PROJETO PORTEIRINHA - MONTE AZUL

CHEFE DO PROJETO	João Bosco Viana Drumond
EQUIPE EXECUTORA	
GEOLOGIA	Ernesto Von Sperling ✓
	Frederico Ozanan Raposo ✓
	Mário Yoshiriro Nishimura ✓
	Haroldo Santos Viana ✓
	Nicola Signorelli ✓
	Carlos Anunciação da Silva ✓
	Renato Gomes Santos ✓
	Euler Miranda Bruno ✓
	José Orlando B. Brandão Pereira ✓
	Nelson Ramos de Menezes Filho ✓
PETROGRAFIA	Sônia Pinto Prates ✓
SUPERVISÃO	Pedro Gervásio Ferrari ✓
	Helio Canejo da Silva Cunha ✓

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM - CPRM

PROJETO PORTEIRINHA - MONTE AZUL

RELATÓRIO FINAL

TEXTO - GEOLOGIA - ANEXO I

VOLUME I

I96

CPRM
SUREMI
SEDETE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1061
N.º de Volumes: 7 V.: 1-S
Phl 008366

João Bosco Viana Drumond
Ernesto Von Sperling
Frederico Ozanan Raposo

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

1980

CPRM

SUMÁRIO

1 - RESUMO xiii

2 - ABSTRACT xiv

3 - INTRODUÇÃO 01

3.1 - Histórico 01

3.2 - Objetivos 02

3.3 - Localização e Acesso 04

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos 06

3.5 - Metodologia 14

3.6 - Dados Físicos de Produção 16

3.7 - Trabalhos Anteriores 17

3.8 - Agradecimentos 19

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA 20

4.1 - Clima 20

4.2 - Vegetação 22

4.3 - Hidrografia 26

5 - GEOMORFOLOGIA 30

5.1 - Serra do Espinhaço 30

5.2 - Serra Central 33

5.3 - Relevo Dissecado da Bacia do Gurutuba 34

5.4 - Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha 36

5.5 - Superfícies Aplainadas do São Francisco ... 37

5.6 - Relevo Dissecado da Bacia do Peixe Bravo 38

5.7 - Chapadas Preservadas do Alto Vacaria 38

6 - GEOLOGIA E ESTRATIGRAFIA 40

6.1 - Comentários Gerais 40

6.2 - Associação Gnáissico-Migmatítica 42

6.2.1 - Comentários Gerais 42

6.2.2 - Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos 43

NE 7530 210 0343

6.2.2.1 - Introdução 43
6.2.2.2 - Setor Porteirinha-Tocandira 44
6.2.2.2.1 - Distribuição Geográfica 44
6.2.2.2.2 - Expressão Topográfica.. 45
6.2.2.2.3 - Litologia 45
6.2.2.2.4 - Relações de Contato ... 47
6.2.2.3 - Setor Sítio Novo-Serra do Angical.. 49
6.2.2.3.1 - Distribuição Geográfica 49
6.2.2.3.2 - Expressão Topográfica.. 49
6.2.2.3.3 - Litologia 50
6.2.2.3.4 - Relações de Contato ... 53
6.2.2.4 - Setor Serra do Angical-Mato Verde.. 55
6.2.2.4.1 - Distribuição Geográfica 55
6.2.2.4.2 - Expressão Topográfica.. 56
6.2.2.4.3 - Litologia 56
6.2.2.4.4 - Relações de Contato ... 60
6.2.2.5 - Setor Monte Azul 62
6.2.2.5.1 - Distribuição Geográfica 62
6.2.2.5.2 - Expressão Topográfica.. 63
6.2.2.5.3 - Litologia 64
6.2.2.5.4 - Relações de Contato ... 69
6.2.3 - Unidade Granitóide de Lagoa Nova 71
6.2.3.1 - Histórico 71
6.2.3.2 - Distribuição Geográfica 72
6.2.3.3 - Expressão Topográfica 72
6.2.3.4 - Litologia 73
6.2.3.5 - Relações de Contato 77
6.2.4 - Unidade Granitóide de Pontal 78
6.2.4.1 - Histórico 78
6.2.4.2 - Distribuição Geográfica 79
6.2.4.3 - Expressão Topográfica 81

