentes relictos migmatíticos e gnáissicos.

Composicionalmente o litotipo predominante é caracterizado pela presença maciça de feldspatos esbranquiçados além de quartzo e alguma biotita. Esta se distribui em manchas difusas e irregulares por vezes desaparecendo quase que completamente.

As relações limítrofes em relação aos migmatitos da Unidade Três Ilhas ocorrentes à norte não foram precisadas. Com relação aos tipos gnáissicos kinzigíticos da mesma unidade, ocorrentes também a norte, esses parecem sofrer uma espécie de granitização, através de uma feldspatização paralela ao aumento gradual da granulação.

A nordeste os contatos se fazem com os tipos migmatíticos granitóides porfiroblásticos, e, embora não se tenha uma precisão a nível de afloramento, próximo à estação AN-M/6-317 percebe-se, em um espaço de 50 m, uma nítida mudança litológica, sugerindo um contato de natureza brusca.

Com relação aos migmatitos da Unidade Três Ilhas ocorrentes a sul os contatos não foram definidos pois que a

região limite insere-se em áreas praticamente inacessíveis.

A análise petrográfica AN-FR-317 revelou aspecto ígneo de composição granítica e efeitos de cataclase.

#### 6.2.6 - Granitóide Rio Turvo

Esse domínio granitóide constitui extensa faixa de disposição SE-NE e largura bastante variável (alcança maior expressão na Folha Bananal, com largura média em torno de 4 a 5 km). Abrange as folhas São José do Barreiro, aí pobremente representado, Bananal (amplo domínio), Resende e Volta Redonda (pequenas áreas nos extremos sudeste e noroeste respectivamente) e Nossa Senhora do Amparo, constituindo, nessa última, extensa faixa que se estende para nordeste, englobando a localidade homônima. Projeta-se, na sua porção sudoeste, para a área do Estado de São Paulo.

A designação "Rio Turvo" veio em decorrência do rio homônimo que tem grande parte de seu curso inserido na porção ocorrente na Folha Nossa Senhora do Amparo.

Sua superfície de ocorrência apresenta uma morfologia extremamente monótona, caracterizada por morrotes achatados de disposição preferencialmente noroeste o que é condicionado por um conspícuo fraturamento transversal ao "trend" regional. Voçorocas são extremamente frequentes nas encostas desse morrotes.

O tipo litológico característico é um granitóide gnáissico porfiroblástico/clástico, de granulação fina a média para a mesóstase e grosseira para os porfiroblastos de feldspatos. A mesóstase tem coloração cinza-clara a cinza-escura dependendo da incidência de máficos.

Os porfiroblastos são quase que invariavelmente de cor branca podendo adquirir tonalidade levemente rosada. Têm

dimensões geralmente em torno de 0,5 a 1,0 cm, mostrando-se tabulares a subarredondados. Formas ocelares são comuns nas faixas tectonizadas, onde se observa também que aqueles indivíduos menores são provenientes da trituração dos indivíduos maiores. Nestas faixas é também comum o aparecimento de moscovita/sericita associada a esses porfiroblastos/clastos, podendo-se observar localmente sillimanita fibrosa.

Nas faixas intensamente tectonizadas geram-se tipos cataclásticos diversos incluindo-se aí, milonito gnaisses, blastomilonitos e, em menor proporção, milonito xistos. Uma extensa e larga faixa de incidência desses tipos cataclásticos foi individualizada na Folha Bananal (Granitóide Rio Turvo cataclástico).

Granadas avermelhadas são relativamente comuns no conjunto e associam-se invariavelmente à biotita, sugerindo uma derivação a partir desta.

A mesóstase é geralmente de granulação fina a média, à base de quartzo, feldspatos e biotita, arranjados em uma trama granular que mostra-se, porém, laminada nas faixas cataclásticas. Anfibólio ou biotita pseudomórfica deste mineral foi esporadicamente verificado nesta mesóstase.

Na região da rodovia Presidente Dutra, esses granitóides denotam características migmatíticas podendo-se confundir com os tipos migmatíticos da Unidade Três Ilhas, os quais incluem, também, faixas granitóides porfiroblásticas.

Tipos francamente granitóides, de foliação difusa ou ausente, foram observados na Folha Bananal, nas proximidades das faz. Santa Maria e Palmeira e na porção sudoeste da faixa, próximo à sede da faz. Leal.

Os limites ora propostos para essa unidade basearam

-se em características morfológicas suportadas por um rígido controle de campo, pois que as rochas que a constituem são bastante características, sugerindo relações bruscas com os litotipos vizinhos. No entanto, nos setores onde essas rochas se limitam com tipos granitóides de características próximas, esses limites são menos precisos, impondo-se uma individualização por zonas de predominância.

A análise petrográfica VR-C/1-007 revelou as seguintes características:

- A textura é foliada e de granulação grosseira;
- Cristais de plagioclásio e microclina são de dimensões grosseiras e formas ovaladas;
- O plagioclásio é andesina e mostra-se alterado para sericita e carbonato;
- Os grandes cristais de microclina envolveram fragmentos de plagioclásio sericitizado e carbonatizado, palhetas de biotita alteradas em clorita e moscovita e fragmentos de quartzo;
- A biotita (marrom-avermelhada) está, por vezes, alterada em clorita e moscovita;
- Apatita é o acessório (raro).

#### 6.2.7 - Granitóide Rio Turvo Cataclástico

Esse domínio restringe-se quase que totalmente à Folha Bananal, constituindo larga faixa de direção SW-NE, com largura média em torno de 5 km e uma extensão em torno de 20 km. Mostra um pequeno segmento na Folha Volta Redonda (canto noroeste), projetando-se a sul/sudeste para a área do Estado de São Paulo.

Sua superfície apresenta uma morfologia relativamente monótona caracterizada por morrotes achatados e nitidamen



te condicionados segundo um conspícuo fraturamento de direção NW. Essa morfologia é muito pouco distinta daquela dominada pelos tipos granitóides (Granitóide Rio Turvo) ocorrentes a norte, acrescentando-se ao domínio em questão um nítido e profuso lineamento segundo SW-NE.

Litologicamente essas rochas constituem tão somente, o produto cataclástico dos tipos granitóides descritos anteriormente, os quais exibem, também, frequentes níveis cataclásticos com geração de protomilonitos e milonito gnáissicos. Entretanto, a predominância aqui desses tipos cataclásticos, de franco caráter gnáissico, permitiu a individualização deste domínio.

Os afloramentos mais representativos encontram-se ao longo da estrada Rialto-Resende, na Folha Bananal e em parte do trecho compreendido entre as faz. da Palmeira e da Vargem Grande, na mesma folha.

Os litotipos caracterizam-se por uma conspícua foliação cataclástica onde os filmes biotíticos contornam porfiroclastos feldspáticos brancos geralmente caolinizados e na sua maioria, em torno de 0,5 cm. A mesóstase tem granulação fina a média e compõe-se de quartzo biotita e feldspatos arranjados em trama granoblástica. Anfibólio foi localmente observado, sob forma de cristais subcentimétricos e geralmente retrometamórfico para biotita. Granada não é rara, ocorrendo sob a forma de cristais milimétricos a subcentimétricos. Moscovita/sericita associa-se frequentemente aos porfiroclastos feldspáticos.

São muito frequentes os tipos parcialmente decompostos, os quais mostram uma coloração bem avermelhada podendo apresentar certa lateritização.

O grau de cataclase é variável no conjunto, porém, predominam milonito gnaisses e protomilonitos com variações locais para milonito xistos.

Um incidência regressiva de tipos cataclásticos marca os limites dessa faixa com aquela representativa das rochas granitóides ocorrentes a norte (Granitóide Rio Turvo), o que já era de se esperar, considerando-se o que já foi mencionado anteriormente. Porém, esse contato é até certo ponto arbitrário visto que essa incidência cataclástica pode variar em intensidade de local para local.

O seu bordo sudeste, mostra-se em contato com os tipos migmatíticos da Unidade Três Ilhas (também cataclásticos) e é aí balizado por um conspícuo falhamento de direção WSW-ENE, ao qual, subordina-se o rio Bananal nos limites com a Folha Volta Redonda.

Sua extremidade nordeste é também balizada por um conspícuo falhamento condicionante do córrego Goiabal, no extremo noroeste da Folha Volta Redonda.

A análise petrográfica BA-MR-014 revelou as seguintes características:

- A textura é grano-lepidoblástica grosseira;
- Albita plagioclásio predomina sobre a microclina e ambos correm em grandes cristais de formas ovóide e prismática;
- O plagioclásio evidencia características cataclásticas através da evanescência e ondulação de suas lamelas de geminação;
- A biotita encontra-se moscovitizada;
- O quartzo ocorre em agregados policristalinos grosseiros e neorecristalizados envolvendo os demais componentes da

rocha;

- Microclina é de granulometria menor que a dos plagioclásio;

- Zircão é o acessório comum.

#### 6.2.8 - Granitóide Arrozal

Esse domínio granitóide restringe-se à Folha Volta Redonda, constituindo uma faixa contínua que se alarga para nordeste e posteriormente para a Folha Pirai, contígua a leste. Sua extremidade sudoeste encontra-se nas proximidades da faz. Inhamoras.

A denominação Arrozal veio em decorrência da serra homônima amplamente constituída por estes granitóides.

Sua superfície de ocorrência caracteriza-se por morrotes de padrão fotogeológico liso, mostrando-se recortada por uma drenagem retangular de ligeira tendência dendrítica. As cristas alongadas, porém, de topos abaulados, são características, particularmente na porção sudoeste do corpo. As cotas mais elevadas atingem 700 m e os vales são medianamente recortados.

Litologicamente, constitui-se de termos francamente granitóides com partes migmatíticas localizadas. Porfiroblastos feldspáticos ocelares a tabulares que podem chegar a até 3 cm de eixo maior são amplamente difundidos em "matriz" de granulação média e coloração cinza a quartzo, feldspato e biotita. Anfibólio foi encontrado em alguns sítios ocorrendo como manchas difusas ou cristais subcentimétricos bem formados. Granada parece restrita às venulações migmatíticas que digerem localmente o conjunto.

Tipos de franco aspecto granítico, com textura porfirítica e foliação difusa ou ausente foram observados a leste

te de São Joaquim do Gramma.

Na região do rio Pirai, denotam características migmatíticas onde se observam farrapos anfibolíticos que sugerem material paleossomático. Nessa região a cataclase tende a promover tipos francamente gnáissicos onde se percebe a quebra dos feldspatos maiores com geração de níveis feldspáticos contínuos (gnaisses porfiroblásticos listrados).

Seu contato com os tipos granitóides (Granitóide Rio Turvo) ocorrentes a oeste não foi precisado, mesmo porque estes domínios representam tipos litológicos até certo ponto similares dificultando, sobremaneira, caracterizações neste sentido.

Com relação aos tipos granito-gnáissicos que limitam o domínio na sua porção norte, o contato se faz através de um conspícuo falhamento de direção SW-NE.

Seu limite com os tipos gnáissicos laminados a bandeados, ocorrentes a oeste, foram traçados com base nas poucas diferenças morfológicas e suportados por áreas de predominância pois que representam tipos extremamente distintos, sugerindo-se isto um contato de natureza brusca apesar da não caracterização de campo.

As análises petrográficas destes litotipos revelam características francamente granitóides, a saber:

- A textura é granoblástica/granular grosseira, localmente cataclástica;

- Microclina é invariavelmente presente, sob forma de grandes cristais triturados ou não em indivíduos menores. Encerram fragmentos de plagioclásio (dando borda de reação albitica) e de quartzo;

- O quartzo mostra formas típicas (globular e hexago



nal) de derivação mágnática, podendo estar recristalizado;

- O plagioclásio é de composição oligoclásio e mostra-se frequentemente sericitizado;

- Granada e turmalina foram observados na análise VR-N/9 539.

#### 6.2.9 - Leucognaisse Granítico

Esse domínio posiciona-se no extremo nordeste da folha Resende, compreendendo parte do trato meridional da serra Pedra Selada, a nordeste do povoado de Fumaça. Projeta-se, na sua porção norte, para a Folha Liberdade. Tem forma grosseiramente ovalada e direção SW-NE, paralela ao "trend" regional compreendendo uma área de aproximadamente 10 km<sup>2</sup>.

Morfologicamente, caracteriza-se por um relevo algo acentuado com cristas salientes de direções aleatórias. Entretanto, estas características morfológicas tendem a se diluir no contexto global da serra da Pedra Selada.

Os afloramentos mais expressivos encontram-se a norte da fazenda Bela Vista e na área da cabeceira do córrego homônimo, constituindo aí pequenos serrotes e picos escarpados localizados.

Os litotipos predominantes são gnaisses leuco/meso cráticos, predominando aqueles leucocráticos de cor esbranquiçada a creme, com aspecto local de leptnitos. São geralmente cataclásticos incluindo-se aí milonito gnaisses e até blastomilonitos com geração de quartzo em "ribbon" e onde se observam clastos feldspáticos inferiores a um milímetro distribuídos em "matriz" pobre em biotita e extremamente foliada.

Um caráter migmatítico incipiente impõem-se no conjunto, representado por bandas porfiroblásticas que tendem

a gerar estruturas oftálmica ou "pinch-and-swell". Muito localmente observaram-se porfiroblastos tabulares (fenoblastos) feldspáticos com disposição transversal à foliação.

O aspecto granítico, verificado em alguns locais através de uma foliação difusa ou ausente, levou à denominação de leucognaisses graníticos para esses litotipos.

As bordas norte e sul deste domínio são marcadas pela ocorrência de tipos cataclásticos diversos da Unidade Três Ilhas (protomilonitos, milonito-gnaisses e blastomilonitos), sendo possivelmente balizadas por falhamentos.

Um pequeno setor de sua borda sudoeste acha-se em contato com os migmatitos da unidade Três Ilhas (migmatitos de paleossoma anfibolítico com frequentes intercalações graníticas) não tendo sido caracterizados.

Estes litotipos não foram analisados petrograficamente.

#### 6.2.10 - Rochas Graníticas

Corpos de natureza granítica de formas e extensões variáveis, em planta, foram individualizadas nas várias folhas que compõem o Bloco Resende. Mostram-se geralmente foliadas, evidenciando o seu caráter sin ou tardi-tectônico.

#### Folha Santa Rita de Jacutinga

Um pequeno domínio de rochas de características graníticas foi cartografado a noroeste da localidade de Santa Isabel do Rio Preto, englobando, na sua borda sudoeste, a área da faz. São Domingos e seccionado, na sua porção nordeste, a RJ-124, nas imediações da faz. Pirapetinga.

Pelo fato de constituir área de pouca expressão não apresenta uma morfologia particular.

Litologicamente é caracterizado por uma rocha de granulação fina a média, coloração cinza-clara a localmente rosada, mostrando-se frequentemente cataclástica. Uma fração porfiroblástica de cor rosada é bastante incidente gerando tipos gnáissico-granitóides de estrutura facoidal. Localmente observam-se tipos a anfibólio (prismas localizados de até 0,8 cm). Granadas subcentimétricas são também assinaladas localmente.

Os limites desse corpo granítico foram inferidos em função da baixa densidade de informações.

Seus litotipos não foram analisados petrograficamente.

#### Folha Nossa Senhora do Amparo

Uma pequena área de ocorrência destas rochas graníticas foi individualizado no canto noroeste desta Folha, nas circunvizinhanças da faz. da Matinha.

Sua superfície de ocorrência não apresenta morfologia particular tendo seus limites arbitrariamente traçados.

Suas rochas são similares àquelas ocorrentes na Folha Santa Rita de Jacutinga, porém, a fração porfiroblástica é menos pronunciada e os tipos cataclásticos são mais incidentes.

Estes tipos não foram também analisados microscopicamente.

#### Folha Volta Redonda

Um pequeno domínio de rochas graníticas foi individualizado na parte central desta folha, nas proximidades da faz. Floresta, mostrando forma ovalada e cerca de 1,2 km<sup>2</sup>.

Essas rochas ocorrem sob a forma de boulders não impondo condicionantes particulares à morfologia.

Trata-se de uma rocha cinza a levemente rosada, originalmente de textura porfirítica, foliada e de granulação fina a média para a mesóstase e média a grosseira para os feldspatos. Estes feldspatos tem dimensões entre 0,3 a 1,0 cm, cor branca a algo rosada, mostram-se ocelares a tabulares, podendo-se identificar, comumente, a macla Carlsbad.

Um destes boulders graníticos já foi trabalhado para a obtenção de paralelepípedos.

#### Folha Resende

Gama 1 - Constituem essas rochas um pequeno corpo aflorante em uma superfície de cerca de 2,5 x 1 cm, cortada pela rodovia Presidente Dutra e pelo rio Paraíba do Sul, a noroeste da pedreira Pombal e a sudeste da faz. Primavera, próximo ao vértice sudeste da Folha Resende.

Morfologicamente esse domínio não apresenta características particulares face à sua pequena dimensão, consequentemente diluindo-se no domínio representado pelos tipos migmatíticos da Unidade Três Ilhas.

O litotipo mais característico está muito bem exposto na pedreira abandonada do DNER (estação RD-M/13-518), constituindo uma rocha de coloração cinza-clara, granulação média a grosseira e de foliação moderada a difusa. Constitui-se de feldspatos brancos, biotita, quartzo e granada. Este último mineral pode localmente desaparecer, porém, na rodovia Presidente Dutra (estação RD-M/13-9) mostra-se profusamente distribuído, sob forma de aglomerados de até 3 cm de diâmetro. Nesta mesma estação essas rochas graníticas injetam-se discordante e concordantemente em gnaisses migmatíticos a



sillimanita. Algumas apófises desse material granítico inje tam-se nos tipos metadioríticos e anfibolíticos parcialmente migmatizados ocorrentes a leste (Unidade Três Ilhas).

A análise petrográfica RD-M/13-518 revelou as seguintes características:

- A textura é granoblástica grosseira;
- Cristais de microclina e oligoclásio foram quebrados e com a recristalização do quartzo ficaram como que "flutuando" no seio deste;
- Os grandes cristais de microclina encerram fragmentos de plagioclásio sericitizado com borda de reação albítica;
- O plagioclásio exhibe efeitos de cataclase através do recurvamento e evanescência das suas lamelas de geminação;
- O quartzo de primeira geração acha-se incluso no feldspato e mostra-se idiomórfico;
- O quartzo de segunda geração é de grã grosseira e envolve todos os demais constituintes;
- A biotita foi quase totalmente cloritizada e assume uma posição suborientada.

Gama 2 - Essas rochas constituem um pequeno corpo ocorrente a noroeste da localidade de Pedra Selada, nas circunvizinhanças da faz. Serra do Eme, a meia encosta da serra de Pedra Selada.

Devido à pequena área de ocorrência esse domínio não apresenta particularidades morfológicas.

Essas rochas graníticas têm coloração geralmente cinza-clara a esbranquiçada, granulação fina a média (predominantemente fina) e são frequentemente cataclásticas, o que promove um aspecto "esfarinhento" quando ao toque do martelo.

Seus contatos com os tipos litológicos vizinhos se fazem de maneira extremamente brusca.

Esses litotipos não foram analisados petrograficamente.

Gama 3 - Essas rochas constituem um pequeno corpo alongado de disposição NWS-ENE, ocorrente a noroeste da localidade de Pedra Selada e balizando parte da encosta meridional da serra homônima.

Morfologicamente não apresenta características particulares, as quais se diluem nos tratos da serra acima referida.

Esses granitos têm coloração cinza-clara a levemente rosada, granulação média a grosseira e mostram-se foliados. Porfiroblastos brancos a levemente rosados são frequentes, podendo constituir bandas localizadas. Um caráter migmatítico incipiente pode ser verificado no conjunto, representado por raros veios aplo-graníticos. Muito localmente foram observados encraves de rocha biotítico/anfibolítica.