6.2.4.4 - Litologia 81
6.2.4.5 - Relações de Contato 85
6.2.5 - Unidade Granitóide do Sítio 86
6.2.5.1 - Histórico 86
6.2.5.2 - Distribuição Geográfica 87
6.2.5.3 - Expressão Topográfica 88
6.2.5.4 - Litologia 88
6.2.5.5 - Relações de Contato 90
6.2.6 - Unidade Granitóide do Furado da Laje . 91
6.2.6.1 - Histórico 91
6.2.6.2 - Distribuição Geográfica 91
6.2.6.3 - Expressão Topográfica 92
6.2.6.4 - Litologia 92
6.2.6.5 - Relações de Contato 94
6.2.7 - Unidade Granitóide de Pai Pedro 94
6.2.7.1 - Histórico 94
6.2.7.2 - Distribuição Geográfica 95
6.2.7.3 - Expressão Topográfica 96
6.2.7.4 - Litologia 97
6.2.7.5 - Relações de Contato 100
6.2.8 - Unidade Granitóide de Canabrava 102
6.2.8.1 - Histórico 102
6.2.8.2 - Distribuição Geográfica 102
6.2.8.3 - Expressão Topográfica 103
6.2.8.4 - Litologia 103
6.2.8.5 - Relações de Contato 108
6.2.9 - Unidade Granitóide de Serrado 109
6.2.9.1 - Histórico 109
6.2.9.2 - Distribuição Geográfica 109
6.2.9.3 - Expressão Topográfica 110
6.2.9.4 - Litologia 111

NE 7530 210 0343

6.2.9.5 - Relações de Contato 115
6.2.10 - Núcleos Granitóides Diversos 116
6.2.10.1 - Histórico 116
6.2.10.2 - Distribuição Geográfica e Expressão Topográfica..... 116
6.2.10.3 - Litologia 117
6.2.10.4 - Relações de Contato 118
6.2.11 - Unidade Canafístula 119
6.2.11.1 - Histórico 119
6.2.11.2 - Distribuição Geográfica .. 120
6.2.11.3 - Expressão Topográfica 121
6.2.11.4 - Litologia 121
6.2.11.5 - Relações de Contato 128
6.2.12 - Unidade Barrinha-Mamonas 129
6.2.12.1 - Histórico 129
6.2.12.2 - Distribuição Geográfica .. 129
6.2.12.3 - Expressão Topográfica 130
6.2.12.4 - Litologia 131
6.2.12.5 - Relações de Contato 137
6.2.13 - Unidade Granitóide Porfiroblástico de Serra Branca 139
6.2.13.1 - Histórico 139
6.2.13.2 - Distribuição Geográfica .. 140
6.2.13.3 - Expressão Topográfica 140
6.2.13.4 - Litologia 141
6.2.13.5 - Relações de Contato 146
6.2.14 - Unidade Granitóide Porfiroblástico de Paciência 147
6.2.14.1 - Histórico 147
6.2.14.2 - Distribuição Geográfica .. 147
6.2.14.3 - Expressão Topográfica 148

6.2.14.4 - Litologia 148
6.2.14.5 - Relações de Contato 152
6.2.15 - Unidade Granitóide Porfiroblástico de Caiçara 153
6.2.15.1 - Histórico 153
6.2.15.2 - Distribuição Geográfica .. 154
6.2.15.3 - Expressão Topográfica 154
6.2.15.4 - Litologia 155
6.2.15.5 - Relações de Contato 157
6.2.16 - Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis 157
6.2.16.1 - Histórico 157
6.2.16.2 - Distribuição Geográfica .. 158
6.2.16.3 - Expressão Topográfica 159
6.2.16.4 - Litologia 160
6.2.16.5 - Relações de Contato 176
6.2.17 - Unidade Gnaisse Bandado 177
6.2.17.1 - Distribuição Geográfica .. 177
6.2.17.2 - Expressão Topográfica 178
6.2.17.3 - Litologia 178
6.2.17.4 - Relações de Contato 181
6.2.18 - Unidade Gnaisses-Graníticos Cataclásticos I 182
6.2.18.1 - Histórico 182
6.2.18.2 - Distribuição Geográfica .. 183
6.2.18.3 - Expressão Topográfica 184
6.2.18.4 - Litologia 185
6.2.18.5 - Relações de Contato 188
6.2.19 - Unidade Gnaisses-Graníticos Cataclásticos II 188
6.2.19.1 - Distribuição Geográfica .. 188

6.2.19.2 - Expressão Topográfica 189
6.2.19.3 - Litologia 189
6.2.19.4 - Relações de Contato 195
6.2.20 - Unidade Migmátitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados 197
6.2.20.1 - Distribuição Geográfica .. 197
6.2.20.2 - Expressão Topográfica 198
6.2.20.3 - Litologia 199
6.2.20.4 - Relações de Contato 205
6.2.21 - Unidade Metabasitos de Riacho dos Machados 207
6.2.21.1 - Histórico 207
6.2.21.2 - Distribuição Geográfica .. 207
6.2.21.3 - Expressão Topográfica 208
6.2.21.4 - Litologia 208
6.2.21.5 - Relações de Contato 213
6.2.22 - Corpos Básicos da Serra do Coco 217
6.2.22.1 - Histórico 217
6.2.22.2 - Distribuição Geográfica .. 217
6.2.22.3 - Expressão Topográfica 217
6.2.22.4 - Litologia 218
6.2.22.5 - Relações de Contato 220
6.3 - Supergrupo Espinhaço 221
6.3.1 - Histórico 221
6.3.2 - Distribuição Geográfica 233
6.3.3 - Expressão Topográfica 234
6.3.4 - Metaconglomerados 237
6.3.4.1 - Histórico 237
6.3.4.2 - Distribuição Geográfica .. 237
6.3.4.3 - Expressão Topográfica 239
6.3.4.4 - Litologia 240