Seus contatos são bruscos em relação aos xistos ocorrentes a noroeste (Unidade Rio do Feio). Em relação aos tipos migmatíticos da Unidade Três Ilhas os contatos não foram definidos. Contudo esses devem ser também de natureza brusca visto que esses migmatitos são frequentemente injetados por bandas graníticas de granulação e composição semelhante aos tipos graníticos ora descritos, as quais mostram contato brusco com frações migmatíticas. Sendo assim, o domínio granítico em questão pode representar tão somente uma área granítica mais expressiva dentro desse domínio migmatítico, passível portanto, de individualização na escala adotada.

Os granitos em questão não foram analisados petrograficamente.

Gama . 4 - Este domínio granítico representa nesta folha o prolongamento de uma extensa faixa que se estende para a Folha Bananal, contígua a sul, onde é melhor caracterizado.

Sua superfície de ocorrência não apresenta características morfológicas particulares apesar do contraste litológico em relação aos litotipos vizinhos.

A rocha predominante é um granito porfiroblástico de granulação média a grosseira e cor cinza a cinza rosada. Os porfiroblastos tem dimensões entre 0,5 a 1,5 cm, são geralmente ocelares e contornados por filmes biotíticos, porém, não são raros aqueles tabulares que podem se posicionar transversalmente à foliação. Essa foliação é bastante incidente no conjunto, podendo-se chegar a sítios onde a cataclase promove tipos cataclásticos diversos.

Suas relações limítrofes não foram definidas nesta folha.

Caracterizações petrográficas foram feitas nos litotipos correspondentes ocorrentes na Folha Bananal, contígua a sul.

#### Folha Bananal

Gama . 4 - Representa-se nesta folha através de extensa faixa de disposição SW-NE, projetando-se para as folhas Resende e São José do Barreiro.

Apesar do contraste litológico em relação aos litotipos vizinhos (xistos da Unidade Rio do Feio, na sua maioria), sua superfície não apresenta características morfológicas particulares.

Um falhamento provável marca o limite meridional deste corpo granítico, porém as relações limítrofes desse domínio são, de uma maneira geral, mal definidas.

A rocha predominante é granito porfiroblástico de granulação média a grosseira e cor cinza a cinza-rosada. Os porfiroblastos tem dimensões entre 0,5 a 1,0 cm, são geralmente ocêlares e contornados por filmes biotíticos, porém, não são raros aqueles tabulares que podem se posicionar transversalmente à foliação. Esta foliação é bastante incidente no conjunto, podendo-se chegar a sítios onde a cataclase promove tipos cataclásticos diversos.

Localmente essas rochas graníticas mostram-se titaníferas (cristais milimétricos disseminados) e podem apresentar uma migmatização incipiente representada por raras venuações aplíticas, com tendência à geração de estrutura estromática.

As análises petrográficas revelaram uma composição granítica a quartzo-diorítica para estes litotipos.

#### Folha Passa Quatro/Agulhas Negras

Gama f - (Maciço Granítico do Funil) - Este maciço apresenta apenas uma pequena porção de seu domínio inserido nesta folha. A designação "Maciço Granítico do Funil" veio em decorrência da represa homônima que tem seu grande lago distribuído na folha São José do Barreiro, contígua a sul, nas circunvizinhanças do qual ocorrem essas rochas graníticas.

Sua área de ocorrência apresenta-se algo mais elevada que aquela dominada pelos sedimentos circundantes da Bacia de Resende.

Trata-se de uma rocha cinza-clara a rosada, de gra



nulação média a grosseira e rica em porfiroblastos feldspáticos de até 2 cm exibindo frequente macla Carlsbad.

Nesta folha estes granitos acham-se totalmente inseridos no domínio sedimentar da Bacia de Resende com limites marcados através de discordância erosiva.

Não foram caracterizados petrograficamente nesta folha.

Gama - Essas rochas ocorrem no extremo noroeste da folha (área pertinente ao território fluminense) estendendo-se para a Folha Passa Quatro, contígua a oeste.

Morfologicamente, estão subordinadas às encostas dos maciços alcalinos que as bordejam a leste e oeste.

Representam, em geral, rochas leucocráticas pobres em biotita e de granulação fina a grosseira (fração norte da faixa). A foliação é frequentemente cataclástica e a composição quase que essencialmente quartzo-feldspática parece afastar essas rochas de uma caracterização tipicamente granítica. No setor norte da área de ocorrência, elas se apresentam com granulação média a grosseira, trama mais tipicamente granítica embora a composição ainda seja quase que essencialmente quartzo-feldspática. É possível que esta unidade seja constituída de dois granitos de idades diferentes se entrecortando: um cataclasado e outro não cataclasado. Entretanto, as dificuldades de acesso e as obliterações impostas pelos depósitos coluviais e solos transportados ou não, não permitem individualizações precisas.

Dois litotipos são mais frequentes dentro do domínio: rocha leucocrática, de granulação fina, passando a média a grosseira no setor norte da área, de foliação discreta ou ausente, porém, com minerais quebrados sugerindo catacla

se e constituída de feldspato róseo a cinza, quartzo e biotita cloritizada ou não; rocha-leuco a mesocrática, foliada constituída de feldspato róseo a cinza, quartzo e agregados de biotita parcialmente cloritizada em filetes delgados. Em muitos locais, tanto um como outro litotipo, é constituído essencialmente de feldspato e quartzo, sugerindo um leptinito. Na rocha foliada é comum o quartzo em estrutura "flaser".

Tanto ao norte como ao sul, estão em contato com rochas quartzíticas da Unidade Três Ilhas. A oeste estão em contato com as rochas alcalinas do maciço de Itatiaia. Esses contatos estão sempre recobertos por depósitos de talus e coluviais e solos transportados ou não o que dificulta suas caracterizações.

A análise PQ-M/8-12 revelou um tipo cataclástico com aspecto de leptinito apresentando, porém, uma composição granítica.

#### Folha São José do Barreiro

Gama f - (Maciço Granítico do Funil) - Este é o maior corpo granítico individualizado na área do Bloco Resende, aflorando em uma área de cerca de 12 km de extensão por 4 km de largura. Estende-se desde a localidade de Itatiaia até a bacia do ribeirão Vermelho, próximo à cidade de Araras, já no Estado de São Paulo. Atualmente encontra-se parcialmente imerso sob as águas da represa do Funil.

Morfologicamente, é caracterizado por colinas arredondadas que raramente ultrapassam 600 m de altitude. Vales relativamente encaixados compõem uma rede de drenagem tendendo a um padrão retangular, orientado por fraturas transversais e paralelas à foliação regional. Entretanto, o vale

principal do rio Paraíba do Sul desorganiza esta drenagem subordinando-a parcialmente à sua calha.

Em geral as exposições dessas rochas graníticas estão representadas por grandes matacões arredondadas de dimensões métricas. Contudo, bons afloramentos podem ser vistos às margens da represa do Funil (SJB-H/12-156) e na estrada que liga a localidade de Itatiaia à Usina Hidrelétrica do Funil. Trata-se em geral de uma rocha cinza-clara de granulação média a grosseira e com pontuações de coloração creme a rosada ou cinza-escura. Em alguns afloramentos é porfiroblástica, com grandes fenocristais feldspáticos de até 7 cm de eixo maior. Ocorrem agregados de biotita e quartzo que podem se orientar segundo uma foliação que se apresenta ora mais ora menos incidente. Os feldspatos apresentam cor creme a rosada escura (cor de carne) e a geminação "Carlsbad" é comum. A sudoeste da represa do Funil essa rocha acha-se cataclásada e apresenta-se, por vezes, com um aspecto xistoso à base de quartzo, feldspato róseo, biotita e moscovita/sericita que parece originar-se dos feldspatos. A foliação cataclástica apresenta aí direções em torno de N40-60E e mergulhos verticalizados.

A norte, nas proximidades de Itatiaia, esse corpo granítico mostra-se recorbeto pelos sedimentos terciários da Bacia de Resende. A noroeste está em contato brusco e retilíneo com os xistos da Unidade Rio do Feio. Na estação SJB-I/1-147, o limite está muito bem exposto desenvolvendo-se um voçorocamento na linha de contato que confronta a rocha granítica com os tipos xistosos evidenciando nítido falhamento. Nas estações SJB-G/3-69, 70, 71, 72 a rocha granítica acha-se cataclásada sugerindo um seccionamento desse corpo por este falhamento. No seu bordo sul contata rochas migmatíticas da

Unidade Três Ilhas, porém, a dificuldade de acesso e a ausência de bons afloramentos não permitiram uma delimitação mais precisa desse limite.

A leste não ocorrem boas exposições mas percebe-se no campo uma distinção morfológica entre a área dominada por rochas xistosas e a área de domínio das rochas graníticas, onde são comuns grandes blocos dispersos desse material granítico.

A análise petrográfica SJB-I/1-50 revelou as seguintes características:

- A textura é inequigranular suborientada, de granulação fina a grosseira;

- Grandes cristais porfiróides de k feldspato e plagioclásio mostram-se agrupados ou isolados e dispostos ao acaso. Os de k-feldspato mostram inclusões de plagioclásio, quartzo e biotita. Os de plagioclásio apresentam zonação normal; com núcleos mais cálcico, intensamente saussuritizado e bordas mais sódicas e límpidas;

- O quartzo é visto formando cristais agregados recristalizados;

- A biotita ocorre em finas lamelas, agrupadas e dispostas intersticialmente;

- Processos deutéricos tardios levaram à cloritização da biotita, alteração do plagioclásio, alteração da titanita para leucoxênio e moscovitização e aporte de fluorita.

Gama 1 - Constituem três corpos aflorantes no quadrante nordeste desta folha. O maior deles, já no limite dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, apresenta uma área de cerca de 40 km<sup>2</sup>. Os dois outros menores, ocorrentes nas proximidades das fazendas São José e Pindorama, apresentam áreas em torno de 1,0 e 2,5 km<sup>2</sup>, respectivamente.



O primeiro confronta-se a noroeste com os tipos migmatíticos da Unidade Três Ilhas não tendo sido caracterizado esse limite. A sudeste contata os xistos da Unidade Rio do Feio, observando-se na estação SJB-M34-104 um contato brusco onde a rocha granítica penetra de forma irregular as rochas xistosas.

O corpo da faz. São José, está envolvido por rochas migmatíticas da Unidade Três Ilhas, porém, seus limites não foram caracterizados na falta de boas exposições.

O corpo da faz. Pindorama está quase que totalmente envolvido pelos sedimentos da Bacia de Resende e os aspectos morfológicos definem com relativa precisão os limites deste domínio granítico.

Essas rochas, em geral, apresentam granulação média, cor cinza-média a cinza-escura e são porfiroblásticas e foliadas. Os fenoblastos têm cores branca a acinzentada e, frequentemente, permitem distinguir lamelas da macla polissintética. Na mesóstase distinguem-se quartzo e biotita em agregados regulares e, mais raramente, anfibólio. Em alguns afloramentos não se percebem fenoblastos e a rocha apresenta granulação média e nítida foliação. Boas exposições podem ser vistas nas estações SJB-K/5-166, SJB-L/2-094, SJB-L/4-106 e SJB-K/5-108.

As análises petrográficas destes litotipos revelaram uma composição granítica a microdiorítica e um caráter gnáissico evidenciado através de uma nítida foliação. A análise SJB-K/6-166 revelou remanescentes de textura tipicamente ígnea.

Gama 4 - Este corpo granítico representa tão somente o prolongamento de uma extensa faixa granítica ocorrente

na Folha Bananal onde foi melhor caracterizado. Na folha em questão apresenta contato brusco com os xistos da Unidade Rio do Feio.

#### 6.2.11 - Rochas Básicas e Ultrabásicas

Diques de diabásio estão profusamente distribuídos na área do Bloco Resende. Mostram-se comumente preenchendo fraturas de direções próximas de NS ou posicionando-se paralelamente à estruturação regional. Alguns atingem quilômetros de extensão e dezenas de metros de largura, porém, na maioria das vezes têm dimensões decimétricas a métricas.

Algumas áreas destacam-se pela maior incidência desses corpos como é o caso da metade sul da Folha Volta Redonda e a região noroeste da localidade de Quatis (Folha Resende).

Os corpos mais expressivos foram observados ao longo da RJ-155, a nordeste de Rio Claro e a norte e sul de Getulândia, apresentando extensões entre 2 a 8 km.

Destaca-se, um extenso corpo de diabásio localizado a nordeste de Arrozal, de onde projeta-se para a Folha Pirai a leste. Devido à sua largura, da ordem de centenas de metros, teve seus contornos delineados na carta geológica, em contraposição aos demais que estão apenas simbolicamente representados.

O solo associado a esses tipos diabasóides é bastante característico mostrando-se sempre argiloso e com uma coloração bem avermelhada.

Na região sul de Volta Redonda a ocorrência sob forma de "boulders" dificulta, sobremaneira, uma real avaliação de suas possanças.

Tratam-se em geral, de rochas esverdeadas a preto-esverdeadas de trama afanítica a granular fina e constituídas quase que essencialmente de piroxênio/anfibólio e plagioclásio. Um sistema ortogonal de fraturas é muito comum nessas rochas (Foto nº 45).

Os contatos com as encaixantes são sempre bruscos (Fotos nºs 44 e 45) com um aumento da granulação das paredes para o centro do corpo e não se percebe nenhuma alteração nas rochas encaixantes.

Estas rochas não foram analisadas microscopicamente.

Duas ocorrências de rochas ultrabásicas foram assinaladas nas estações NSA-I/13-133 e 135. São corpos de pouca expressão mostrando-se serpentizados e calcificados. Estes corpos ultrabásicos devem estar relacionados ao falhamento aí existente o qual é evidenciado pela presença de brechas tectônicas a calcedônia.

Estas rochas ultrabásicas não foram analisadas petrograficamente.

#### 6.2.12 - Rochas Alcalinas

Distribuem-se essas rochas em três maciços intrusivos, dois deles apenas parcialmente inseridos na área do Bloco Resende.

Um grande número de diques de traquitos e fonolitos distribuem-se, também, pela área do Bloco em questão.

Estes maciços são bastante conhecidos da literatura geológica e receberam as seguintes denominações: Maciço Alcalino de Passa Quatro (apenas uma pequena porção do mesmo insere-se no Estado do Rio de Janeiro), Maciço Alcalino de Itati

aia (o maior deles e amplamente distribuído no Estado do Rio de Janeiro) e Maciço de Morro Redondo (o menor deles e o menos conhecido na literatura geológica do Estado).

#### Maciço Alcalino de Passa Quatro

Esse grande corpo de rochas alcalinas tem apenas um pequeno trato inserido no Estado do Rio de Janeiro, restringindo-se apenas a um pequeno setor no centro-leste da Folha Passa Quatro. Morfologicamente caracteriza-se por um relevo vigoroso, com altitudes de até mais de 2.600 m (Pico dos Três Estados), recortado por vales profundos e ocupados por afluentes do rio do Salto e do ribeirão do Estreito. Essa superfície encontra-se hoje quase que totalmente recoberta por reflorestamentos recém implantados na região.

A leste, este maciço acha-se em contato com gnais, quartzitos e granitos. Esses contatos estão, em toda sua extensão, obliterados por depósitos de talus e solos espessos, o que não permite quaisquer visualizações dos confrontos entre as rochas alcalinas e essas rochas pré-cambrianas. A essas dificuldades ainda se associam as dificuldades impostas pela densa cobertura das mirtáceas recém implantadas na área. A delimitação do corpo só pode ser efetuada através dos aspectos morfológicos em fotos aéreas. Considerando-se estes impecilhos os contatos dessas alcalinas foram traçados com um certo grau de aproximação.

Litologicamente não se observam grandes variações no setor pertinente ao Estado do Rio de Janeiro. Os afloramentos e blocos observados são de rocha sienítica cinza,



de granulação média a grosseira, constituída de feldspato cinza, numa proporção superior a 50%, nefelina de cor rosa da em porcentagem superior a 10%, formas prismáticas de piroxênio escuro (augita ou aegirina-augita) e titanita. Estas proporções variam de ponto a ponto, principalmente no conteúdo de feldspato. A nefelina pode também desaparecer em alguns pontos. Entretanto, em geral percebe-se uma quantidade variável de nefelina que permite classificar essas rochas como nefelina sienitos. Segundo E. Ribeiro Filho e U.G. Cordani (1966) as idades das rochas do Maciço de Passa Quatro situam-se em torno de 65 m.a. (método K/Ar).

A análise petrográfica PQ-L/9-022 revelou um tipo sienítico a nefelina.

#### Maciço Alcalino de Itatiaia

Este corpo de rochas alcalinas tem sido relativamente bem estudado nos últimos anos. Ribeiro Filho, E. e Penalva, F. publicaram em 1965 a carta geológica do maciço na escala 1:50.000. Tendo em vista seu caráter específico, este trabalho foi quase que totalmente assimilado na cartografia das folhas Agulhas Negras-Passa Quatro. Quase toda a área do maciço encontra-se nos domínios do Parque Nacional de Itatiaia. A lei de proteção aos Parques Nacionais é aí zelosamente aplicada. O acesso só é permitido através de trilhas pré-estabelecidas e, mesmo assim, em companhia de funcionários do ministério da Agricultura. Além dessas dificuldades de ordem legal, somam-se as dificuldades naturais como a densa cobertura vegetal e a agressividade do terreno.

O relevo é bastante vigoroso, ocorrendo aí desníveis da ordem de 2.300 m. O ponto culminante situa-se no limite dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, no pico das Agulhas Negras(2.787 m). Os vales são profundamente recortados e encaixam as nascentes de alguns dos rios mais importantes da região como o Aiuruoca da bacia do Rio Grande e os rios Preto, Campo Belo, Bonito, Marimbondo e Alambari todos relativos à bacia do Paraíba do Sul.

Morfologicamente esse maciço apresenta, na sua parte central, estruturas circulares que geram um incipiente padrão anelar de drenagem. Afastando-se dessas estruturas circulares, para os bordos do maciço, os padrões são angulares ou mesmo radiais. No interior dessas estruturas circulares desenvolvem-se superfícies ligeiramente aplainadas recobertas por grandes blocos de rocha sienítica que constituem, frequentemente, edifícios naturais.

Este maciço corta transversalmente, no sentido NW-SE, toda uma estruturação de rochas pré-cambrianas posicionadas em faixas NE a ENE. Essas faixas constituem no flanco oeste do maciço (na área pertinente ao Estado do Rio de Janeiro) rochas granitóides, quartzitos, cataclasitos diversos, migmatitos diversos e migmatitos de paleossama, charnockítico. Os contatos dessas unidades com as rochas alcalinas estão em geral recobertos por extensos depósitos de talus ou solos espessos. Alia-se ainda a este talus a densa cobertura vegetal e as dificuldades de acesso. Entretanto, no extremo norte da área, estação AN-A/8-209, percebe-se um aumento gra

dual de quartzo nos quartzo-sienitos, sugerindo uma interrelação metassomática entre o granitóide pré-cambriano (X) e as rochas sieníticas neo-cretáceas. Na estação AN-E/13-063, nas proximidades da fazenda do Sr. Paulo Anderson, encontram-se blocos de rocha sienítica de granulação média, cortada por corpos irregulares de fonolito e em íntima associação com gnaisses pobres em quartzo e macroscopicamente semelhantes às rochas sieníticas, ressaltando-se a estruturação gnáissica. Essas observações sugerem processos de fenitização, pelo menos em certos trechos do contato das rochas sieníticas com as rochas pré-cambrianas. Ao sul do maciço ocorrem amplos depósitos de talus e sedimentos da bacia de Resende. Entre esses depósitos percebem-se três morrotes alongados aproximadamente alinhados numa direção ENE-WSW. Embora não se tenha observado aí, afloramentos propriamente ditos e sim. apenas um grande número de blocos de rocha sienítica as feições desses morrotes sugerem a ocorrência de rochas sieníticas que teriam se encaixado nas rochas pré-cambrianas segundo a foliação regional. Esse posicionamento é sugestivo, uma vez que justamente ao lado desses morrotes alinham-se falhas escalonadas reativadas no cretáceo-terciário e que teriam dado origem ao graben ou semi-graben do vale do Paraíba do Sul.