6.3.4.5 - Relações de Contato 245
6.3.5 - Sequência Vulcano-Sedimentar 247
6.3.5.1 - Histórico 247
6.3.5.2 - Distribuição Geográfica .. 249
6.3.5.3 - Expressão Topográfica 251
6.3.5.4 - Litologia 253
6.3.5.5 - Relações de Contato 267
6.3.6 - Quartzitos Sericíticos e Metapelitos Associados 271
6.3.6.1 - Histórico 271
6.3.6.2 - Distribuição Geográfica .. 272
6.3.6.3 - Expressão Topográfica 273
6.3.6.4 - Litologia 274
6.3.6.5 - Relações de Contato 281
6.3.7 - Quartzitos Feldspáticos 283
6.3.7.1 - Distribuição Geográfica .. 283
6.3.7.2 - Expressão Topográfica 284
6.3.7.3 - Litologia 285
6.3.7.4 - Relações de Contato..... 296
6.3.7.5 - Aspectos Estruturais 299
6.3.7.6 - Quartzitos e Rochas Vulcânicas da Serra da Gineta.. 300
6.3.8 - Quartzitos Micáceos 301
6.3.8.1 - Histórico 301
6.3.8.2 - Distribuição Geográfica .. 302
6.3.8.3 - Expressão Topográfica 303
6.3.8.4 - Litologia 304
6.3.8.5 - Relações de Contato 308
6.3.9 - Quartzitos Puros e a Sericita 310
6.3.9.1 - Distribuição Geográfica .. 310
6.3.9.2 - Expressão Topográfica 312

NE 7530 0210 0343

6.3.9.3 - Litologia 312
6.3.9.4 - Relações de Contato 316
6.3.10 - Ritmitos 319
6.3.10.1 - Distribuição Geográfica .. 319
6.3.10.2 - Expressão Topográfica 321
6.3.10.3 - Litologia 321
6.3.10.4 - Relações de Contato 326
6.3.11 - Quartzitos Diversos 327
6.3.11.1 - Distribuição Geográfica .. 327
6.3.11.2 - Expressão Topográfica 328
6.3.11.3 - Litologia 329
6.3.11.4 - Relações de Contato 333
6.3.12 - Ritmitos e Quartzitos à Hematita Associados 334
6.3.12.1 - Histórico 334
6.3.12.2 - Distribuição Geográfica .. 335
6.3.12.3 - Expressão Topográfica 336
6.3.12.4 - Litologia 337
6.3.12.5 - Relações de Contato 340
6.3.13 - Xistos e Quartzitos à Hematita Associados 341
6.3.13.1 - Histórico 341
6.3.13.2 - Distribuição Geográfica .. 343
6.3.13.3 - Expressão Topográfica 344
6.3.13.4 - Litologia 345
6.3.13.5 - Relações de Contato 353
6.3.14 - Xistos de Aspecto Conglomerático 354
6.3.14.1 - Histórico 354
6.3.14.2 - Distribuição Geográfica .. 355
6.3.14.3 - Expressão Topográfica 356
6.3.14.4 - Litologia 356

6.3.14.5 - Relações de Contato 358
6.3.14.6 - Formação Ferrífera 359
6.3.15 - Estratigrafia do Supergrupo Espinha
ço 362
6.3.15.1 - Unidade Inferior 362
6.3.15.2 - Unidade Média 363
6.3.15.3 - Unidade Superior 366
6.3.16 - Aspectos Petrogenéticos das Rochas
Vulcânicas Basais do Supergrupo Espi
nhaço 372
6.3.17 - Metamorfismo, Hidrotermalismo e Peg
matização 378
6.4 - Grupo Macaúbas 382
6.4.1 - Comentários Gerais 382
6.4.2 - Histórico 382
6.4.3 - Quartzo-Arenito I 385
6.4.3.1 - Distribuição Geográfica e
Expressão Topográfica ... 385
6.4.3.2 - Litologia 386
6.4.3.3 - Relações de Contato 388
6.4.4 - Paraconglomerado 391
6.4.4.1 - Histórico 391
6.4.4.2 - Distribuição Geográfica.. 391
6.4.4.3 - Expressão Topográfica ... 393
6.4.4.4 - Litologia 395
6.4.4.5 - Relações de Contato 405
6.4.5 - Quartzo-Arenito II 412
6.4.5.1 - Distribuição Geográfica e
Expressão Topográfica ... 412
6.4.5.2 - Litologia 413
6.4.5.3 - Relações de Contato 416