A nordeste, as rochas alcalinas estão em contato com as rochas pré-cambrianas cataclásticas e migmatitos e granitóides diversos, contudo, os contatos não estão também definidos, pelas mesmas dificuldades observadas no bordo sudoeste.

A distribuição dos litotipos que compõem esse maciço sugere uma aparente contradição em relação a outros maciços conhecidos. Em geral os corpos alcalinos são caracterizados por uma saturação gradativa do centro para as bordas. No



caso do maciço de Itatiaia ocorre na sua parte central (proximidades do abrigo Rebouças), um pequeno corpo de granito alcalino de granulação média a grosseira e trama equigranular constituída de feldspato e quartzo intercrescidos. (formando uma textura granofírica), biotita, magnetita, titanita e siderita. Subordinadamente ocorrem também apatita, fluorita, opala e molibdenita. Os contatos com as rochas circundantes (nordmarkitos e quartzo-sienitos) são gradacionais e caracterizados pelo enriquecimento em quartzo.

A área correspondente aos quartzo-sienitos engloba nordmarkitos porfiríticos e nordmarkitos equigranulares, ocorrendo também, na parte central do maciço, aproximadamente no interior das estruturas circulares facilmente discerníveis nas fotos aéreas.

Esses quartzo-sienitos afloram próximo ao contato com as brechas magmáticas e são rochas de granulação média a grosseira, de cor cinza clara e constituídas de k-feldspato, quartzo e raros cristais de piroxênio (aegirinaugita), hornblenda, riebeckita, além de magnetita e titanita.

Os nordmarkitos porfiríticos ocorrem nas proximidades do abrigo Rebouças e tratam-se de uma rocha cinza-clara de textura porfirítica, constituída de feldspato (com borda clara e transparente e parte central mais fosca, denotando tipos potássicos envoltos por albita ou oligoclásio), quartzo granular e ainda biotita, arfvedsonita, titanita, apatita e magnetita.

Os nordmarkitos equigranulares podem ser observados no caminho que vai do abrigo Rebouças à pousada do Massena. São rochas cinza-claras de granulação média, granulares e constituídas de k-feldspato, arfvedsonita, aegirinaugita, bio



tita, quartzo, magnetita e titanita. Macroscopicamente essas rochas se apresentam como que manchadas, com porções claras envolvidas nas faixas mais escuras.

Nas proximidades da portaria do Parque Nacional do Itatiaia, na estrada Registro-Agulhas Negras, os tipos quartzo-sieníticos estão em contato com brechas magmáticas constituídas por microssienitos envolvendo fragmentos de traquito ou fonolito e k-feldspatos ou por uma mesóstase traquito-fonolítica envolvendo fragmentos de k-feldspato e de traquito/fonolito. Entretanto os fragmentos mais comuns são de k-feldspato. O contato é transicional, ocorrendo um gradativo enriquecimento em fragmentos. Nas proximidades de Pedra Furada, entre as estações AN-C/7-206 e AN-B/7-207, ocorre um contato desse tipo entre essas brechas alcalinas e um sienito de granulção média. A brecha está representada por uma mesóstase afanítica a muito fina (traquítico/fonolítica a microssienítica) pontuada de fenocristais eudrais ou fragmentos de feldspato potássico. Esses cristais de feldspato aumentam gradativamente chegando a superar em muito quantitativamente a mesóstase, passando a tipos sieníticos constituídos quase que essencialmente de feldspato (pulaskito?). Em certos locais os fragmentos de rocha desaparecem e a rocha se torna um traquito/fonolito, de cor esbranquiçada quando alterado a cinza-escuro a preto, quando fresco.

Os talhes dos fragmentos vão de microscópicos a até 1 metro de diâmetro, sendo predominantes aqueles em torno de 1 a 5 cm. Estes são na sua maioria angulosos e raramente arredondados. Em alguns sítios são vistos esferolitos produzidos por devitrificação.

As rochas quartzo-sieníticas passam gradativamente, pela perda de quartzo e enriquecimento em feldspato, a pulas

kitos e nefelina-sienitos de cor cinza e granulação média a grosseira. Ao se atravessar a estrutura circular pelo caminho que liga o abrigo Rebouças à pousada do Massena, observam-se apenas fraturas mineralizadas em calcedônia e veios lateríticos de cor marrom. A rocha, nesses locais, passa de uma granulação média para uma granulação fina, porém, tanto composicionalmente como texturalmente, são os mesmos pulaskitos das imediações das cristas que compõem a estrutura circular. Por toda a extensão do maciço, excetuando-se a área dessas estruturas circulares a litologia mostra-se muito monótona, com uma textura granular, coloração cinza e granulação média a grosseira. Pode ser classificada na grande maioria dos afloramentos e blocos, como pulaskitos e nefelina-sienitos. Não se observam aí faixas de composições diferentes, apenas setores difusos, sem qualquer controle estrutural, de composição ligeiramente distinta. Essas distinções residem ora num aumento de feldspatóides, ora num aumento de máficos ou mesmo em variações da granulação.

Apenas nas bordas do maciço são observadas algumas raras rochas de composição acentuadamente diferente. Nas proximidades da localidade de Maromba, às margens do rio Preto, ocorrem blocos de rocha sienítica grosseira com grandes cristais de piroxênio preto a preto-esverdeado, feldspatos ripáceos e muita nefelina, sugerindo uma composição que pode variar daquela dos nefelina-sienitos, com uma proporção de 10% a 40% de feldspatóides em relação aos feldspatos ou mesmo proporções semelhantes de feldspatos e feldspatóides. Nas proximidades da granja Primavera a noroeste de Itatiaia (estação AN-J/14-231), encontra-se um depósito de talus com grandes blocos de foiaíta e nefelina-sienitos grosseiros com cristais de nefelina subédricos de até 2 cm de eixo maior.

A proporção de nefelina nessa rocha chega a igualar a proporção de k-feldspato comendo, assim, um foiaíto típico. Entretanto, através dos afloramentos e blocos descritos desse maciço não se pode concluir por uma insaturação no sentido dos contatos com as rochas gnáissicas e migmatíticas. Essas observações referem-se apenas a pontos isolados, muitas vezes em áreas de depósitos de talus.

### Análises Petrográficas

Brecha magmática: Uma análise efetuada em espécime da matriz dessa brecha revelou uma rocha traquítica constituída essencialmente de k-feldspato, opaco e biotita. A textura é porfirítica com pórfiros idiomórficos de ortoclásio e anortoclásio dispersos numa matriz à base de sanidina de forma granular e ripácea. A rocha contém abundantes microcristais opacos que pigmentam todos os constituintes. Ocorrem raras palhetas de biotita também abundantemente impregnada de opaco.

Um fragmento dessa brecha revelou uma rocha sienítica constituída de k-feldspato, plagioclásio, quartzo, epidoto, carbonato, apatita, opaco e clorita e textura granular grosseira. A microclina é o mineral mais abundante e o plagioclásio, bastante raro, tem composição albítica. O feldspato na totalidade exhibe alteração parcial ou total em carbonato sericita e clorita. Ocorrem raros cristais xenomórficos de quartzo de granulação fina. O epidoto é raro e originado do feldspato. Formas prismáticas totalmente ocupadas por clorita com ou sem titanita associada representam antigos cristais de anfibólio.

Granito Alcalino: Uma amostra representativa desse domínio revelou uma composição à base de k-feldspato, plagioclásio e



quartzo. A rocha apresenta uma textura xenomórfica granular grosseira. É constituída essencialmente de cristais de microclina que se encontram alterados em argilo minerais e venulados por quartzo e o que dá um aspecto de textura gráfica à rocha. Quartzo e albita são raros.

Nordmarkitos/quartzo sienitos: Amostra coletada nesse domínio revelou composição à base de k-feldspato, plagioclásio, quartzo, com opaco e zircão como acessórios e carbonato como mineral secundário. A textura é hipidiomórfica granular e a granulação média. A microclina micropertítica é o principal constituinte. É idiomórfico de granulação média e exibe alteração em argilo minerais e carbonato. O plagioclásio é albita, idiomórfico, de granulação média e sericitizado. O quartzo é pouco frequente, de forma irregular, com extinção ondulante e exibe digestão e envolvimento pelo feldspato.

Domínio Sienítico: A análise AN-G/9-312 não revelou a presença de quartzo, sendo constituída de k-feldspato, anfibólio, titanita, piroxênio e opaco. A textura é granular de granulação média. O mineral predominante é a microclina xenomórfica a idiomórfica. A hornblenda castanha amarronzada é originária do piroxênio augita. A titanita é o principal acessório em perfeitos cristais de forma lozangular ou em agregados de microcristais associados ao anfibólio e opaco.

Na análise AN-J/14-241 a composição é semelhante, com grandes cristais idiomórficos a xenomórficos de microclina os quais envolvem os demais constituintes. A biotita é o único máfico. Ocorre também inclusa na microclina e tem pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhado forte. A titanita, o zircão e a apatita são idiomórficos e de granulação fina a média.



Uma amostra colhida em bloco rolado nas bordas do maciço revelou uma composição semelhante àquela evidenciada na análise anterior. Evidencia indícios de cataclase. Os máficos se orientam em partes da rocha. O anfibólio sódico e a biotita marrom-avermelhada são de granulação fina a média e podem estar ou não orientados.

#### Maciço de Morro Redondo

Esse é o menor dos três maciços alcalinos ocorrentes na área do Bloco Resende, atingindo cerca de 4,5 km de diâmetro. As suas cotas são também modestas quando comparadas àquelas relativas aos dois outros maciços. O ponto culminante de sua superfície atinge 838 m. Situa-se a sudoeste de Floriano e morfologicamente apresenta certa semelhança com áreas de ocorrência de rochas granitóides da região.

A norte e nordeste mostra-se em contato com xistos e migmatitos. A sudeste limita-se com tipos migmatíticos e a sudoeste com tipos granitóides porfiroblásticos.

Em escala de afloramento raramente esses contatos podem ser percebidos devido à alteração profunda tanto dos tipos alcalinos como daqueles précambrianos. Entretanto, morfologicamente, a área de ocorrência dessas rochas alcalinas pode ser visualizada até mesmo no campo. Além disso esse maciço não se acha coberto pela densa vegetação arbórea que recobre os outros dois grandes corpos de rocha alcalina, o que obscurece, sobremaneira, as faixas limítrofes no caso desses corpos maiores.

O contato entre as rochas xistosas précambrianas e as brechas alcalinas aparece entre as estações RD-H/13-512 e RD-H/14-513. Trata-se de um contato brusco com alguns pequenos corpos de brechas encaixadas dentro desses xistos. Morfo

logicamente (em fotos aéreas), essas áreas brechóides são parecidas com aquelas relativas às rochas pré-cambrianas. A delimitação desse corpo de brecha se fez principalmente tendo como base o padrão de drenagem, o qual, nas rochas pré-cambrianas, tende a acompanhar a estruturação regional.

As rochas alcalinas observadas nesse maciço apresentam cor cinza, granulação média a grosseira e são constituída de feldspato cinza predominantemente, com proporções variadas de feldspatóides, além de biotita e titanita.

As brechas alcalinas ocorrem em vários afloramentos entre as estações RD-H/13-512 e RD-I/14-516. São rochas de cor esbranquiçada quando alteradas, guardando certa semelhança com as chamadas "rochas potássicas" do planalto de Poços de Caldas. Quando frescas essas rochas são cinza-escuras a pretas e apresentam principalmente fragmentos de feldspato em massa afanítica de cor cinza-escura a preta. Percebem-se também cristais amarelados de titanita.

A análise petrográfica realizada no tipo sienítico predominante do maciço revelou as seguintes características:

- K feldspato 55 a 60%;
- Nefelina 25 a 30%;
- Hornblenda 10 a 15%;
- Acessórios: titanita, opaco, apatita e monazita;
- Secundários: zeólita, biotita e argilo-minerais

A análise realizada no domínio das brechas magmáticas revelou um tipo de característica vulcânica onde se observam fenocristais de k feldspato, hornblenda basáltica, augita e aegirina-augita, biotita titanífera, nefelina e opacos imersos em matriz traquítica.

## Diques alcalinos

Esses corpos espalham-se por grande parte da área do Bloco Resende, principalmente nas folhas Agulhas Negras, Resende e Nossa Senhora do Amparo. São entretanto bem mais raros que aqueles de natureza básica (diabásios) e apresentam-se quase sempre alterados para um material esbranquiçado a cinza-claro. As suas espessuras raramente ultrapassam 3 m, suas maiores dimensões são relativamente reduzidas e suas formas são muitas vezes irregulares.

Trata-se de rocha afanítica de cor cinza-escura a preto-esverdeada, algumas vezes porfirítica. Na maioria das vezes pode ser classificada como fonolito ou traquito embora, algumas raras vezes, a presença de fenoblastos ou de formas porfiróides de biotita, sugiram uma composição lamprófirica.

Na imediações de Volta Redonda, estação VR-J/3-152 um corpo de rocha ígnea com aspecto de lamprófiro, parece cortar os sedimentos da Bacia de Volta Redonda.

As atitudes desses diques são muito variadas, porém nas proximidades do maciço de Itatiaia denotam certa preferência de disposição segundo a direção NW.

### 6.2.13 - Brechas Tectônicas

Nas folhas Resende e N.S.Amparo, bordejando-se pelo lado norte a Bacia de Resende, ocorre uma série de cristas alinhadas segundo a direção ENE. Essas cristas são dominadas por brechas tectônicas a calcedônia, que materializam traços de falhas normais escalonadas. Esses corpos brechóides apresentam larguras máximas em torno de 100 a 150 m e os maiores deles mostram extensões de cerca de 4,8 km (noroeste de Quatis), 3,1 km (nordeste de Agulhas Negras) e 2,9 km (nordeste

de Quatis e sul de Ribeirão de São Joaquim). Outros corpos menores foram assinalados entre as localidades de Pedra Sela da e Fação.

Ótimas exposições ocorrem nas estações RD-F/10-50, RD-G/10-541 e 542, RD-K/9-029, RD-L/9-22, RD-J/4-157, 160, NSA-D/8-306 e NSA-D/7-293 (Fotos nºs 46 e 47). Em geral caracterizam-se por rochas esbranquiçadas com fragmentos angulosos de rochas alcalinas afaníticas, silicificadas ou não e fragmentos de gnaiss porfiroblástico, milonito gnaiss ou blastomilonito silicificado, todos cimentados por calcedônia. Quando em estado mais fresco apresentam cor cinza-clara muitas vezes com pintas amarelas metálicas de sulfetos (pirita e/ou pirrotita?) e alvéolos ou pequenas drusas, com cristais submilimétricos a milimétricos de quartzo.

Quando quebradas pelo impacto do martelo destacam lascas cortantes. As zonas de cor marrom escura sugerem sulfetos oxidados.

Destaca-se também a presença, em vários sítios, de cavidades ou fraturas preenchidas por material manganésífero ou ferro-manganésífero de frequente estrutura botrioidal.

Na estação RD-H/6-184, ocorrem vênulas milimétricas a centimétricas de material grafitoso cinza-azulado em brechas caracterizadas por fragmentos de blastomilonito e milonito gnaiss silicificados e soldados por calcedônia.

Estas brechas tectônicas estão relacionadas às reativações de antigos falhamentos. Os fragmentos de rochas alcalinas, bastante encontrados nestas brechas, são elementos suficientes para situá-las geocronologicamente no cretáceo-terciário. Estas áreas brechóides foram cartografadas com simbologia apropriada não apresentando contornos definidos.



#### 6.2.14 - Bacia de Resende

Os sedimentos dessa bacia se estendem pelo vale do rio Paraíba do Sul, desde a localidade de Engenheiro Passos até as imediações de Quatis, por uma extensão de cerca de 50 km e uma largura máxima de cerca de 8 km. Atualmente uma parte desses sedimentos está coberta pelas águas da represa do Funil (borda sudoeste).

O relevo esculpido sobre esses sedimentos é caracterizado por colinas baixas de topos ligeiramente achatados onde as cotas raramente ultrapassam 560m (imediações de Engenheiro Passos). As cotas mínimas giram em torno de 400m. As superfícies de cotas inferiores estão aplainadas e quase sempre entulhadas de sedimentos quaternários.

A discordância erosiva que marca o contato desses sedimentos com as rochas pré-cambrianas e mesozóicas nem sempre mostra uma superfície aplainada, ocorrendo frequentemente paleocolinas gnáissicas como se pode observar nas imediações do entroncamento para Floriano (rodovia Presidente Dutra). Aí, no corte da estrada, percebem-se sedimentos arenosos em nível inferior aos dos gnaisses. Nos contatos do norte da bacia, em relação às rochas pré-cambrianas (imediações das fazendas Campo Alegre e Bom Retiro) os sedimentos a cham-se ligeiramente arqueados e perturbados pelas reativações tardias dos extensos falhamentos escalonados, responsáveis pela esculturação do "graben" do vale do Paraíba do Sul. Em várias exposições da sequência sedimentar percebem-se fraturas ou clivagem de fratura. Na exposição RD-H/10-048 ocorrem fraturas em siltito, segundo N30E/SV e um plano estriado denotando pequeno falhamento. A atitude desse plano é N37W/73NE e das estrias 320/55.

Em nenhum local da bacia se expõem rochas sedimentares em estado fresco. A própria característica porosa desses sedimentos facilita sobremaneira a atuação do intemperismo e não permite que estas rochas se preservem junto à superfície. Nesse estado de alteração as cores mais comuns são cinza-elara, creme, rosa e verde-clara. Os siltitos e argilitos, particularmente, apresentam-se quase sempre rosados ou verde-claros.

Em todas as exposições esses sedimentos mostram rápidas variações texturais com leitos de conglomerados polimíticos (grauvaqueanos), arenitos feldspáticos, arcóseos, silitos e argilitos, com espessuras que atingem no máximo umas poucas dezenas de metros, sendo mais comuns espessuras da ordem de poucos metros (Fig. 5). O predomínio, em geral, é de arenitos feldspáticos e arcóseos, onde se intercalam lentes de conglomerado polimítico e silitos. Os seixos nas lentes de conglomerado apresentam até 30 cm na sua maior dimensão (matações) e são de bi-hb gnaisse cataclástico, anfibolito cataclástico, hidrotermalitos constituídos quase que essencialmente de calcedônia, rochas vulcânicas porfiríticas de cor cinza, com raros fenocristais de feldspatos, quartzo (quase sempre turvo), rochas leucocráticas homogêneas de granulação muito fina a afanítica decompostas em argila esbranquiçada (traquito?), cataclasiolos (milonito gnaisse) e seixos de silito micáceo com seixos de quartzo. A matriz é argilosa a siltica de cores cinza e avermelhada. É inferior quantitativamente ao espaço ocupado pelos seixos. Essas lentes de conglomerado ocorrem em arenito feldspático ora de granulação areia-média ora areia grossa. Os feldspatos, em geral, estão caulinizados o que dificulta o cálculo

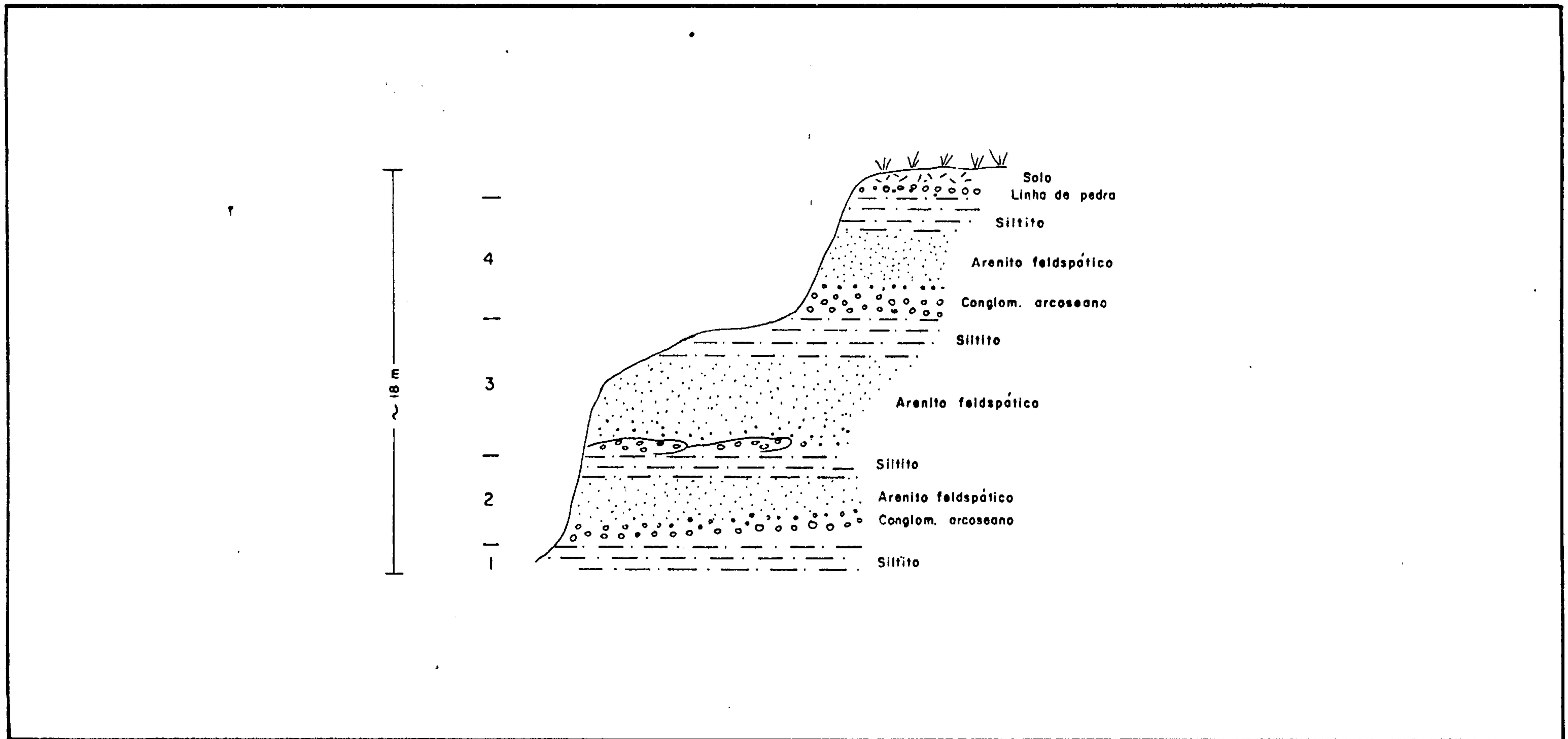


Fig. 5 -- Estação RD - C/12 - 607 -- MOSTRANDO 4 SEQUÊNCIAS DE ALEITAMENTO GRADACIONAL DE CONGLOMERADO ARCOSEANO C/ SEIXOS PEQUENOS DE QUARTZO, ARCÓCIO GROSSEIRO, ARENITO FELDSPÁTICO E SILTITO. A 1ª SÓ MOSTRA O TOPO.

de suas proporções. Provavelmente grande parte desses arenitos feldspáticos representem arcóseos com mais de 20% de grãos de feldspato.

Os grãos de quartzo variam de subangulosos a subarredondados evidenciando a imaturidade desses sedimentos. Os leitos de arenito-feldspático grosseiro, pela diminuição da energia, passam a leitos de siltitos e mesmo argilitos que se alternam quase sempre em espessuras métricas.

Em alguns locais, como na estação RD-H/10-046 (Fig. 6), uma sequência de conglomerados polimícticos, arenitos feldspáticos e siltitos, localmente cortada por uma clivagem intensa, após uma ligeira discordância, está sobreposta por uma sequência de argilitos com lentes de conglomerado com seixos de quartzo arredondados (de até 20 cm de maior dimensão). A clivagem observada na sequência inferior não corta essa sequência superior. Um pouco a sudoeste, em cota inferior à da exposição referida, ocorre uma ampla exposição (RD-G/10-056) de um conglomerado com seixos de quartzo que raramente ultrapassam 1 cm, em matriz síltico-argilosa de cor esverdeada. A estratificação é dada pela distribuição dos seixos e tem atitude aproximada N55E/12SE. Em alguns níveis os seixos predominam sobre a matriz, em outros dá-se o contrário. Cerca de 100 m ao sul dessa exposição, ocorre um nível com seixos (de até mais de 20 cm) de quartzo, gnaisse, calcedônia e brecha tectônica com calcedônia.

Nas proximidades de Itatiaia a sequência superior à sequência de arenitos feldspáticos, siltitos e conglomerados polimícticos é caracterizada por um conglomerado com muitos seixos e matações de rocha sienítica de granulação média a grosseira, imersos em matriz síltico-argilosa ou mesmo psamítica feldspática.



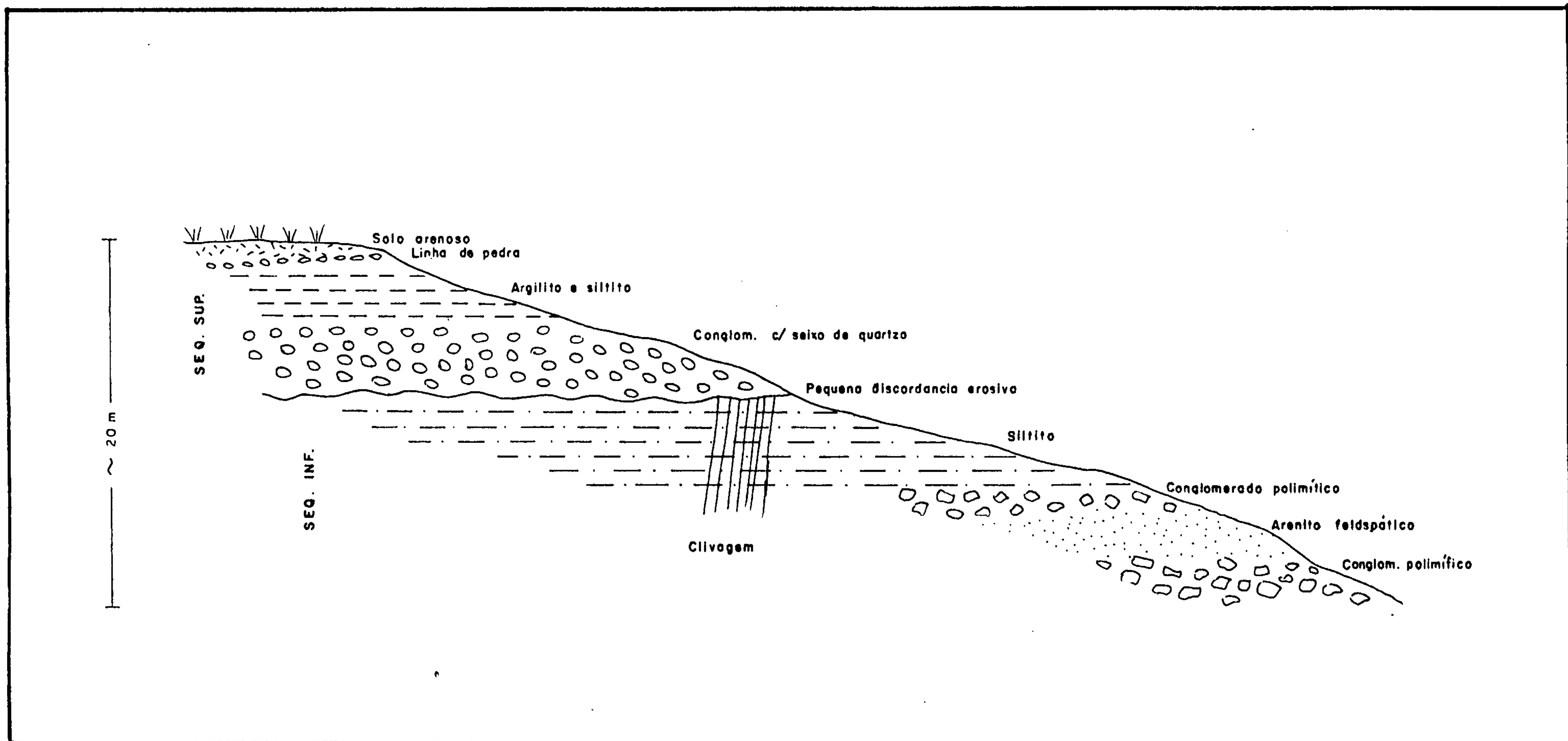


Fig. 6 - Estação RD-H/IO-046 - MOSTRANDO CONTATO ENTRE AS SEQUÊNCIAS SUPERIOR E INFERIOR DOS SEDIMENTOS DA BACIA DE RESENDE

Estruturas primárias podem ser vistas a nordeste de Quatis (estação NSA-C/12-072) e no entroncamento da estrada de ferro (EFCB) com a rodovia Presidente Dutra a oeste de Floriano (estação RD-J/12-195). Tratam-se de estratificações cruzadas (Foto nº 47) tipo planar e de dimensões pequenas a médias.

Considerando-se essas observações, deduz-se que os sedimentos da bacia de Resende distribuem-se em duas sequências principais.

- a) sequência inferior constituída de arenitos feldspáticos(arcóseos) com níveis de siltito e argilito e lentes de conglomerado polimíctico com seixos de gnaisses diversos, anfibolitos, cataclasitos, milonito gnaisses, quartzitos, traquitos/fonolitos, rochas vulcânicas porfiríticas e siltitos com seixos.
- b) sequência superior constituída de siltitos, argilitos, conglomerado com seixos de quartzo e quartzito e conglomerado com seixos e matações de rocha sienítica grosseira a média.

Considerando-se as cotas topográficas essa sequência inferior tem uma espessura superior a 100 m, enquanto que a sequência superior se distribui em depressões da primeira, não sendo possível, com os dados de que se dispõe, aventar uma espessura para a mesma.

Amador et alii(1975), em trabalho específico, dividiram as sequências sedimentares da Bacia de Resende em cinco unidades, assim consideradas da base para o topo:

- Sequência basal clástica (mioceno/plioceno) denominada Formação Resende e composta de uma sequência tabular de areias médias a grosseiras (arcoseanas) inconsolidadas;

- Membro rudáceo da Formação Resende, de idade pliocênica;
- Sequência clástica pleistocênica, denominada Formação Floriano e composta de lentes areno-argilosas e material siltico-argiloso;
- Membro rudáceo da Formação Floriano;
- Depósitos pleistocênicos e holocênicos.

O primeiro constitui aproximadamente a sequência aqui referida como sequência inferior e o segundo o terceiro e quarto referem-se, também, com ressalvas, à sequência superior aqui colocada.

Embora alguns desses membros tenham sido localmente identificados não foram cartografados no presente trabalho.

#### 6.2.15 - Bacia de Volta Redonda

Os sedimentos dessa bacia se distribuem em pequenas ilhas ou testemunhos nas imediações das cidades de Volta Redonda e Barra Mansa. Estes testemunhos estendem-se por uma área de pouco mais de 16 km e por uma largura máxima de cerca de 7,5 km. Ocorrem em cotas que variam de 390 a 510 m e os seus limites são mais precisos que aqueles da sequência inferior da Bacia de Resende, os quais devem ter seus limites inferiores bem abaixo da cota de 390 m.

As suas superfícies de ocorrência estão bastante dissecadas, aflorando litotipos pré-cambrianos quase sempre nas cotas inferiores, nas margens do rio Paraíba do Sul. O vale principal desse rio corta os sedimentos da Bacia de Volta Redonda e não se mostra subordinado à calha principal dessa bacia. As colinas esculpidas nesses sedimentos apresentam topos achatados sugerindo uma ou várias superfícies antigas de erosão. As cotas dos seus topos variam de 460 a 520 m.

Considerando-se essa observação a espessura dessa sequência sedimentar é pouco superior a 130 m.

Os sedimentos dessa sequência são, em geral, caracterizados por um predomínio da matriz sobre os elementos maiores. Sendo assim os litotipos mais comuns são pararenitos, paraconglomerados e arenitos com seixos. Ocorrem também siltitos micáceos, argilitos e conglomerados. A matriz em geral é creme esbranquiçada a rósea, argilosa e sugere uma derivação de feldspatos decompostos na sua maior parte.

Os seixos, raramente ultrapassando 5 cm, são de quartzo e quartzito, arredondados a bem arredondados, com esfericidade média a alta e salpicam caoticamente toda a matriz areno-argilosa. Esta apresenta granulometria que varia de areia fina a areia grossa.

Em alguns afloramentos a exemplo da estação VR-J/1-140 observam-se arcóseos basais típicos ("granite wash"). Nesta estação observa-se uma passagem, em sequência de cerca de 6 m de espessura e da base para o topo, de pararenito creme, conglomerado com seixos de quartzo, siltito róseo, pararenito com seixos de quartzo a paraconglomerado. Este último litotipo parece predominar na área e apresenta uma espessura bem superior aos demais. No mesmo afloramento ocorre uma série de blocos de silex justamente no contato entre os sedimentos e as rochas gnáissicas cataclásticas do embasamento (Fig. 7). O gnaisse forma como que um degrau, estando os sedimentos depositados em cotas diferentes do mesmo. Na parte mais elevada configura-se um nível de pouco mais de 2 m de espessura, de um arcóseo basal ("granite-wash").



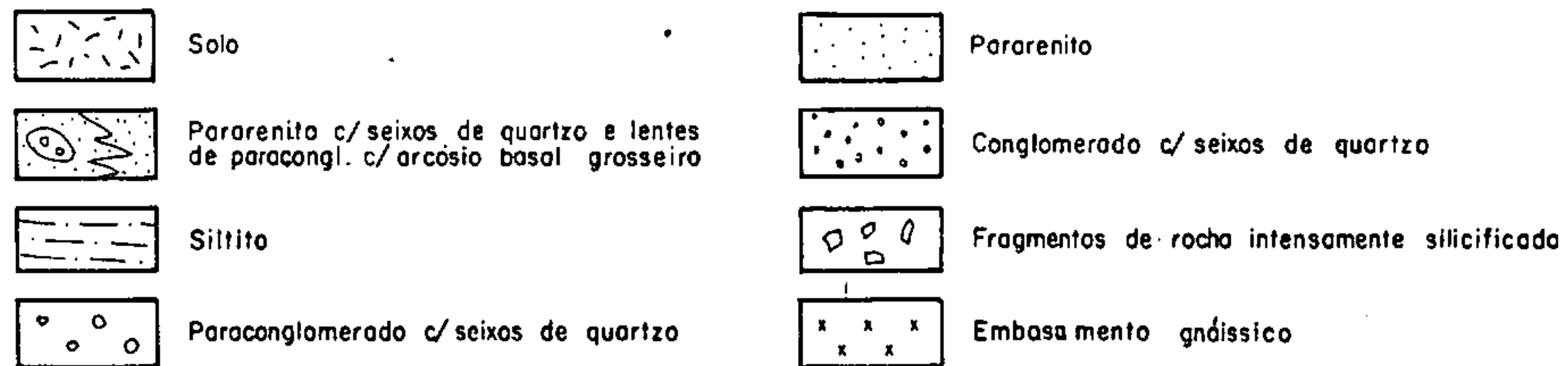
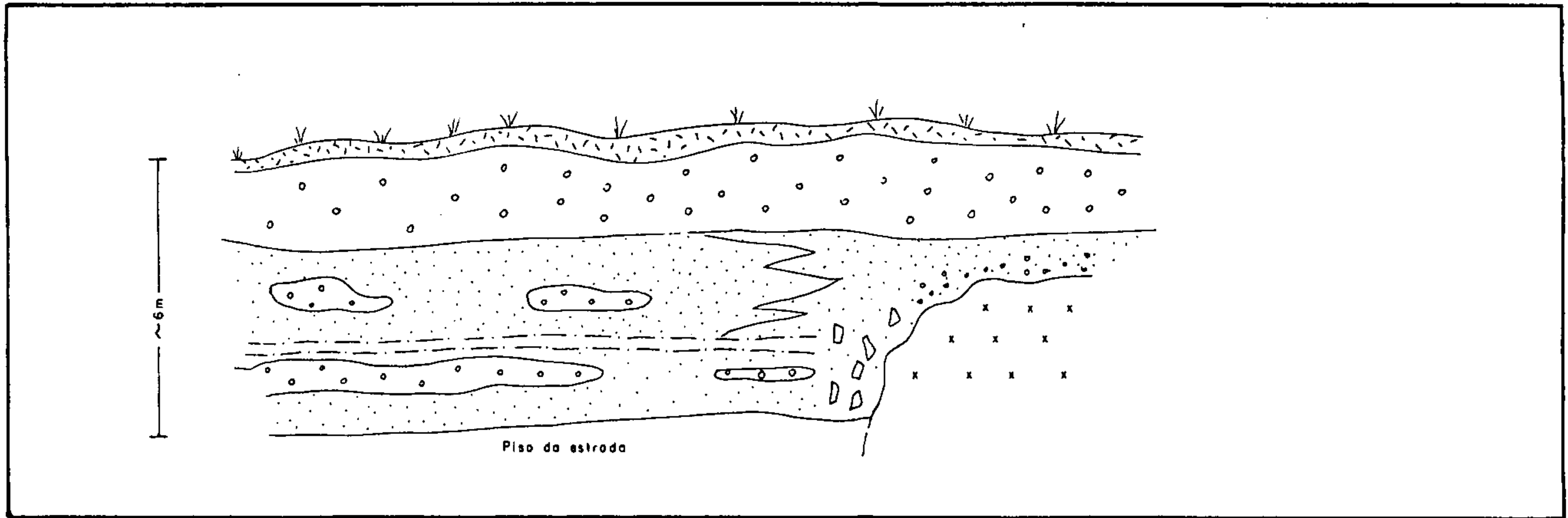


Fig 7 - Estação VR-I/1-140 - RELAÇÃO ENTRE O EMBASSAMENTO GNÁISSICO E SEDIMENTOS DA FORMAÇÃO VOLTA REDONDA.

Na estação VR-J/1-141 observa-se, sobre o embasamento gnáissico, uma sequência de conglomerados basais e arenitos feldspáticos com estratificações cruzadas tipo festonada de porte médio e com mergulhos em sentidos opostos. Sobre essa sequência depositam-se siltitos e paraconglomerados com seixos de quartzo. A sudoeste de Pinheiral, estações VR-M/2-574 e 575, aflora uma sequência de arenitos impuros, feldspáticos, com plaquetas de mica, granulação areia-grossa e com grãos de quartzo subangulosos a subarredondados (em certos afloramentos são angulosos). Mostram-se mal-selecionados, com lentes de conglomerados com seixos de quartzo bem arredondados. Em toda essa área os sedimentos são caracterizados pela presença de plaquetas de mica.