NT 7530 210.0343

6.4.6 - Filitos 418
6.4.6.1 - Distribuição Geográfica .. 418
6.4.6.2 - Expressão Topográfica 418
6.4.6.3 - Litologia 419
6.4.6.4 - Relações de Contato 421
6.4.7 - Ritmitos da Serra Central 422
6.4.7.1 - Histórico 422
6.4.7.2 - Distribuição Geográfica .. 422
6.4.7.3 - Expressão Topográfica 423
6.4.7.4 - Litologia 423
6.4.7.4 - Relações de Contato 430
6.4.8 - Arenitos da Serra Central 431
6.4.8.1 - Histórico 431
6.4.8.2 - Distribuição Geográfica .. 432
6.4.8.3 - Expressão Topográfica 433
6.4.8.4 - Litologia 434
6.4.8.5 - Relações de Contato 439
6.4.9 - Estratigrafia do Grupo Macaúbas 439
6.5 - Grupo Bambuí 444
6.5.1 - Histórico 444
6.5.2 - Distribuição Geográfica 448
6.5.3 - Expressão Topográfica 449
6.5.4 - Litologia 449
6.5.5. - Relações de Contato 451
6.6 - Rochas Intrusivas e Extrusivas 452
6.6.1 - Rochas Básicas Intrusivas na Sequência Espinhaço 452
6.6.1.1 - Generalidades 452
6.6.1.2 - Litologia 454
6.6.2 - Dique Básico 460
6.6.3 - Brecha Vulcânica 462

6.7 - Formações Superficiais 465
6.7.1 - Período Terciário 465
6.7.1.1 - Cobertura Detrítica Neogênica Indiferenciada 465
6.7.1.2 - Depósitos de Canga 468
6.7.2 - Quaternário/Terciário 468
6.7.2.1 - Cobertura Laterítica Eluvio-Coluvionar 468
6.7.3 - Período Quaternário 470
6.7.3.1 - Coberturas Detríticas Diversas 476
6.7.3.2 - Depósitos Coluviais 484
6.7.3.3 - Depósitos Aluviais 485
7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL 487
7.1 - Associação Gnáissico-Migmatítica 487
7.1.1 - Foliação Cataclástica 488
7.1.2 - Dobramentos 490
7.1.3 - Fraturas 491
7.1.4 - Falhamentos 491
7.2 - Supergrupo Espinhaço 495
7.3 - Grupo Macaúbas 499
7.3.1 - Sinclinório do Ribeirão Água Quente .. 503
7.3.2 - Anticlinal e Sinclinal da Serra do Gado Bravo 504
7.3.3 - Anticlinal e Sinclinal da Serra do Tabocal 505
7.3.4 - Sistema de Dobramento da Serra do Coco 506
7.3.5 - Dobramentos da Serra Central 507
8 - GEOLOGIA HISTÓRICA 509
9 - GEOLOGIA ECONÔMICA 524

NF 7530-210-0343

9.1 - Generalidades 524
9.2 - Amianto 525
9.3 - Areia 526
9.4 - Argila 526
9.5 - Bauxita 526
9.6 - Calcário 529
9.7 - Cascalho e Saibro 530
9.8 - Caulim 530
9.9 - Cobre 531
9.10 - Cristal de Quartzo 532
9.11 - Diamante 533
9.12 - Ferro 534
9.13 - Granito Industrial 535
9.14 - Ouro 536
9.15 - Pirita 537
9.16 - Talco 538

10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 539

11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 543

12 - ANEXOS 560

CPRM

INDICE DE VOLUMES

VOLUME I – Texto– Geologia– Anexo I

VOLUME II – Anexo II– Mapas Geológicos

VOLUME III – Texto– Geoquímica – Anexo III

VOLUME IV – Anexo IV – Parte I – Mapas de caminhamento, Fichas de Descrição de Afloramentos, Fichas Petrográficas, Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais, Resultados de Análises Químicas das folhas: Gameleiras e Mato Verde.

VOLUME V – Anexo IV – Parte II – Mapas de Caminhamento, Fichas de Descrição de Afloramentos, Fichas Petrográficas, Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais, Resultados de Análises Químicas das folhas: Serra Branca e Monte Azul.

VOLUME VI – Anexo IV – Parte III – Mapas de Caminhamento, Fichas de Descrição de Afloramentos, Fichas Petrográficas, Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais, Resultados de Análises Químicas das folhas: Porteirinha, Serranópolis, Baixa de Salinas.

VOLUME VII – Anexo IV – Parte IV – Mapas de Caminhamento, Fichas de Descrição de Afloramentos, Fichas Petrográficas, Fichas de Cadastro de Ocorrências Minerais, Resultados de Análises Químicas das folhas Bocaina, Riacho dos Machados, Gurutuba.

RESUMO

O presente relatório apresenta os resultados das pesquisas geológicas do Projeto Porteirinha Monte-Azul, perfazendo área de 7.500 km^2, em atendimento ao convênio DNPM/CPRM. A área abrangida pelo projeto está situada na região norte de Minas Gerais, enquadrada entre os paralelos 15°00' e 16°15' de latitude sul e os meridianos 42°45' e 43°15' de longitude oeste de Greenwich. Morfologicamente, a região é caracterizada por apresentar sete feições distintas ou sejam: Serra do Espinhaço, Serra Central, Relevo Dissecado da Bacia do Gurutuba, Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha, Superfície Aplainadas do São Francisco, Relevo Dissecado da Bacia do Peixe Bravo e Chapadas Preservadas do Alto Vacaria. Segundo a classificação de Gaussen o bioclima das regiões aplainadas, cuja cota fica entre 500 a 800m é o Termoxeroquimênico acentuado a médio 4 bth. A caatinga branda está relacionada ao bioclima 4bth, enquanto os baixos índices de precipitação pluviométrica estão mais próximos do bioclima 4aTha. Nas encostas das serras Central e Geral predomina um bioclima termoxeroquimênico atenuado. Nas zonas rebaixadas, com cotas 600 m desenvolve a vegetação caatinga mesclada com matas latifoliadas. Em cotas inferiores a 600 metros predomina a caatinga branda com incidência de aroeiras, braunas, angicos e imburanas. Nas cotas superiores a 900 metros proliferam árvores tortuosas de pequeno porte ao lado de substratuns relvosos e arbustivos, identificados com a vegetação comum dos cerrados. Do ponto de vista geológico foram individualizadas cinco unidades fundamentais de mapeamento ou sejam: Associação Gnáissico-Migmatítica, supergrupo Espinhaço, grupo Macaúbas, grupo Bambuí e Formações Superficiais. No âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica procurou-se formalizar critérios, que viabilizariam uma divisão coerente de todo o conjunto cartografado. Assim esses critérios basearam-se principalmente nas relações das parageneses minerais, nível de cataclse, nível de granitização, similaridade composicional, textura e estrutura das rochas componentes. Assim foram individualizadas vinte e uma unidades. Os tipos que caracterizam estas divisões são principalmente granitóides, granitóides de filiação básica, granitóides cataclásticos, granitóides porfiroblásticos, gnaisses bandados, gnaisses diversos, migmatitos estromáticos, migmatitos de estruturas diversas, corpos básicos xistificados ou não. O supergrupo Espinhaço acha-se sobreposto às rochas da Associação Gnáissiqo-Migmatítica delineando uma marcante discordância litoestrutural. A Unidade Basal dos sedimentos do Espinhaço, inicia-se com conglomerado basal, sequência vulcano-sedimentar, quartzitos sericíticos, metapelitos, quartzitos feldspáticos e quartzitos micáceos. O seu ambiente é estável havendo esporádicas instabilidades nas manifestações vulcânicas explosivas. A Unidade Média marca o período de transição tectônica entre uma plataforma estável e uma plataforma instável. É constituida por uma sequência de quartzitos puros e a sericita, ritmitos e quartzitos diversos. A Unidade Superior é composta por depósitos de plataforma instável com vulcanismo e dobramentos penecontemporâneos. É formada por uma associação de xistos e ritmitos com intercalações de quartzitos e xistos de aspecto conglomerático. O grupo Macaúbas encontra-se também sobreposto às entidades da Associação Gnáissico-Migmatítica em uma conspícua discordância litoestrutural. A sua Unidade Inferior é formada por intercalação de paraconglomerado(diamictito)com quartzo-arenitos e filitos. A Unidade Superior é composta por ritmitos e arenitos ocorrentes na serra Central. O grupo Bambuí representa uma sequência essencialmente pelítica-carbonática materializada por siltitos, argilitos e calcários. O seu confronto com as entidades do grupo Macaúbas é de difícil definição devido ao mascaramento imposto pelas coberturas detríticas. As Formações Superficiais ocupam extensa área em todo o domínio do projeto. Acham-se separadas em quatro subdivisões ou sejam: Cobertura Detrítica Neogênica Indiferenciada, Coberturas Detríticas Diversas, Depósitos Coluviais e Depósitos Aluviais. Do ponto de vista estrutural, a área do projeto foi palco de conspícuos esforços compressivos que afetaram as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica originando, principalmente os falhamentos transcorrentes. Nas coberturas metassedimentares do supergrupo Espinhaço e grupo Macaúbas, os esforços compressivos foram os elementos responsáveis pelos dobramentos e alguns falhamentos. Por outro lado, os efeitos da tectônica de ruptura são observados na sequência do supergrupo Espinhaço onde é representado pela falha de Santo Onofre. Dos recursos minerais o mais importante é o ferro da área dos rios Vacaria e Poções. Entretanto foram cadastradas algumas ocorrências minerais de pequeno porte como de talco, cobre, ouro e diamante.