Destas observações sugere-se um ambiente inicial de alta energia, com deposições rápidas em superfície irregular dominada por gnaisses cataclasados. Após o assoreamento dos vales e reentrâncias dessa superfície houve uma fase caracterizada por energia de transporte mais baixa, onde se depositaram os pararenitos, paraconglomerados e siltitos que caracterizam a maior parte da sequência.

As idades propostas por outros autores para esses sedimentos é pleistocênica inferior, sendo possivelmente correlacionáveis aqueles representativos da sequência superior da Bacia de Resende.

A sequência sedimentar da Bacia de Volta Redonda foi reconhecida por Ruellan (1952) e Ab Saber e Bernardes (1956). Amador e Castro (1975/76) executaram, aí, o primeiro estudo específico, em continuidade aos trabalhos de pesquisa desenvolvidos sobre os sedimentos cenozóicos do vale do Paraíba do Sul. Baseando-se nos estudos paleoclimáticos e fa

ciológicos, eles propuseram a denominação Formação Volta Redonda para designar esta sequência sedimentar pleistocênica. Esta idade, no entanto, tem sido contestada em estudos mais recentes, acreditando alguns autores que esses sedimentos possam ser posicionados no terciário.

#### 6.2.16 - Depósitos Coluvionares

Esses depósitos distribuem-se particularmente pelas encostas dos Maciços de Itatiaia e Passa Quatro sendo caracterizados por matações de rochas sieníticas de granulação média a grosseira, envolvidas por solos transportados. Podem apresentar espessuras que vão desde 1 m até dezenas de metros e se distribuem muito irregularmente. Em alguns locais, como às margens do rio Pirapetinga, na confluência das folhas Agulhas Negras e Resende transicionam para sedimentos Quaternários. Já a sul do maciço de Itatiaia "interdigitam-se" com os conglomerados da sequência superior da Bacia de Resende.

#### 6.2.17 - Depósitos Aluvionares

Esses depósitos distribuem-se irregularmente por extensas áreas do bloco, particularmente em depressões aplainadas da Bacia de Resende. Estão representados por terraços, colúvios e várzeas de idades pleistocênica superior e holocênica.

Na Bacia de Volta Redonda, ocorrem às margens do rio Paraíba do Sul nas superfícies de erosão de cotas inferiores e muitas vezes não apresentam qualquer relação com os sedimentos pleistocênicos daquela bacia.

São facilmente discerníveis em fotos aéreas sendo possível a separação de vários terraços, sobretudo na Bacia de Resende.

São muito comuns nesses depósitos níveis de conglomerados tipicamente fluviais com seixos de quartzo e quartzitos bem desenvolvidos, níveis de areia fina a média com grãos angulosos a subangulosos e níveis de argila cinza -escura a cinza-clara e creme.

Entre esses depósitos registram-se também algumas ocorrências de turfa como as das lagoas Boa Vista e Água Preta, nas proximidades de Bulhões. Tratam-se de depósitos superficiais com espessura máxima de 2 m.



## 7. GEOLOGIA ESTRUTURAL

### 7.1 Comentários Gerais

O Bloco Resende apresenta um padrão estrutural altamente complexo. Uma observação minuciosa de imagens de sensores remotos permite visualizar vários lineamentos e direções estruturais que estão, em maior ou menor grau, subordinados às diversas unidades geológicas da região pesquisada.

A mais notável situa-se em torno de N65E e aparece em todas as unidades pré-cambrianas, com exceção da superfície dominada pela Unidade Rio do Feio onde sofre uma inflexão para N40 a 50E, particularmente a sudeste da represa do Funil.

Lineamentos N40E aparecem também entre as localidades de Nossa Senhora do Amparo e Pedra Selada, associados aos domínios charnockíticos e kinzigíticos-Charnockitos neste trabalho compreendem rochas gabróides metamórficas a hiperstênio e granulitos a hiperstênio associadas a rochas calcissilicáticas. Kinzigitos compreendem granada gnaisses portadores ou não de anfibólio, sillimanita, grafita, diopsídio e biotita.

No primeiro caso, essa variação se deve provavelmente aos corpos graníticos da Folha São José do Barreiro que, de uma certa forma, proporcionaram modificações nas componentes dos esforços que geraram aquelas estruturas ou a perturbações por falhamentos NW não identificados no campo. No segundo caso, esses lineamentos N40E estão relacionados à posição original dos corpos de charnockitos. Durante a implantação das estruturas N65E esses corpos foram, em muitos locais, forçados a ocupar novas posições. Esta situação pode ser perfeitamente visualizada a sudeste de Ribeirão de São

Joaquim (Folha Nossa Senhora do Amparo) e a sudoeste de Fal  
ção (Folha Resende).

Essas primeiras observações permitem-nos supor, de imediato, que pelo menos dois ciclos diastróficos afetaram as rochas pré-cambrianas cartografadas na região. Um, mais antigo, ligado às rochas charnockíticas e outro, mais novo, que afetou generalizadamente todas as rochas pré-cambrianas. No entanto, em alguns pequenos corpos rotacionados de rochas charnockítica e kinzigítica, encaixados entre os pla  
nos de foliação de direção N65E, percebem-se migmatização e dobramento (Foto nº 1). Em escala de afloramento (Estação NSA-G/5-028) pode-se perceber dobras de uma geração anterior seccionadas por planos de foliação relacionados aos lineamen  
tos N65E. Essas estruturas remanescentes permitem-nos supor pelo menos uma fase de dobramentos entre a fase de geração  
dos charnockitos e a fase de implantação dos lineamentos  
N65E.

Na Folha São José do Barreiró, ao sul da represa do Funil e nas proximidades de Areias (SP), podem-se perceber, em imagens de sensores remotos, dobras materializadas por cristas quartzíticas. Essas estruturas acham-se aparentemen  
te entre dois falhamentos que convergem em direção à área do Estado de São Paulo onde podem ser melhor caracterizados.

Extensas fraturas de direções N15W e N40W podem ser percebidas, sobretudo ao norte da Folha Resende. Esse fratu  
ramento é conspícuo no âmbito da Unidade Três Ilhas e pouco persistente no domínio da Unidade Itaocara. Em alguns locais essas fraturas acham-se preenchidas por diabásio. Também, lo  
calmente preenchidas por diabásio, ocorrem fraturas com dire  
ções entre N10E e N20E, particularmente nas Folhas Nossa Se  
nhora do Amparo e Volta Redonda. Na Folha Resende (bordo les

te), podem ser visualizados alguns diques de diabásio com este posicionamento. Uma outra direção, próxima a N55W, pode ser percebida por alguns desvios do curso do rio Paraíba do Sul (imediações de Volta Redonda, trecho entre Barra Mansa e Floriano e proximidades da represa do Funil) e pelo próprio posicionamento alongado do maciço de Itatiaia.

Uma última direção é aquela relacionada à zona de falhas que bordeja o norte da Bacia de Resende. Essas falhas, embora em muitos locais estejam subordinadas aos lineamentos N65E, em outros elas cortam-nos em ângulo agudo, a exemplo do trecho compreendido entre Nossa Senhora do Amparo e Quatis. Suas direções mais persistentes giram em torno de N70 a 80E.

Estas direções, embora de difícil correlação, coincidem com o balizamento da costa brasileira entre Angra dos Reis e Cabo Frio.

Alguns diques de rocha alcalina, particularmente a aqueles ocorrentes nas proximidades dos maciços de Itatiaia e Passa Quatro, exibem posições próximas de E-W.

Toda a área do Estado do Rio de Janeiro se insere no chamado "Cinturão Orogênico Atlântico" de Ferreira, E.O. (1972) in Braun (1975), para o qual vêm sendo propostos vários modelos de evolução estrutural. Particularmente para as estruturas do vale do rio Paraíba do Sul, foi proposta a designação de "Lineamento de Além-Paraíba" (Almeida et alii, 1975).

Braun (1975) classifica os falhamentos pré-cambrianos deste cinturão em dois tipos de ruptura: um sistema de deslocamento oblíquo ("falhas direcionais complexas") onde se tem duas espécies de deformação: uma por movimento de empurão e outra por movimento transcorrente, que parece ser o

principal deslocamento aparente", o outro caracteriza-se por um sistema de falhas inversas de pequeno rejeito horizontal.

Este autor admite ainda que as rochas mais antigas reconhecíveis na região são os charnockitos os quais teriam se originado de magmas ultramáficos. Essas rochas vulcânicas arqueanas penetraram ao longo das maiores zonas de falhas implantadas em torno de N-S e os posicionamentos atuais dos corpos charnockíticos, kinzigíticos ou anfibólio-gnáissicos deles derivados se deve à atuação de duas fases tectônicas: a primeira ligada a lineamentos NNE e a segunda aos conspícuos lineamentos ENE.

Campanha (1980) consegue estabelecer, na área de Três Rios, um modelo de falhas de transcorrência para o "Lineamento de Além-Paraíba".

Esse lineamento está hoje reconhecido entre as localidades de Volta Redonda e Itaocara e suas estruturas correspondem àquelas aqui referidas como lineamentos N65E e que afetam quase todas as rochas pré-cambrianas da região.

Barbosa, A.L.M. et alii (1981) não reconhecem essa estrutura como originada de movimento de transcorrência e a definem como "Zona de Transposição Regional do Rio Paraíba do Sul" evoluída no final do ciclo Transamazônico(2.100 m.a.).

Diante dessas divergências na proposição de modelos estruturais para a área, os trabalhos de campo no Bloco Resende foram executados tendo como objetivo, além da caracterização macro e microscópica dos diferentes litotipos, o registro de estruturas que pudessem somar conhecimentos neste sentido.



## 7.2 Estruturas

### 7.2.1 Estruturas Menores

Durante os trabalhos de campo foram registrados os seguintes tipos de estruturas em escala de afloramento:

Foliação - Toda a área acha-se afetada, em maior ou menor grau, por uma foliação conspícua de direção entre NE e ENE e mergulhos variáveis. Esta foliação manifesta-se sobretudo pelo arranjo dos minerais micáceos em torno de porfiroclastos feldspáticos ou formas oclares quartzo-feldspáticas e pelo lineamento de quartzo em delgadas lâminas submilimétricas, o que dá um aspecto de gnaiss fitado à rocha. Este "lineamento" do quartzo é muito comum nas rochas blastomiloníticas da Unidade Três Ilhas. Em vários locais pode-se perceber o desenvolvimento de bandeamento composicional com porfiroclastos feldspáticos e bandas mais ou menos biotíticas em espessuras que variam de milímetros a centímetros. O desenvolvimento dessas estruturas gerou os gnaisses fitados ou bandados muito comuns ao sul de Barra Mansa e Volta Redonda (Unidade Itaocara).

Lineações - Essas estruturas constituem, na área, "estriações" nos planos de foliação com mergulhos que raramente alcançam  $30^{\circ}$  e que evidencia movimentos transcorrentes (Foto nº 4).

Barras de quartzo ou quartzo-feldspáticas, geradas nos ápices das dobras, foram também identificadas como lineações. Estes tipos de estruturas são comuns nos gnaisses bandados da Unidade Itaocara e mostram mergulhos suaves para NE e SW.

Dobras - Pelo menos três fases de dobramento podem

ser percebidas em escala de afloramento. Uma delas caracteriza-se por dobras caóticas sem qualquer possibilidade de recuperação da estrutura anterior mostrando-se geralmente seccionadas pelos planos de foliação e são raramente preservadas apenas como relíctos nos litotipos das unidades Juiz de Fora e Três Ilhas.

Uma outra fase, bastante evidente em toda a área, é representada por dobras isoclinais apertadas com ápices espessados e frequentemente isolados em meio à intensa foliação (Foto nº 5). Os flancos mostram-se geralmente estirados e transpostos. Particularmente, nos xistos gnáissicos e gnaissos bandeados da Unidade Itaocara esses ápices espessados se preservam apenas como "boudins" (Foto nº 8) e barras quartzo-feldspáticas.

Faixas quartzíticas que ocorrem em quase todas as unidades pré-cambrianas cartografadas (Foto nº 2 e 3) são também materializações dos ápices dessas dobras para onde o quartzo migrou durante o processo de dobramento e transposição.

A outra fase de dobramento tem amplitude muito inferior ao comprimento de onda e pode ser identificada pelas ondulações das barras de quartzo geradas pela fase anterior.

Fraturamento - Em escala de afloramento observa-se, localmente um intenso fraturamento paralelo à foliação regional. Esse fraturamento é acentuadamente presente nas faixas quartzíticas.

Um outro sistema de fraturas, com direções que variam de N20W a N20E, pode também ser observado tanto em escala de afloramento como em imagens de sensores remotos.

"Mullions" - Estruturas tipo "mullions" podem ser

observadas em vários afloramentos, sobretudo nas faixas quart<sub>z</sub>íticas (Foto nº 6). As lineações dessas estruturas ap<sub>re</sub>sentam direções entre NE e ENE e os seus mergulhos, em geral, são subhorizontalizados.

Brechas tectônicas - Essas brechas constituem-se de fragmentos angulosos de rocha alcalina afanítica e gnaisse soldados por calcedônia e limonita. As dimensões dos fragmen<sub>to</sub>s variam desde submilimétricas a centimétricas e até deci<sub>m</sub>étricas (Foto nº 7). Ocorrem nas folhas Resende e Nossa Se<sub>n</sub>hora do Amparo, onde estão cartografadas com simbologia pró<sub>p</sub>ria.

#### 7.2.2 Principais Falhamentos

O registro dessas estruturas permite, em primeiro lugar, caracterizar diversas falhas e zonas de falhas entre as quais algumas evidenciam reativações ligadas ao cretáceo/cenozóico. São aqui consideradas falhas reativadas nesse pe<sub>r</sub>íodo de tempo, aquelas que tendo direções da foliação regio<sub>n</sub>al associada a milonitos e blastomilonitos mostram ainda brechas tectônicas com fragmentos de rocha alcalina soldados por calcedônia:

Outras zonas de falhas foram evidenciadas por fai<sub>x</sub>as de intenso milonitização e blastomilonitização. Caracte<sub>r</sub>izam-se pelo mergulho forte a vertical da foliação e por seccionarem rochas graníticas e pegmatóides com indícios de cataclase, encaixadas entre os planos de foliação.

Zona de Falha do Norte da Bacia de Resende - Mate<sub>r</sub>ializa-se por uma série de cristas dominandas por brechas tectônicas com fragmentos de rochas diversas soldados por cal<sub>ce</sub>dônia. Trata-se de falhamentos escalonados pouco profun<sub>d</sub>

dos que se estendem por uma faixa de 1 a 2 km de largura e por uma extensão de mais de 35 km. Passa poucos quilômetros a norte das localidades de Agulhas Negras, Resende, Quatis e Nossa Senhora do Amparo.

Os sedimentos da Bacia de Resende acham-se perturbados por esses falhamentos, porém, as sequências do topo contêm blocos dessas brechas tectônicas.

Na mesma faixa ocorrem pequenas falhas também com brecha tectônica, transversais às falhas maiores. Os traços dessas falhas maiores, em alguns trechos, coincidem com aqueles lineamentos materializados por milonitos e blastomilonitos. Em outros locais, eles cortam em ângulo agudo aquelas estruturas. Esta zona de falhas é responsável pelo rebaixamento do bloco central do "graben" do vale do rio Paraíba do Sul, e; provavelmente, tem projeções para a área do Estado de São Paulo e para a Folha Barra do Pirai.

Falha Reativada de Fumaça-Falcão - Trata-se de uma extensa falha que passa pelas localidades de Falcão, Fumaça e Pedra Selada na Folha Resende com projeções a oeste para a Folha Agulhas Negras e a leste para a Folha Nossa Senhora do Amparo. Estende-se por mais de 50 km, projetando-se, ao norte, para o Estado de Minas Gerais. Mostra-se, em vários trechos, materializada por cristas de brecha tectônica com fragmentos de rochas alcalinas e gnáissica soldados por calcedônia e limonita. É possível que essa limonita provenha da alteração de sulfetos, pois em vários pontos foram observados aglomerados de pirita. O seu traço coincide com os lineamentos estruturais materializados por milonitos muito bem expostos no leito do rio da Paca, entre as localidades de Fumaça e Falcão. Sua orientação geral é N65E, porém, a sudoeste da localidade de Pedra Selada, sofre uma inflexão para N50E



e N40E, já na Folha Agulhas Negras. Trata-se de uma falha profunda gerada no pré-cambriano e reativada no cretáceo-cenozóico.

Falha Reativada de Santa Rita-Rialto - Esta falha passa pelas imediações de Volta Redonda próximo à localidade de Santa Rita (Folha Nossa Senhora do Amparo) e a noroeste da localidade de Rialto (Folha Bananal). Projeta-se a leste para a Folha Barra do Piraí e a sudoeste para a área do Estado de São Paulo. Estende-se por mais de 38 km, segundo a direção N60E, aproximadamente. Nas proximidades da localidade de Santa Rita, ocorrem brechas tectônicas com fragmentos de rocha alcalina soldados por calcedônia, identificando a reativação relacionada ao cretáceo-cenozóico. Nas imediações de Santa Rita (Estação NSA-I/13-133), aflora um pequeno corpo de metaultrabásito cloritizado e talcificado. Esta pequena ocorrência atesta uma reativação anterior, provavelmente ainda no pré-cambriano. Esta falha insere-se numa faixa de rochas miloníticas e blastomiloníticas de foliação conspícua, com mergulhos vertical e de alto ângulo para NW ou para SE.

Faixa de Cisalhamento Barra Mansa-Volta Redonda-Uma ampla faixa de rochas cataclásticas, com largura entre 6 e 11 km, insere-se nas áreas urbanas dessas localidades. Essas rochas caracterizam-se, na sua grande maioria, como milonitos e blastomilonitos. Engloba parte do domínio dos migmatitos diversos da Unidade Três Ilhas, todo o domínio dos migmatitos cataclásticos da mesma unidade, todo o domínio dos anfibólio gnaisses da Unidade Itaocara e todo o domínio dos xistos e gnaisses da mesma unidade. Abrange também uma pequena porção charnockítica relativa à Unidade Juiz de Fora e uma parte do domínio dos gnaisses kinzigíticos (granada gnaisses) da Unidade Três Ilhas. Uma foliação conspícua, com

persistente direção em torno de N60E e mergulhos vertical ou de alto ângulo para NW ou SE, aparece por toda sua extensão com excessão de uma faixa dos xistos gnáissicos da Unidade Itaocara onde os mergulhos giram entre 30° e 60° para NW. Alguns diques de pegmatito e diabásio associam-se a este falhamento. Os primeiros mostram-se também cataclasados. Lineamentos sobre os planos de foliação com mergulhos subhorizontalizados aparecem em alguns locais.

Esta faixa, pelas suas características de campo, tem semelhança com aquela estudada por Campanha (1980) na região de Três Rios e pode constituir um prolongamento do Lineamento de Além-Paraíba de Almeida et alii (1975).

A sul de Volta Redonda, o mergulho subvertical da foliação diminui e as rochas eminentemente cataclásticas com aspecto de xisto cedem lugar a gnaisses bandeados migmatíticos com foliação dobrada, porém com mergulhos mais suaves.

Outros falhamentos de maior importância, com direções em torno de N50E, ocorrem também nas Folhas Bananal e São José do Barreiro. Nesta última alguns cortam verticalmente rochas graníticas gerando milonitos e blastomilonitos. Entretanto, apenas o falhamento que corta e tangencia o granito do Funil, pelo seu bordo noroeste, está bem definido. Os demais constituem apenas falhas prováveis.