2. ABSTRACT

The present report deals with results of geological researches, related to the Porteirinha-Monte Azul Project, carried out over an area of 7.500 km^2 to attend a DNPM/CPRM Agreement. Inserted within the 15°00' and the 16°15' South Parallels, and the 42°45' and the 43°15' East Greenwich Meridians, this area covers the Northern part of Minas Gerais State, and is morphologically characterized by seven distinct features: Serra do Espinhaço, Serra Central, the Dissected Surface of the Gurutuba Basin, Monte Azul Porteirinha Dissected Surface, São Francisco Depression, Peixe Bravo Dissected Surface, and the preserved Tablelands of Alto Vacaria. According to Gaussen's classification, high 4 atha to 3 bth thermoxeroquimenic bioclimates prevail in these high 500 to 800 m above sea level tablelands, where vegetation is mostly Caatinga and rainfalls are moderate. On the Serra Central and Serra Geral hillsides a milder thermoxeroquimenic bioclimate dominates. In regions raising up to 600 m, vegetation is largely the attenuated Caatinga and a scubbry deciduous woodland formed by Arum trees, Angico, Brauna and Imburana. Above 900 m sea level, small distorted trees, fitted to the woodland Savanna (cerrado), substractum grass and bushes may be seen rapidly growing. Geologically, five basic mapping units have been individualized, as follows: Gnaissic-Migmatitic Association, Espinhaço Super Group, Macaubas Group, Bambui Group, and Surface Formations. Regarding the Gnaissic-Migmatitic Association, criteria based on the main mineral paragenesis relationships, cataclasis and granitization degrees, as well as on textural and structural similitude of the Unit-forming rocks, have been established to provide a consistent division of all the mapped assemblage. 21 individualized units are largely characterized by cataclastic granitoid, granitoid of basic filiation, banded gnaisses and various gnaisses, stromatic migmatites of various structures, and schistified or not basic bodies. Overlying the Gnaissic-Migmatitic Association rocks the Super Group Espinhaço outlines a conspicuous litho-structural unconformity. Sequentially, the Basal Unit of Espinhaço sediments is formed by: conglomerates, volcano-sedimentary sequences, sericitic quartzites, metapellites, feldspathic quartzites, and micaceous quartzites. Its environmental stability is sporadically disturbed by explosive volcanic activities. The Middle Unit marks a transition period from a stable platform to an unstable one, and consists of pure quartzites, sericitic-bearing quartzites, rhythmites, and different quartzites. The Upper Unit is made up of unstable platform deposits with pene-contemporaneous folding and volcanism of schists assemblage, and of rhytmites with intercalated quartzites and conglomerate-like schists. The Macaubas Group is also overlying the Gnaissic-Migmatitic Association and delineates a conspicuous litho-structural unconformity. Its Lower Unit is formed by intercalated paraconglomerates (diamictite) quartz-arenites and phyllites. The Upper Unit is formed by the rhythmites and sandstones occuring in Serra Central. The Bambui Group represents essentially a pellitic-carbonatic sequence, materialized by siltstones, argillites, and limestones. Its contact with the Macaubas Group entities becomes of difficult definition because of the masking detrital covers. The Surface Formations embrace a vast portion of all the Project area and have been subdivided into Indiferentiated Neogenic Detrital Cover, Diverse Detrital Covers, Colluvial Deposits, and Alluvial Deposits. Structurally, the compressive tectonics in the area has affected the Gnaissic-Migmatitic Association rocks, producing mainly transcurrent faulting. On metasedimentary covers, efforts have caused folding and some faulting. Effects of ruptural tectonics may be observed in the Espinhaço Super Group Sequence; the Santo Onofre Fault is the major gravity fault. The principal mineral resource of the area is the iron ore of the Vacarias and Poções rivers. Minor occurences of talc, copper, gold and diamond have also been recorded.

CPRM

3.- INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

Ao término dos levantamentos geológicos básicos, na escala 1:250.000, como os Projetos Leste do Tocantins/Oeste do São Francisco (LETOS) e Jequitinhonha, evidenciou-se uma larga faixa de provável potencialidade geo-econômica, que gerou, a seu turno, a criação do Projeto Porteirinha-Monte Azul (Fig.1).

A execução deste trabalho ficou a cargo da Superintendência Regional de Belo Horizonte, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através de convênio com o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, cujo início operacional deu-se a 01.03.1978.

As principais fases em que se subdividiu o projeto foram, em ordem cronológica de execução:

- fotointerpretação preliminar;
- etapa de campo I;
- consolidação de dados I;
- confecção de mapas de serviços, com respectivas notas explicativas;
- etapa de campo II;
- consultas bibliográficas;
- consolidação de dados II e
- relatório final.