Nas circunvizinhanças de Rio Claro, sul da Folha Volta Redonda, desenvolve-se uma faixa cataclástica com projeções para as folhas contíguas a sul e leste. Esta estreita faixa coincide aproximadamente com o Lineamento de Rio Claro referido por Harte, B. (1976). Trata-se de uma zona de milonitização e blastomilonitização que separa as rochas granito-gnáissicas da Unidade Itaocara das rochas migmatíticas,

calcissilicáticas e quartzíticas da mesma unidade, a leste de Rio Claro. A direção de seu traço varia de N45E a N55E e o mergulho da foliação situa-se entre 50° e 90°.

Ao sul de Barra Mansa as unidades Itaocara e Três Ilhas acham-se separadas por falhamento que se insere na faixa de cisalhamento Barra Mansa-Volta Redonda. Esta falha baliza em parte o leito do rio Paraíba do Sul e a direção de seu traço oscila entre N40E e N60E. Os mergulhos são superiores a 60° e na sua extremidade nordeste, junto ao limite com a Folha Barra do Pirai, separa corpos de mármore da Unidade Itaocara de rochas charnockíticas da Unidade Juiz de Fora.

Um outro falhamento com projeção para o Estado de Minas Gerais está relativamente bem definido entre as localidades de Visconde de Mauá e Maromba (Folha Agulhas Negras). Esta falha corta gnaisses kinzigíticos e anfibólio gnaisses da Unidade Três Ilhas e está caracterizada por uma faixa de rochas blastomiloníticas e "quartzíticas". No Estado de Minas Gerais a sua direção é bastante persistente e em torno de N25E, sofrendo uma forte inflexão para N55E no Estado do Rio de Janeiro.

Além desses falhamentos mencionados, um outro tipo de falha pode ser constatado, em escala de afloramento, particularmente ao norte do rio Paraíba do Sul. Trata-se de um sistema de falhamentos inversos de baixo e alto angulo, materializado no campo por estruturas de transposição, dobramentos isoclinais apertados, com vergência para NW, e pelo aparecimento das faixas "quartzíticas". o deslocamento vertical é relativamente pequeno e o espaçamento entre os planos das falhas é da ordem de metros, não permitindo a sua individualização em carta geológica.

### 7.3 Arcabouço Estrutural

A análise das estruturas, nas diversas escalas, permite-nos dividir a área do Bloco Resende em pelo menos dois expressivos compartimentos estruturais.

A faixa de cisalhamento de Barra Mansa-Volta Redonda delimita dois grandes compartimentos: um, a noroeste, dominado pelos litotipos das unidades Juiz de Fora, Três Ilhas, Rio do Feio e Pedra Selada e outro a, sudoeste, dominado pelo litotipos da Unidade Itaocara.

No grande compartimento de noroeste se posicionaram os maciços alcalinos de Itatiaia, Passa Quatro e Morro Redondo. Os dois primeiros acham-se bastante fraturados podendo algumas fraturas anelares, aí existentes, constituírem falhamentos gravitacionais. O maciço de Itatiaia apresenta uma conformação alongada e acha-se colocado segundo um "trend" regional NW.

Ao norte, a Falha Fumaça-Falcão divide ainda este grande compartimento em dois compartimentos menores. A Unidade Rio do Feio fica quase que inteiramente restrita ao sul da referida falha.

Do mesmo modo o grande compartimento estrutural ao sul da faixa de cisalhamento de Barra Mansa-Volta Redonda divide-se, nas imediações de Rio Claro, em dois outros compartimentos menores. A noroeste do Lineamento de Rio Rio Claro (Harte, B. 1976) ocorrem sequências monótonas de gnaisses bandeados parcialmente migmatizados e granitos gnáissicos cataclasados. Os primeiros acham-se intensamente dobrados com os eixos guardando uma certa orientação ENE.

A sudeste do referido lineamento já ocorrem tipos



litológicos mais diversificados tais como: rochas calcissilicáticas, gnaisses kinzigíticos, quartzitos e anfibólios gnaisses, todos parcialmente migmatizados e penetrados por corpos graníticos. Essa sequência litológica define um quarto compartimento estrutural que, além das variedades litológicas, mostra ainda um complexo arranjo estrutural onde se distinguem diversas fases de dobramento (Harte, B. 1976).

O compartimento estrutural entre a Falha Fumaça-Falcão e a Faixa de Cisalhamento Barra Mansa-Volta Redonda apresenta, a sudoeste de Resende, uma inflexão de N60-65E para N40-50E. Esta inflexão coincide com a interseção de uma faixa de lineamentos NW caracterizados por quebras na direção geral do curso do rio Paraíba do Sul e pelo próprio posicionamento do maciço alongado de Itatiaia. Por outro lado, é neste mesmo compartimento que fica a zona de falhas escalonadas que delimitam, pelo bordo norte, a Bacia de Resende e que permitiu a edificação do "graben" do vale do rio Paraíba do Sul. Pelo tipo de rocha associado a essas falhas (brecha tectônica), constata-se que as mesmas não proporcionaram grandes deslocamentos verticais. São falhamentos pouco profundos, provavelmente com deslocamentos verticais da ordem de centenas a poucos milhares de metros que não possibilitaram grandes modificações no arcabouço estrutural da área estudada.

O bloco ou compartimento tectônico a norte da falha Fumaça-Falcão tem características estruturais semelhantes às do bloco que lhe é imediatamente adjacente ao sul, porém, distinguindo-se deste por um maior predomínio de tipos migmatíticos e granitóides.

#### 7.4 Conclusões

A área pesquisada apresenta uma evolução estrutural bastante complexa. Uma fase de dobramento e transposição afetou toda a região pré-cambriana originando marcantes lineamentos ENE e NE, os quais obliteraram as estruturas reliquias das rochas preexistentes. Todas as rochas da região, com exceção dos diques de diabásio, rochas alcalinas e sedimentares acham-se afetadas por esta fase.

Estudo geocronológico efetuado em um metacalcário da região de Três Rios (Cordani et alii, 1973) revelou uma idade de  $1983 \pm 119$  m.a.. Considerando-se que esta área mostra-se afetada pela mesma fase de dobramento e transposição e que o referido metacalcário correlaciona-se com os mármores da Unidade Itaocara, aqui cartografada, pode-se admitir uma idade inferior a 2.000 m.a. para esta unidade.

Barbosa, A.L.M. (1981) admite, para a fase de dobramento e transposição, na área de Três Rios, uma idade em torno de 2.100 m.a..

Por outro lado, na área estudada, constata-se a ocorrência de eventos tectônicos nas unidades Juiz de Fora e Três Ilhas que não se manifestaram na Unidade Itaocara.

Assim, considerando-se os dados de campo e bibliográficos, obtidos durante a execução do projeto, chega-se ao seguinte quadro evolutivo estrutural das unidades geológicas cartografadas:

1. Geração de charnockitos e rochas afins.
2. Dobramento, cataclase, blastomilonitização e geração de granulitos. Eventual migmatização.
3. Geração da Unidade Itaocara e provavelmente da Unidade

de Rio do Feio.

4. "Emplacement" de rochas graníticas.
5. Evolução das estruturas de transposição com diaftorese de charnockitos da Unidade Juiz de Fora; cataclase intensa a nível de milonitos e blastomilonitos de todas as rochas geradas anteriormente; desenvolvimento da Unidade Pedra Selada.
6. Movimentos de transcorrência com geração de falhas direcionais complexas; desenvolvimento da Faixa de Cisalhamento de Barra Mansa-Volta Redonda; consolidação dos grandes compartimentos tectônicos.
7. Reativação da Plataforma Brasileira com colocação de diques de diabásio no cretáceo e de rochas alcalinas no cretáceo superior; desenvolvimento do "graben" ou "semi-graben" do vale do Rio Paraíba do Sul e das bacias sedimentares de Resende e Volta Redonda.

Os lineamentos NW do rio Paraíba do Sul permanecem ainda indefinidos, sobretudo pela ausência de estruturas cataclásticas, em escala de afloramento, que pudessem comprová-los. Como hipótese, podem ser considerados estruturas arqueanas reativadas no Ciclo Brasileiro e na fase de reativação mesozóico-cenozóica.

## 8 - RECURSOS MINERAIS

A área abrangida pelo Bloco Resende não tem apresentado até o momento maior interesse no que tange aos recursos minerais. Recentemente, tendo em vista o desenvolvimento econômico da região, aqueles bens relacionados à construção civil têm despertado um interesse maior.

O desenvolvimento recente da tecnologia industrial tem suscitado o surgimento de bens minerais até então desconhecidos, o que nos permite concluir que o desenvolvimento da atividade mineral está intimamente relacionado ao desenvolvimento da tecnologia industrial e que regiões pouco interessantes em certos períodos da história econômica podem vir a ocupar lugar de destaque em estágios futuros.

Os belos afloramentos de migmatito porfiroblástico da Unidade Pedra Selada, embora não explorados até o momento, se prestam sobretudo para a confecção de pedra polida utilizada no revestimento de construções civis. Esta possibilidade se torna mais autêntica se ligada à intensa especulação imobiliária nas localidades de Maromba, Visconde de Mauá e Bairro Penedo, onde é notória a proliferação de casas de campo e veraneio e pelo fato destes litotipos se situarem a meio caminho entre Rio de Janeiro e São Paulo.

As rochas graníticas, particularmente aquelas do maciço do Funil que afloram dentro da localidade de Itatiaia, tanto pela facilidade de transporte, como pelas qualidades ornamentais, apresentam também interesse neste sentido.

Os maciços alcalinos de Passa Quatro, Itatiaia e Morro Redondo, excetuando-se evidentemente a área pertencente ao Parque Nacional de Itatiaia, tem sido prospectados



para bauxita nos últimos anos. Entretanto, em que pese, a facilidade de transporte, os depósitos descobertos não têm se mostrado economicamente interessantes. Já os grandes blocos coluviais de rocha sienítica, embora pouco utilizados na construção civil, se prestam como pedra de talhe e sobretudo como material para limpeza de fornos na indústria de cimento.

No que diz respeito aos metálicos é notória a quantidade de magnetita nos aluviões que drenam o maciço granítico do Funil. Esse dado nos permite supor um granito tipo magnetita que, dentro da classificação apresentada por Ishihara (1981) são possíveis portadores de mineralização de manganês, mercúrio, ouro, prata, cobre, chumbo, zinco e molibdênio. Porém, a classificação apresentada por aquele autor refere-se aos granitos terciários ligados aos movimentos da placa do Pacífico sobretudo nas ilhas japonesas e nos Andes.

A grande zona de falhas que tangencia a borda sul do maciço de Itatiaia e passa pelas proximidades de Quatis e Pedra Selada, como também a zona de falhas de Fumaça-Falcão, tanto pelas suas características de falhas reativadas possivelmente no mesozóico-terciário, como pela proximidade dos maciços alcalinos merecem destaque como áreas geologicamente prospectáveis. Essas estruturas se caracterizam, em muitos locais, por possantes corpos de brecha tectônica com fragmentos de rocha alcalina afanítica alterados por soluções hidrotermais e soldados por calcedônia e frequentemente associadas a sulfetos. Estes, devido à alteração intempérica se apresentam quase sempre como crostas e concreções limoníticas e lateríticas.

Considerando-se os guias geológicos sugeridos por

Martins, Heineck, Raposo e Damião (1982) para a prospecção de fluorita em Itaboraí, as referidas zonas de falhas se tornam altamente prospectáveis. As condições acima expostas são análogas àquelas observadas na região de Itaboraí.

Ressalte-se, entretanto, que aqueles guias geológicos devem ser abordados com reservas. Na mesma região de Itaboraí são reconhecidos falhamentos estéreis com as mesmas características geológicas daqueles mineralizados. Por outro lado algumas diferenças litológicas e composicionais, principalmente no que se refere aos índices agpaíticos, devem ser consideradas entre os maciços alcalinos do Bloco Resende e aqueles da região de Itaboraí-Rio Bonito.

A incidência de hidrotermalismo por grandes extensões nos falhamentos do Bloco Resende é um fator positivo na avaliação das possibilidades da prospecção mineral nesta região.

Os sedimentos terciários e quaternários das bacias de Resende e Volta Redonda não apresentam maiores interesses para a atividade mineradora. Apenas algumas cascalheiras originadas da decomposição intempérica de lentes e níveis de conglomerados com seixos de quartzo, podem ser utilizados pela construção civil.

Tendo em vista essas observações examinaremos a seguir a atividade mineradora e as ocorrências minerais do Bloco Resende:

Mármore - Ocorrências e megalentes de mármore grosseiro sarcoidal foram assinaladas na área do Bloco Resende, particularmente no âmbito da Unidade Itaocara. Algumas destas megalentes encontram-se atualmente em lavra para a obtenção de corretivos de solo apresentando uma produção pouco signifi

cativa, da ordem de algumas toneladas diárias. Destacam-se aquelas ocorrentes a nordeste de Volta Redonda, nos limites com a Folha Barra do Piraí.

Granito Industrial - Em toda área do projeto foram contadas apenas seis pedreiras em atividade. A maior delas e com maior produção é a Pedreira do Pombal às margens da rodovia Presidente Dutra, no vértice sudeste da Folha Resende. Nesse local são comercializadas a brita e o pó de brita. A rocha explorada é um quartzo-diorito gnaissificado com muita biotita o que leva a uma perda de até 40% em volume nos processos de desmonte e britagem. Entretanto, o baixo custo em explosivos e a comercialização do pó de brita atualmente em grande ascensão, torna essa perda irrisória em termos de custos finais.

Uma pedreira em atividade encontra-se nas proximidades da estrada que liga Quatis a Falção, Folha Nossa Senhora do Amparo. Esta pedreira é explorada pela CBPO (Companhia Brasileira de Projetos e Obras) e o material é utilizado nas obras da Ferrovia do Aço, atualmente em construção.

Uma terceira pedreira em atividade ocorre a nordeste de Getulândia (estação VR-K/9-548). Trata-se de um granito utilizado na confecção de lajotas e paralelepípedos. A produção é pequena.

Uma quarta pedreira está em atividade a nordeste de Volta Redonda (Folha Nossa Senhora do Amparo) junto ao limite com a Folha Volta Redonda. Aí também são produzidas a brita e o pó de brita.

Uma quinta pedreira em atividade ocorre ao norte de Volta Redonda (Folha Nossa Senhora do Amparo). Aí é produzida a britagem de rochas migmatíticas..

Uma sexta pedreira está em atividade às margens da rodovia Presidente Dutra, ao sul de Barra Mansa. Aí a produção de blocos e matacões é muito limitada.

Foram visitadas, ainda, 11 pedreiras paralisadas, algumas em virtude do alto custo de produção, outras por apresentarem problemas de lavra.

Saibreiras - Cerca de 10 saibreiras em atividade foram registradas durante os trabalhos de campo. Quase todas elas com exceção de uma ocorrente no domínio dos sedimentos da bacia de Resende, estão em faixas quartzíticas das unidades Três Ilhas (mais abundantes) e Itaocara. A Unidade Itaocara só apresenta quartzitos naquelas faixas mapeadas a leste de Rio Claro. Além dessas saibreiras em atividade foram visitadas 20 saibreiras paralisadas. O material retirado dessas saibreiras é utilizado na pavimentação de ruas e estradas.

Areia - Apenas cinco areais foram registrados durante os trabalhos de campo. O maior deles e mais ativo encontra-se a oeste de Quatis no leito do rio Paraíba do Sul, próximo a estação RD-K/9-030. Trata-se de um depósito formado por uma virada brusca de quase 90° no curso deste rio de onde o material é retirado por draga. Próximo a este local, também nas margens do rio Paraíba do Sul (estação RD-H/11-060), encontra-se um areal cuja produção é utilizada por uma fábrica de pré-moldados de concreto.

Três outros areais em atividade foram registrados na Folha São José do Barreiro (estação SJB-K/1-131) e Volta Redonda (estações VR-B/3-158 e VR-M/2-579). Indícios dessa atividade foram observados ainda nas margens do rio Preto nas proximidades de Santa Isabel do Rio Preto.



Bauxita - Foi registrada apenas uma pequena ocorrência pesquisada na Folha Agulhas Negras (estação AN-A/10-041). O minério daí retirado apresenta uma espessura muito reduzida e é muito silicoso.

Pesquisas de bauxita foram também efetuadas nos maciços de Passa Quatro e Morro Redondo. Essas pesquisas acham-se hoje totalmente paralisadas provavelmente devido à baixa qualidade do minério.

Três outras ocorrências foram ainda registradas na Folha Agulhas Negras: estações AN-A/10-039, AN-A/10-040 e AN-G/11-258, esta última ocorrente dentro da área do Parque Nacional de Itatiaia e portanto sem qualquer possibilidade de aproveitamento.

No maciço de Morro Redondo foram registradas 4 ocorrências, todas elas no âmbito da Folha Resende (estações RD-I/13-203, RD-J/13-206, RD-J/13-207 e RD-J/13-208). Estas ocorrências já foram alvo de pesquisas no passado.

Caulim - Dois garimpos de caulim em pegmatitos encontram-se hoje paralisados e foram registrados nas proximidades da fazenda Santana do Turvo (Folha Nossa Senhora do Amparo). Trata-se de duas pequenas galerias onde ocorre um material caulínico branco com restos de feldspato, quartzo e moscovita.

Duas outras ocorrências foram ainda registradas nas Folhas Nossa Senhora do Amparo e Passa Quatro (estações NSA-E/9-155 e PQ-M/8-010). Na primeira observa-se turmalina preta em material caulínico.

Registrou-se ainda um pequeno corpo de pegmatito cataclasado com muita turmalina preta, às margens da repre

sa do Funil (Folha São José do Barreiro).

Grafita - Foi registrada uma pequena ocorrência de grafita no domínio da Unidade Três Ilhas na zona de falhas Fumaça-Falcão (estação RD-H/6-184). Tratam-se de vênulas milimétricas de material cinza, muito alterado e encaixado na foliação cataclástica de um blastomilonito. Essa ocorrência não foi pesquisada em detalhe maior e o seu valor real não pode ser avaliado no campo sem trabalhos mais aprimorados.

## 9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O grande volume de informações obtido no presente trabalho veio acrescentar importantes subsídios principalmente no que diz respeito à geologia pré-cambriana do Estado do Rio de Janeiro.

Sob o ponto de vista científico seria de grande importância o estudo detalhado das inter-relações entre as diversas unidades e/ou subunidades litológicas ora individualizadas no sentido de se estabelecer uma conotação estratigráfica confiável, o que é função de um metucioso trabalho de campo em associação sistemática com dados geocronológicos, geoquímicos, estruturais e petrográficos.

Sob o ponto de vista econômico algumas sugestões e colocações são aqui apresentadas:

- Com relação aos corpos granitóides e/ou graníticos tornam-se importantes pesquisas petrológicas e geoquímicas no sentido da avaliação de suas possíveis potencialidades minerais, a exemplo do maciço granítico do Funil (Folha São José do Barreiro) o qual apresentou a presença de fluorita deutérica;

- As zonas brechóides associadas a falhamentos reativados mostraram-se sulfetadas (pirita e/ou pirrotita) e as associações de campo revelaram características, até certo ponto, similares àquelas observadas na região de Itaboraí (RJ), onde ocorrem mineralizações de fluorita. Por outro lado, as pequenas pontuações sulfetadas podem indicar mineralizações de natureza hidrotermal em subsuperfície;

- A faixa de anfibólio gnaisses da Unidade Itaocara (sul de Barra Mansa), revelou-se importante com relação à

ocorrência de megalentes de mármore, tornando-a prospectável no sentido de novas descobertas deste bem mineral, haja visto o seu emprego na siderurgia ou agricultura;

- O maciço alcalino de Morro Redondo tem revelado concentrações de bauxita, as quais, ao que tudo indica, ainda não mereceram estudos detalhados.