A equipe técnica executora contou com a participação dos seguintes geólogos:

Euler Miranda Bruno, Nelson Ramos de Menezes Filho, José Orlando B. Brandão Pereira, Jodauro Nery da Silva, Frederico Ozanan Raposo, João Bosco Viana Drumond (Che

fe do Projeto), Ernesto Costa von Sperling de Lima, Harol do Santos Viana, Carlos Anunciação da Silva, Mário Yoshihi ro Nishimura, Renato Gomes Santos e Nicola Signorelli, dis criminados conforme a ilustração da Fig. 2.

A supervisão técnica esteve a cargo da Divisão de Geologia da Superintendência Regional de Belo Horizonte - DIVGEO/SUREG-BH, através da participação do geólogo Pedro Gervásio Ferrari e do Departamento de Geologia -DEGEO, na pessoa do geólogo Hélio Canejo da Silva Cunha.

As análises petrográficas foram efetuadas pela petrógrafa Sônia Pinto Prates (SUREG-BH) e pelo geólogo Pedro Gervásio Ferrari (DIVGEO/SUREG-BH).

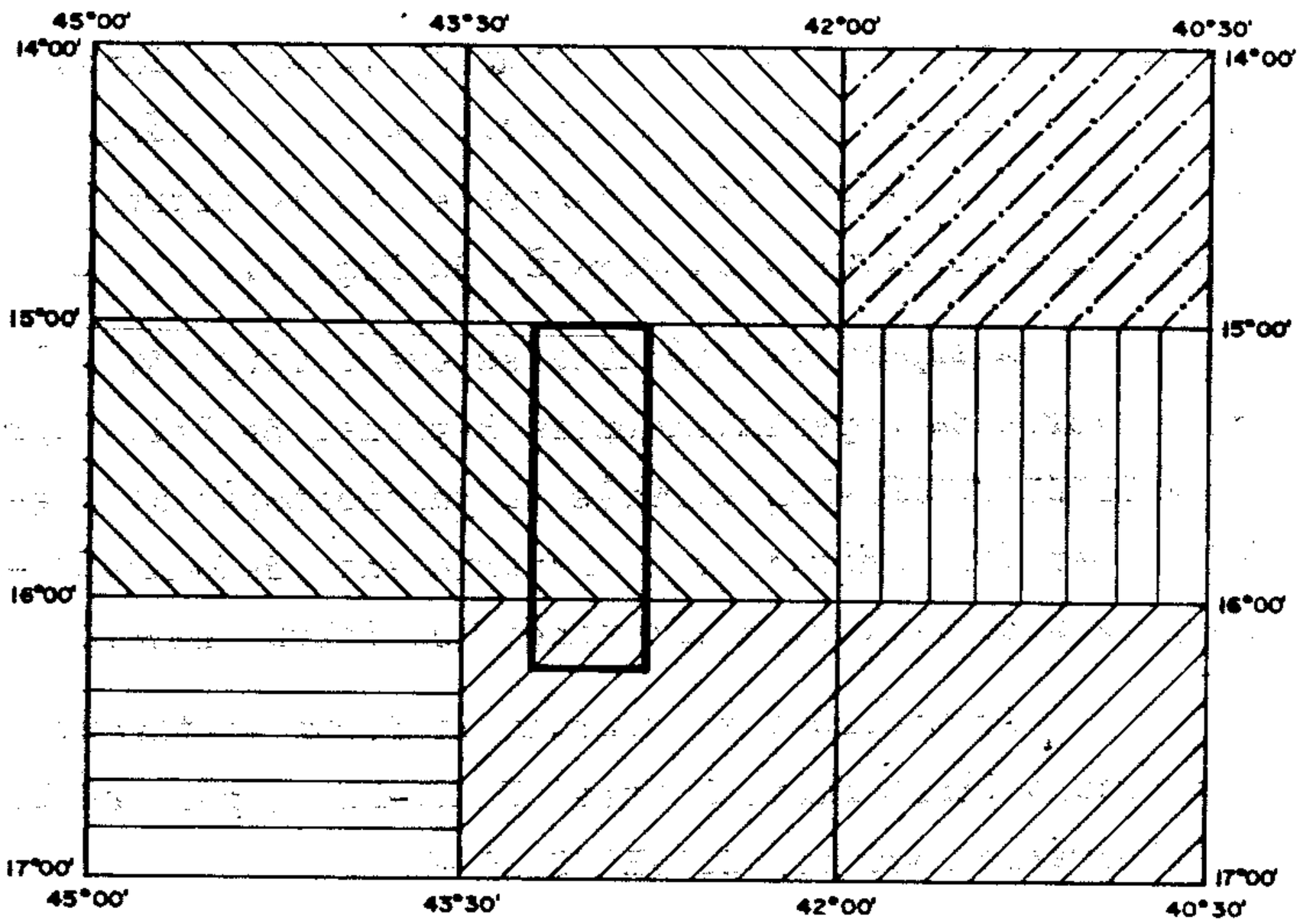
A amostragem geoquímica, de responsabilidade da equipe executora do projeto, contou com a participação do geólogo Mário Sapucaia Júnior, que auxiliou a coleta em locais de difícil acesso e do técnico em mineração José Ronaldo Rosa, que preparou ás amostras de concentrado de bateia.