As ocorrências de pirita da região de Rio Claro já foram objeto de pesquisa em trabalhos anteriores não tendo revelado valores promissores sob o ponto de vista econômico.



## 10 - BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M.de - A propósito dos relevos policíclicos na tectônica do escudo brasileiro, Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 9:3-18, 1951.
- ALMEIDA, F.F.M.de - Condicionamento tectônico do magmatismo alcalino do sul do Brasil e do Paraguai oriental. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro 43(3/4): 835-836, 1971.
- ALMEIDA, F.F.M.de; HASUI, J.; CARNEIRO, C.D.R- Lineamento de Além-Paraíba. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 47 (3/4): 575, dez. 1975. (Resumo das Comunicações).
- ALVES, B.P. & GUIMARÃES, D. - Projeto Serra do Mar e outros. Rio de Janeiro, s.ed., 1969 (Relatório inédito do DNPM).
- AMADOR, E. da S. - Depósitos rudáceos da base do Maciço Alcalino de Itatiaia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Resumo das comunicações. RGS, SBG, 1974, p.13-15.
- AMADOR, E. da S. - "Paleoclimatologia dos depósitos continentais cenozóicos da Bacia de Resende" In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Belo Horizonte, 1976. Resumo dos Trabalhos. Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976. p. 144.
- AMADOR, E. da S. - Stratigraphy and sedimentation of Resende Basin, RJ. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE QUATERNARY. Boletim Paranaense de Geociências. (33): 48, 1975.
- AMADOR, E. da S. & CASTRO, M.I.B. de - "Depósitos neo-cenozóicos da Bacia de Volta Redonda, Rio de Janeiro, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. Belo Horizonte, 1976. Resumo dos Trabalhos. Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976. p.141-2.
- AMADOR, E. da S. & GUERREIRO, R.P.B. - Fluvial terraces of Resende basin, RJ. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE QUATERNARY. Boletim Paranaense de Geociências. (33): 46-7, 1975.

- AMADOR, E. da S. & UCHOA, J.R. de S. "Processos de deposição dos sedimentos continentais cenozóicos da Bacia de Resende". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Belo Horizonte, 1976 - Resumo dos Trabalhos. Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976.p. 145.
- ANDRADE RAMOS, J.R. de & BARBOSA, R.A. - "Análise mecânica dos cascalheiros de Resende". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. Resumo das Comunicações. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971.(Boletim especial, 1). p. 22.
- BARBOSA, A.L.M et alii - Projeto Carta Geológica do Estado Rio de Janeiro; folhas Cava, Miguel Pereira, Paraíba do Sul e Três Rios; escala 1:50.000. Niteroi, s.ed., 1981.(Relatório inédito do DRM)
- BARBOSA, O. - Contribuição ao estudo da gênese dos gnaisses do Distrito Federal. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 10(2): 119-133, 1938.
- BARBOSA, O. - Resumo da Geologia do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, s.ed., 1951.(Relatório inédito do DNPM, 566).
- BJORNBERG, A.J.S. et alii - Contribuição ao estudo da Bacia de Resende, Rio de Janeiro. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 17(1), dez. 1968.
- BRANDALISE, L.A. et alii - Projeto Folha do Rio de Janeiro; geologia preliminar da região meridional de Minas Gerais; escala 1:250.000. Belo Horizonte, s.ed., 1971. (Relatório inédito do DNPM/DGM, 1638). v.3.
- BRAUN, O.P.G. - The coastal orogenic - belt structure of sw Brazil, In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CONTINENTAL MARGINS OF ATLANTIC-TYPE. São Paulo, 1975.
- BRAUN. O.P.G. - Comentários acerca dos migmatitos e gnaissomilonitos do vale do Paraíba do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Resumo das comunicações. Recife, Soc. Bras. Geol. 1978. (Boletim,1) p.83.
- BROCHU, M. - L'existence d'un petit lac dans le massif "Agulhas Negras". Paris, Société Géologique de France, 1954. (Compte rendu). p. 313.

- CAILLEUX, A. - Histórico dos estudos geológicos sobre o Itatiaia. Notícia Geomorfológica, Campinas, 5(9/10): 41-43, 1962.
- CAMPANHA, G.A.daC. - O Lineamento de Além-Paraíba na área de Três Rios(RJ). Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 11(3): 159-171, set., 1981.
- CAMPOS, J.M. - Calcário dolomítico nas cercanias de Volta Redonda. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 5(29):212-216, jan/fev. 1941.
- CAVAICANTE, J.C. et alii - Projeto Sapucaí - Relatório Final de Geologia. Brasília, DNPM/CPRM, Superintendência Regional de São Paulo, 1979.(Brasil.DNPM. Série: Geologia, 5. seção: Geologia Básica, 2).
- CORDANI, U.G. - Idades K-Ar em rochas do Estado da Guanabara. Rio de Janeiro, DNPM, 1965.(BRASIL - Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, avulso, 40).
- COSTA, L.A.M. da; PIRES, F.R.M. & ANGEIRAS, A.G. - A Preliminary Suggestion for a Migmatogenic Map - Anais da Academia Brasileira de Ciências, 1970. 42(3) p. 517-9.
- COSTA, W.D. - Contribuição da mecânica das rochas à evolução estrutural da serra do Mar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, Belém, 1972. Anais do ... Belém, Soc. Bras. Geol., 1972.
- COUTINHO, J.M.V. & MAU, H - Um veio carbonatítico com terras raras e tório no maciço de Itatiaia, Rio de Janeiro. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 8(1): 51-62, 1959.
- CHRISTOFOLETTI, A. - O maciço do Itatiaia. Notícia Geomorfológica, Campinas, 9(18): 77-80, dez. 1969.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL, Terceiro Distrito - Relatório dos trabalhos realizados nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Belo Horizonte, s.ed, s.d.(Relatório inédito do DNPM, 1042).

- DOMINGUES, A.J.P. - Maciço do Itatiaia. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 14(4):463-471, out/dez.1952, il.
- DOMINGUES, A.J.P. et alii - Estudo do Relevo, Hidrografia, Clima e Vegetação das Regiões - Programa do Estado do Rio de Janeiro. Bol. Geogr. Rio de Janeiro, 34(248): 5-73, jan./mar., 1976.
- DRESCH, J. - Notas geomorfológicas sobre o Itatiaia. Notícias Geomorfológicas, Campinas, 5 (9/10):47-49, 1962.
- DUTRA, C.V. & GUIMARÃES, D. - Ainda sobre a gênese dos charnockitos. Belo Horizonte, ITI, 1958. 12 p. (MINAS GERAIS. Instituto de Tecnologia Industrial, avulso, 22).
- DUTRA, C.V. & GUIMARÃES, D. - Idade dos sienitos de Itatiaia. Rio de Janeiro, DNPM, 1967. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim, 130).
- EBERT, H. - Novas observações sobre a glaciação pleistocênica na serra do Itatiaia; Notas preliminares. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 32 (1):51-73, 1960.
- FOX, P.- Geology of Santa Cecília Tunnel. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 1(2): 17-23, 1953.
- FRANGIPANI, A. - Idéias sobre a gênese do vale do Paraíba. Revista do Instituto Geográfico e Geológico, São Paulo, 16: 31-37, 1963.
- FREITAS, R.O. - Relevos policíclicos na tectônica do escudo brasileiro, Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, Vol. 7, p. 3-19, 1951
- GALVÃO, M.V. - Regiões Bioclimáticas do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, 29(1):3-36, jan./mar. 1967.
- GIROTTO, A. - O novo distrito hidromineral de Passa Quatro. Rio de Janeiro, DNPM, 1941. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Laboratório da Produção Mineral, boletim, 3).



- GOMES, C.B. et alii - Estudo das rochas charnockíticas dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 50 (295): 46-47, jul. 1969.
- GOMES FILHO, C. & CUNHA, J. da - Rochas calcárias; Estado do Rio de Janeiro. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia. Relatório anual do diretor; 1959, Rio de Janeiro, 1960. p. 159-169.
- GUIMARÃES, D. & VIANNA, I.A. - Dados cronogeológicos de algumas rochas ígneas mesozóicas do Brasil e sua significação geodinâmica. Rio de Janeiro, DNPM, s.d.p. 7-28 (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, avulso, 99).
- HARTE, B. - The Geology of the Rio Claro- Lídice área, Rio de Janeiro State, Brazil. out. 1976. (Relatório Inédito da RIOFINEX).
- ISHIHARA, S. - The granitóide series and mineralization. Economic Geology, 75 th Anniversary volume, 1981, pp.458-484
- KNECHT, T. - Contribuição ao conhecimento de algumas jazidas de dolomito no Estado do Rio de Janeiro. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico, São Paulo, 13, 1952.
- LAMEGO, A.R. - "Análise tectônica e morfológica do Sistema da Mantiqueira". In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA DE MINAS E GEOLOGIA, 2, Petrópolis, 1946. Anais do ... Rio de Janeiro, s.ed, 1946. v. III. p. 247-326.
- LAMEGO, A.R. - O maciço do Itatiaia e regiões circundantes. Rio de Janeiro, DNPM, 1936. (BRASIL - Departamento Nacional da Produção Mineral - Serviço Geológico e Mineralógico, boletim, 88).
- LEFEBVRE, M.A. - Observações morfológicas nos maciços da serra do Mar e no Itatiaia. Notícia Geomorfológica. Campinas, 5(9/10):58-61, 1962.
- LEONARDOS, O.H. - Depósito de pirita em Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro. Mineração Metalurgia. Rio de Janeiro, 6 (34):183-187, set./out. 1942.

- LISBOA, J.M.A. & OLIVEIRA, G.M. de A. - Dolomito no Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, DNPM, 1943. p. 41-42. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim, 57).
- LISBOA, J.M.A & OLIVEIRA, G.M. de A. - Jazidas de dolomito à margem da Central do Brasil, Estado do Rio de Janeiro e São Paulo. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 6(32):78-81, jul./ago. 1941.
- MARTINS, C.R., HEINECK, C.A., RAPOSO, F.O. e DAMIÃO R.N. - Fluorita de Tanguá - I; reconhecimento geológico, geoquímica orientativa e perfil do distrito mineiro. Boletim Técnico do DRM/RJ, 1. Niterói, 1982.
- MELFI, A.J. et alii - Geologia das folhas de Lorena e Cruzeiro; Projeto Paraíba. São Paulo, s.ed., 1976. (Relatório inédito DNPM/USP).
- MORAES, L.J. de - Bacia terciária de água doce dos arredores de Quatis, Barra Mansa, R.J. Minérios, Combustíveis e Transportes, Rio de Janeiro, 13(2): 53-54, 1929.
- MORAES, L.J. de - Geologia do horto florestal de Rezende. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional da Produção Mineral. Serviço Geológico e Mineralógico. Relatório anual do Diretor; 1931. Rio de Janeiro, 1932. p. 71-73.
- MORTENSEN, H. - Sobre algumas formas de superfície ao norte do Rio de Janeiro, na serra do Mar e na serra do Itatiaia. Notícia Geomorfológica, Campinas, 5(9/10):54-58, 1962.
- ODMANN, O.H. - Sobre a presumível glaciação no maciço do Itatiaia. Notícia Geomorfológica, Campinas, 5(9/10): 38-40, 1962.
- PENALVA, F. - Brecha magmática do Itatiaia. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 2(1):117-122, mar. 1962.
- PENALVA, F. - Geologia e tectônica da região do Itatiaia. Fac. Fil. Cienc. Letras de São Paulo. Bol. 302, Geologia 22, 1967.p. 94-196.
- PINTO M. da S. - Descoberta de ocorrência de bauxita no Itatiaia. Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro 3 (15) :

183-184, set/out. 1938.

PINTO, M. da S. - Fonte de rádio-tório, Passa Quatro, Estado de Minas Gerais. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 3 (13): 215-218, 1939.

RAYNAL, R. - As formações de vertentes e a evolução climática na serra da Mantiqueira. Notícia Geomorfológica, Campinas, 5 (9/10): 43-47, 1962.

RIBEIRO FILHO, E. - As caneluras e os caldeirões do planalto do Itatiaia. Engenharia Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 31 (232): 163-165, abr. 1964

RIBEIRO FILHO, E. - Geologia e petrologia dos maciços alcalinos do Itatiaia e Passa Quatro. Boletim nº 302 - Geologia 22. São Paulo, Fac. Fil.Ciências e Letras, USP: 5-93, 1967.

RIBEIRO FILHO, E. & CORDANI, U.G. - Contemporaneidade das intrusões de rochas sieníticas do Itatiaia, Passa Quatro e Morro Redondo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 20, Rio de Janeiro, 1966. Rio de Janeiro, SBG, 1966 (Boletim especial, 1). p. 62-63.

RUELLAN, F. e AZEVEDO, A. - Excursão à região de Lorena e à serra da Bocaina. Anais da Assoc. Geogr. Bras. São Paulo, Vol. I, p. 38-55, 1958.

SANTOS, A.R. dos et alii - "Projeto intrusivas, folhas Rio Doce-SO; Vitória-NO; Vitória-SO e Rio de Janeiro-NE". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais do ... Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978. v.1. p. 192-194.

SOUZA, H.C.A. de - Ocorrências de minério de ferro no município de Rio Claro, distrito de Capivari, Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, s.ed, 1938. (Relatório inédito do DNPM. 730).

SOUZA, H.C.A. de - Piritas de Rio Claro. Rio de Janeiro, DNPM, 1939. 30 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim, 34).

TEIXEIRA, D. - Relevo e padrões de drenagem da chaminé vulcânica do Itatiaia. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, (37), 1961.

TEIXEIRA, D. - "PIPKRAKES"; um fenômeno periglacial na serra do Itatiaia. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 1961.

TEIXEIRA, D. - Relevo e padrões de drenagem na soleira cristalina de Queluz, São Paulo. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, (36): p. 3-10, 1960.

TEIXEIRA, D. - Turfa de Rezende, Estado do Rio de Janeiro. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 3(15): 161-168, set/out. 1938.

TRAJANO, R.B. - Estudos sobre o beneficiamento dos sulfetos metálicos de Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, DNPM, 1943.p. 103-117. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Laboratório da Produção Mineral, boletim, 7).

WERNICK, E. - Arqueano no Brasil, Tentativa de uma síntese. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Resumo das Comunicações, Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978. p. 286.

WERNICK, E. & PENALVA, F. - Migmatização e feldspatização de charnockitos e granulitos no leste paulista e sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Anais do ..., Porto Alegre, SBG, 1974. (5): 155-160.



ILUSTRAÇÕES

FOTOGRAFIAS TERRESTRES - 1 a 47

FOTO 1 - Bloco dobrado e rotacionado de rocha charnockítica en  
caixado nos gnaisses kinzigíticos da Unidade Três  
Ilhas. Estação NSA-G/7-21.

FOTO 2 - Faixas quartzíticas da Unidade Três Ilhas. Estação  
RD-L/12-4.



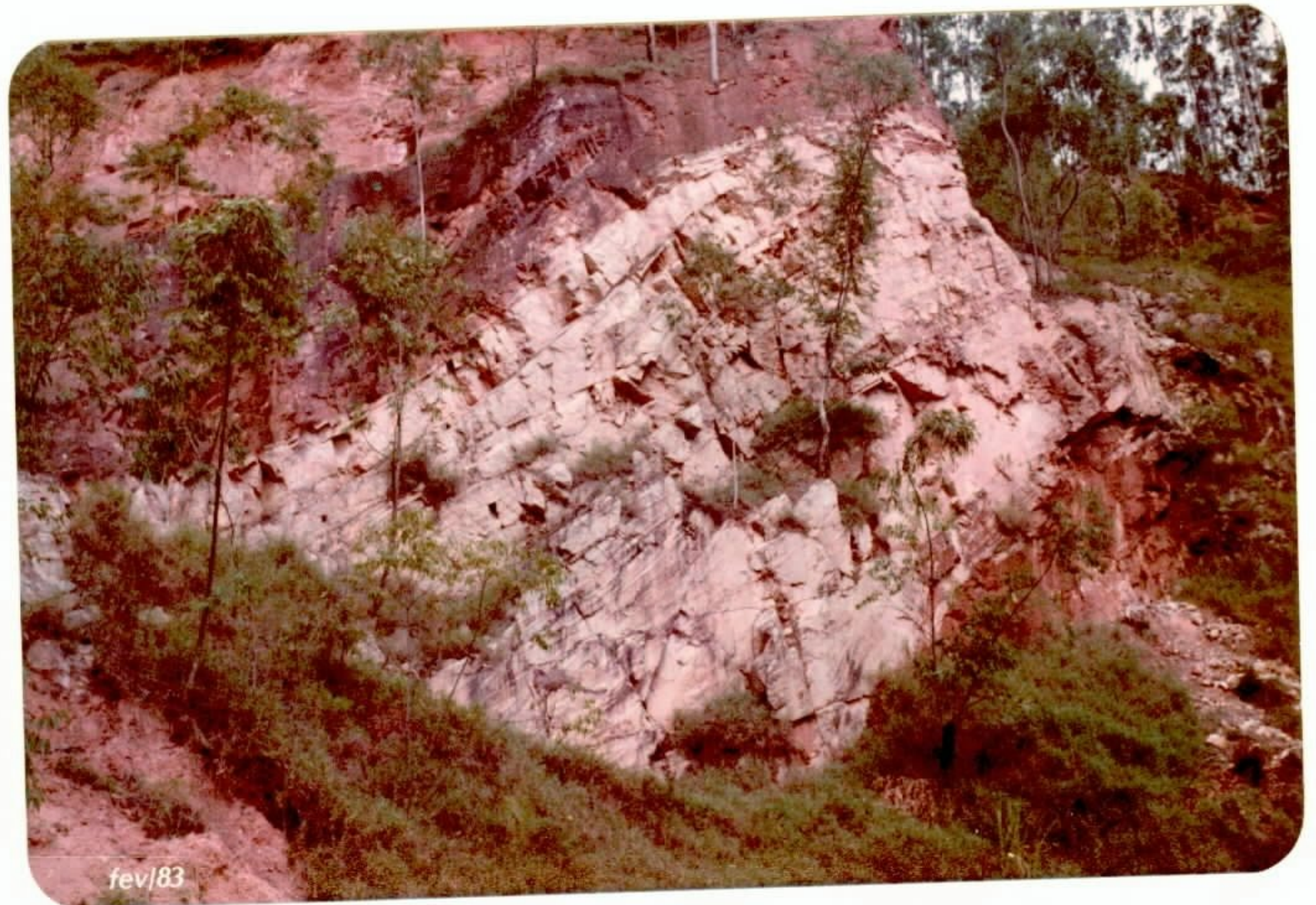




FOTO 3 - Faixas quartzíticas da Unidade Três Ilhas. Notar o ligeiro arqueamento evidenciado nas faixas quartzíticas e a tendência de migração das mesmas para os ápices das dobras fechadas. Estação NSA-G/7-17.

FOTO 4 - Estrias em superfície de foliação, indicando movimento de transcorrência. Unidade Itaocara, domínio dos migmatitos estromáticos/gnaisses bandeados. Estação VR-H/5-42.







FOTO 5 - Dobras isoclinais apertadas de ápices espessados ocorrentes nos migmatitos da Unidade Três Ilhas. Estação NSA-B/15-325.

FOTO 6 - Estruturas em "mullions" ocorrentes nos quartzitos da Unidade Itaocara. Estação VR-M/13-416







FOTO 7 - Brechas tectônicas com fragmentos de rocha alcalina afanítica soldados por calcedônia. Estação NSA-D/7-293.

FOTO 8 - "Boudins" de quartzo muito frequentes nos xistos da Unidade Itaocara. A perpendicular ao maior elongamento destes "boudins" fornece o eixo do dobramento apertado. Estação VR-E/7-280.







FOTO 9 - Núcleos charnockíticos da Unidade Juiz de Fora, re  
manescentes aos processos de cataclase. Estação NSA-  
G/3-42 (Unidade Três Ilhas).

FOTO 10 - Relictos preservados de rochas da suíte charnockítica  
ocorrentes no âmbito dos gnaisses kinzigíticos da  
Unidade Três Ilhas. Estação NSA-G/7-21.







FOTO 11 -Gnaisses kinzigíticos porfiroclásticos da Unidade Três Ilhas. NSA-C/8-531

FOTO 12 - Restos boudinados das rochas da suíte charnockítica preservados no interior dos gnaisses kinzigíticos da Unidade Três Ilhas. Estação NSA-C/8-531.







FOTO 13 - Faixa cataclástica blastomilonítica da Unidade Três Ilhas. Notar a intensa laminação lembrando "mil-folhas". Estação NSA-D/4-390.

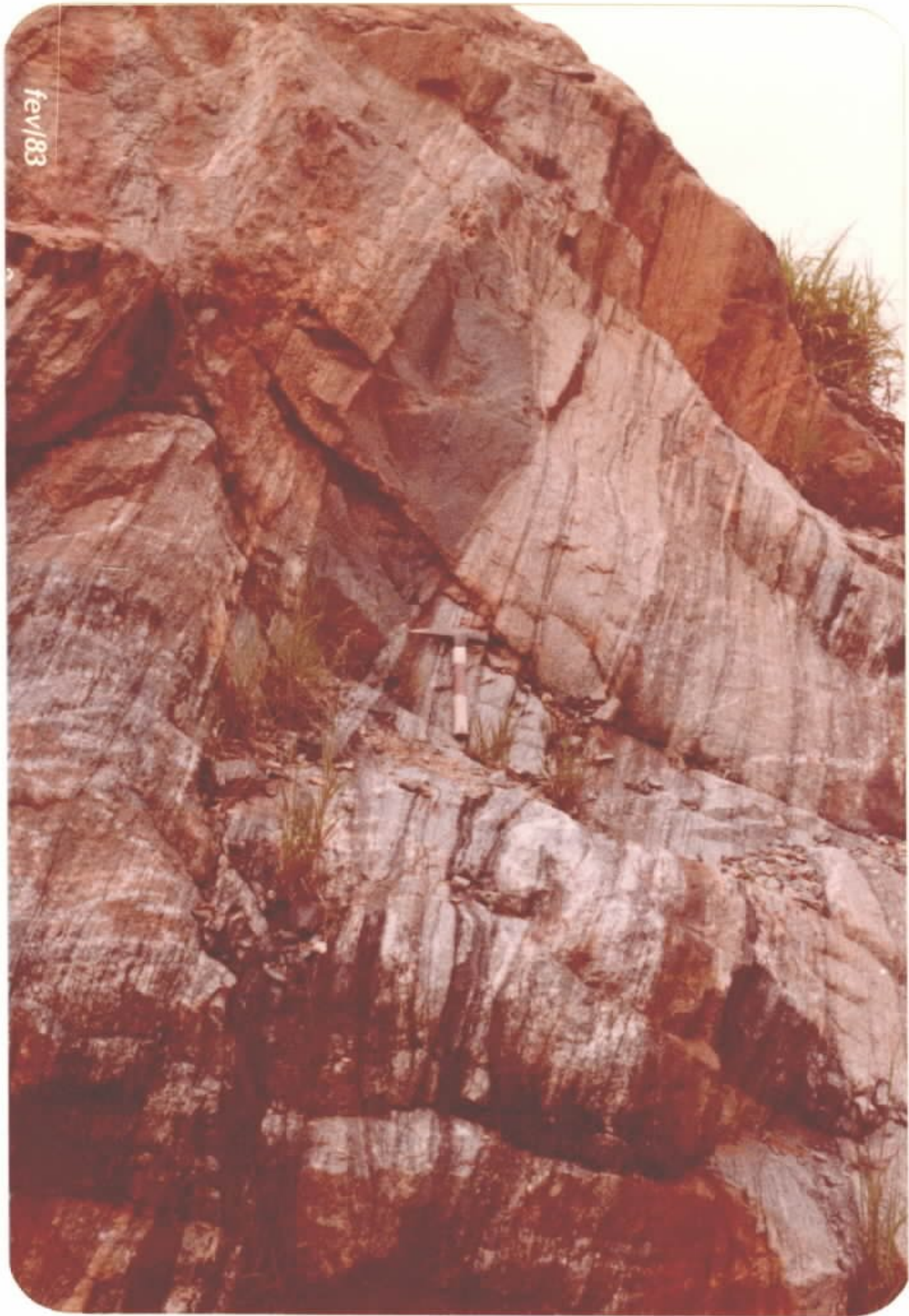






FOTO 14 - Migmatito estromático da Unidade Três Ilhas. Notar os restos piroxênio-anfibolíticos paleossomáticos boudinados. Estação RD-M/13-8.





fev/83

FOTO 15 - Estrutura "schollen" típica do grande domínio paleosomático da Unidade Três Ilhas individualizado a su deste da Folha Resende. O paleossoma é metadiorítico/anfibolítico. Estação RD-M/13-10.

FOTO 16 - Aspecto fitado e bandeado muito comum no domínio dos migmatitos cataclásticos da Unidade Três Ilhas. No tar o caráter tectônico do bandeamento evidenciado pelo dobramento fechado. Rodovia Presidente Dutra, sul de Barra Mansa.







FOTO 17 - Aspecto de afloramento das rochas quartzíticas da Unidade Três Ilhas. Notar a espessura dos bancos puramente quartzíticos. A parte superior é constituída por gnaisses laminados quartzosos. Estação RD-L/12-427.

FOTO 18 - Migmatitos estromáticos de paleossoma anfibolítico e calcissilicático pertencentes à Unidade Três Ilhas. Notar o dobramento fechado evidenciado tanto pelos núcleos paleossomáticos como pela fração neossomática. Estação NSA-B/6-254.







FOTO 19 - Detalhe do afloramento anterior mostrando núcleos an  
fibolíticos paleossomáticos boudinados. Unidade Três  
Ilhas.

FOTO 20 - Estrutura "pinch-and-swell" muito comum nos migmati  
tos de paleossoma calcissilicático e anfibolítico da  
Unidade Três Ilhas. Estação RD-E/8-358.







FOTO 21 - Estrutura "pinch-and-swell" muito comum nos migmatitos de paleossoma anfibolítico e calcissilicático da Unidade Três Ilhas. Estação RD-L/7-555.

FOTO 22 - Bandas granitóides comuns nos migmatitos ocorrentes na região da serra da Pedra Selada (Unidade Três Ilhas). Notar o dobramento fechado com evidência da crenulação nos fechamentos das dobras. Estação RD-J/2-659.







FOTO 23 - Migmatitos estromáticos representantes do embasa  
mento pré-cambriano que representa o assoalho da ex  
tensa área coluvionar constituída de enormes mata  
cões de rochas alcalinas. Estação AN-K/8-141.

FOTO 24 - Detalhe do afloramento anterior evidenciando mate  
rial paleossomático anfibolítico parcialmente migma  
tizado. Estação AN-K/8-141.







FOTO 25 - Milonito gnaisses/protomilonitos da Unidade Três  
Ilhas. Estação AN-N/9-123.

FOTO 26 - Nivel pegmatóide cataclasado evidenciando a quebra e  
consequente arranjo dos cristais de turmalina (afri-  
sita). Unidade Itaocara, domínio dos biotita-anfibó-  
lio gnaisses. Estação VR-D/7-443.





fev/83



fev/83



FOTO 27 - Dobramentos fechados e níveis ptigmáticos característicos da Unidade Itaocara, domínio dos biotita-moscovita xistos. Estação VR-E/8-529.

FOTO 28 - Superfícies espelhadas provocadas pela alta incidência de moscovita. Domínio dos biotita-moscovita xistos da Unidade Itaocara. Estação VR-E/8-529.







FOTO 29 - Dobras p<sup>t</sup>igmáticas bastante comuns nos biotita-mosco  
vita xistos da Unidade Itaocara. Estação VR-F/7-277.

FOTO 30 - Carater bandeado dos migmatitos estromáticos/gnaisses  
bandeados da Unidade Itaocara. Estação VR-I/6-45.







FOTO 31 - Carater bandeado do domínio dos migmatitos estromá-  
ticos/gnaisses bandeados da Unidade Itaocara. Esta-  
ção VR-G/7-454.

FOTO 32 - Faixa cataclástica da Unidade Três Ilhas com geração  
de milonito gnaisses e blastomilonitos. Estação AN-  
C/13-19.







FOTO 33 - Carater bandeado dos migmatitos estromáticos/gnaiss bandeados da Unidade Itaocara. Notar a horizontalidade do bandeamento. Estação VR-I/6-49.

FOTO 34 - Barras de quartzo na interseção dos microdobramentos fornecendo o eixo do dobramento. Domínio dos migmatitos estromáticos/gnaisses bandeados da Unidade Itaocara. Estação VR-I/6-45.



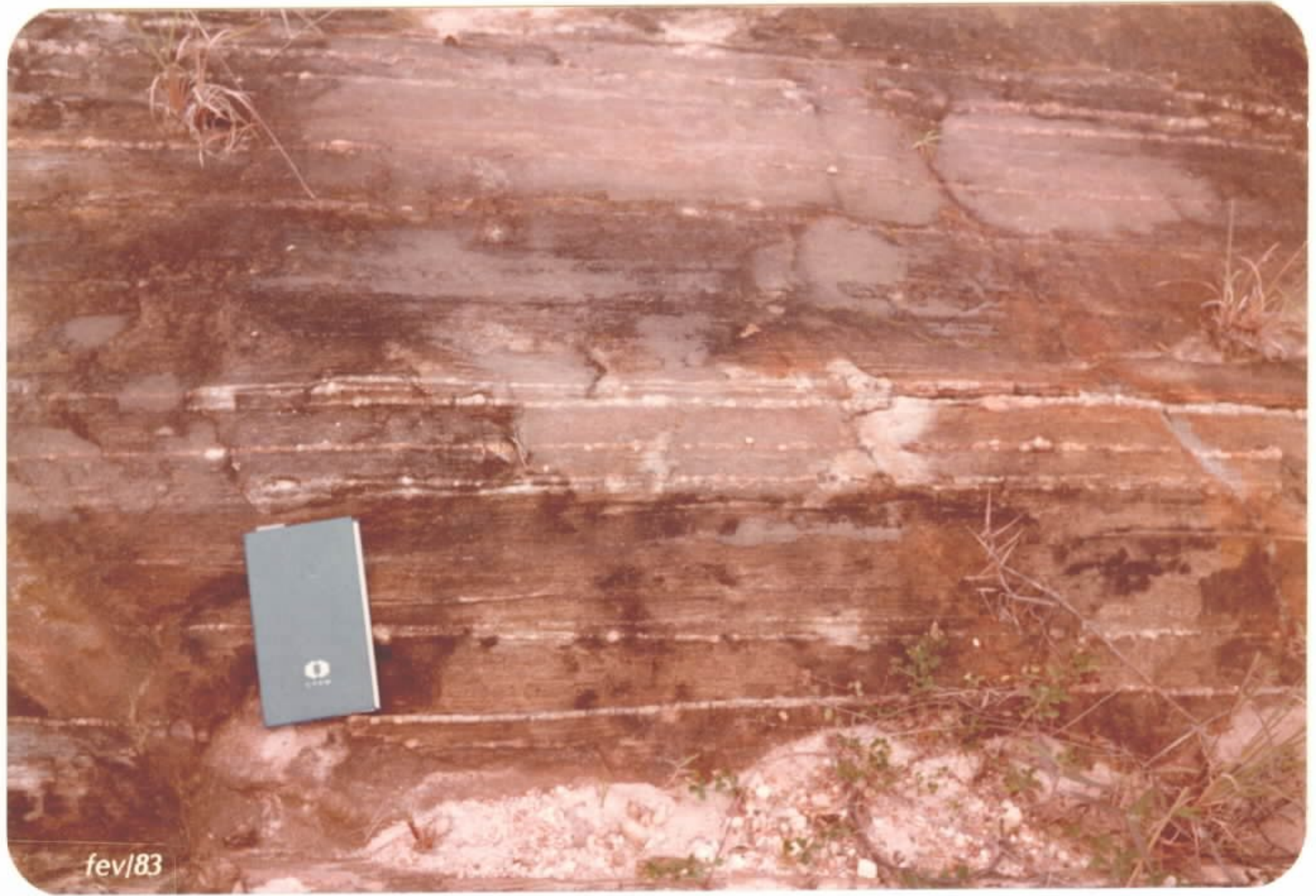




FOTO 35 - Boulders de rocha granítica homogênea remanescentes aos processos de gnaissificação. Domínio dos granito-gnaisses da Unidade Itaocara. Estação VR-M/6-468.

FOTO 36 - Detalhe dos boulders observados na foto anterior evidenciando o caráter homogêneo do material granítico. Este material já foi trabalhado para obtenção de paralelepípedos.





1983  
2000  
21



FOTO 37 - Rochas graníticas gnaissificadas (foliadas). O afloramento representa um remanescente do domínio dos granito gnaisses inserido dentro do domínio dos migmatitos estromáticos/gnaisses bandeados da Unidade Itaocara. Estação VR-K/6-486.

FOTO 38 - Dobras isoclinais fechadas evidenciando o eixo através de crenulações nas zonas de charneira. Domínio dos gnaisses porfiroclásticos associados a níveis quartzíticos (Unidade Itaocara). Estação VR-L/15-403.







Rio do Feio

FOTO 39 - Aspecto típico (meteorizado) de ocorrência dos xis  
tos da Unidade Rio do Feio. Notar a xistosidade mar  
cante de tendência vertical. Estação SJB-N/6-42.

FOTO 40 - Pico da Pedra Selada dominado pelos migmatitos grani  
tóides porfiroblásticos da Unidade Pedra Selada. To  
mada de norte para sul nas proximidades da estação  
RD-C/3-582.





roche de zone de faille

fev/83



12 199 198

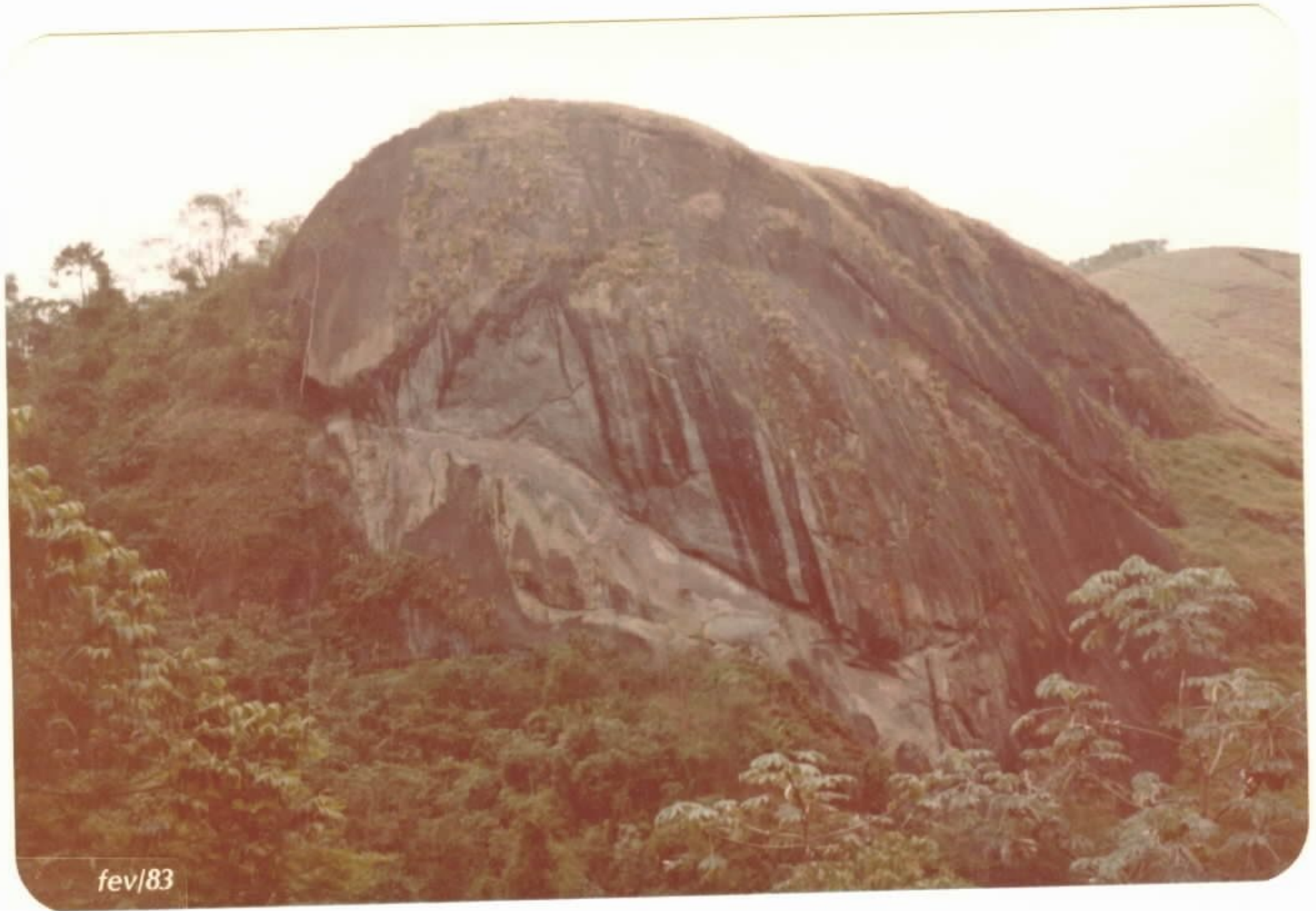
fev/83



FOTO 41 - Aspecto de ocorrência dos tipos migmatíticos grani  
tóides porfiroblásticos (serrotes abaulados) da Uni  
dade Pedra Selada. Tomada do oeste para leste na es  
tação RD-D/7-712.

FOTO 42 - Paleossoma diorítico dos migmatitos granitóides por  
firoblásticos da Unidade Pedra Selada. Notar a porfi  
roblastese progressiva com tendência à descaracteri  
zação da fração paleossomática, Estação RD-C/3-578.





1300  
1310  
1320



FOTO 43 - Migmatitos granitóides porfiroblásticos da Unidade Pedra Selada. Notara dimensão dos porfiroblastos fel dspáticos e a estrutura de fluxo evidenciada pelos mesmos. Estação RD-C/3-578.

FOTO 44 - Diques de diabásio mostrando contato extremamente brusco com as encaixantes, no caso, gnaiesses kinzigí ticos da Unidade Três Ilhas. Estação NSA-C/8-531.







FOTO 45 - Contato brusco de rocha diabásóide com os anfibólio gnaisses migmatíticos da Unidade Itaocara. Notar o sistema ortogonal de fraturamento, muito comum nestas rochas. Estação VR-F/11-363.

FOTO 46 - Aspecto de ocorrência das brechas tectônicas. Estação NSA-D/7-293.





fev/83



fev/83



FOTO 47 - Estratificação cruzada tipo planar ocorrente nos se  
dimentos clásticos da Bacia de Resende. Estação NSA-  
C/9-72.



fev/83