Todas as análises químicas e geoquímicas foram efetuadas pela DIVLAB/SUREG-BH. Os dados geoquímicos foram interpretados pela equipe do geólogo Carlos Alberto Heineck (SECQUI/SUREG-BH), e seus resultados encontram-se valorizados em texto próprio, em anexo (volume III).

A elaboração e redação final do presente texto ficou a cargo dos geólogos João Bosco Viana Drumond, Ernesto von Sperling e Frederico Ozanan Raposo.

3.2 - Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados obtidos através do mapeamento geológico de



— PROJETO LETOS

— PROJETO JEQUITINHONHA

— PROJETO TRÊS MARIAS

— PROJETO SUL DA BAHIA

— PROJETO BAHIA

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM

CONVÊNIO–DNPM–CPRM

SUREG BH

SITUAÇÃO DO PROJETO PORTEIRINHA–MONTE AZUL EM RELAÇÃO AOS DEMAIS PROJETOS BÁSICOS DESENVOLVIDOS PELO DNPM.

PROJETO PORTEIRINHA–MONTE AZUL	DATA: DEZ. - 1980	ESC. APROX.: 1:3.600.000	FIG. 1

semi-detalhe, na escala de 1:50.000, denominado Projeto Porteirinha-Monte Azul.

Assim sendo, obteve-se a definição dos principais tipos petrogenéticos e estruturais e, em especial, daqueles associados à potencialidade econômica da região. Por outro lado, com vistas à seleção de áreas diretamente prospectáveis, efetuou-se amostragem geoquímica em sedimento de corrente e concentrado de bateia, em malha previamente estabelecida.

3.3 - Localização e Acesso

A área em estudo localiza-se na porção norte do Estado de Minas Gerais, abrangendo uma superfície aproximada de 7.500 km^2, definida pelos paralelos 15°00' e 16°15' de latitude sul e meridianos 42°45' e 43°15' de longitude oeste de Greenwich, totalizando dez folhas de 15' x 15', na escala de 1:50.000 (Fig. 3).

Abrange, parcial ou totalmente, os municípios de Espínosa, Monte Azul, Rio Pardo de Minas, Mato Verde, Porteirinha, Janaúba, Riacho dos Machados, Francisco Sá e Grão Mogol, dentre os quais destacam-se as cidades de Porteirinha, Monte Azul, Mato Verde e Riacho dos Machados, por estarem inclusas nos limites da poligonal definidora do projeto.

A principal via de acesso da região é a BR-122, que promove a ligação Montes Claros-Espinosa, adentrando-se pela porção centro-sul do Estado da Bahia (Fig.4). Essa rodovia é de vital importância para a região, uma vez que canaliza todo o fluxo de tráfego para a cidade de Montes Claros, hoje grande polo industrial do Norte de Minas, como escala aos grandes centros brasileiros. Montes Claros

GAMELEIRAS SD.23-Z-D-I-2 (1)	MONTE AZUL SD. 23-Z-D-II-I (2)
BAIXA DE SALINAS SD.23-Z-D-I-4 (3)	MATO VERDE SD.23-Z-D-I-3 (4)
PORTEIRINHA SD.23-Z-D-IV-2 (5)	SERRA BRANCA SD.23-Z-D-V-I (6)
GURUTUBA SD. 23-Z-D-IV-4 (7)	SERRANÓPOLIS SD. 23-Z-D-V-3 (8)
RIACHO DOS MACHADOS SE. 23-X-B-I-2 (9)	BOCAINA SE. 23-X-B-II-I (10)

EQUIPE TÉCNICA

(1) - Euler Miranda Bruno

(2) - Nelson Ramos de Menezes Filho

(3) - José Orlando B. Bradão Pereira e Jodauro Nery da Silva

(4) - Frederico Ozanan Rapose

(5) - João Bosco Viana Drumond e Ernesto von Sperling

(6) - Haroldo Santos Viana

(7) - Carlos Anunciação Silva

(8) - Mário Yoshihiro Nishimura

(9) - Renato Gomes Santos

(10) - Nicola Signorelli

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

CONVÊNIO - DNPM - CPRM

SUREG BH

DENOMINAÇÃO CARTOGRÁFICA E EQUIPE EXECUTORA.

PROJETO PORTEIRINHA-MONTE AZUL	DATA: DEZ. - 1980	ESC. APROX.: 1:690.000	FIG. 2

dista, aproximadamente, 420 km de Belo Horizonte, por rodovia de pavimentação asfáltica - BR-135 e BR-040, e 182 km de Porteirinha, via Janaúba, através da BR-122.

A MG-120, que liga Porteirinha a Riacho dos Machados, também promove a ligação entre a BR-122 e a BR-251, na altura da localidade de Caveira, já fora da área do projeto.

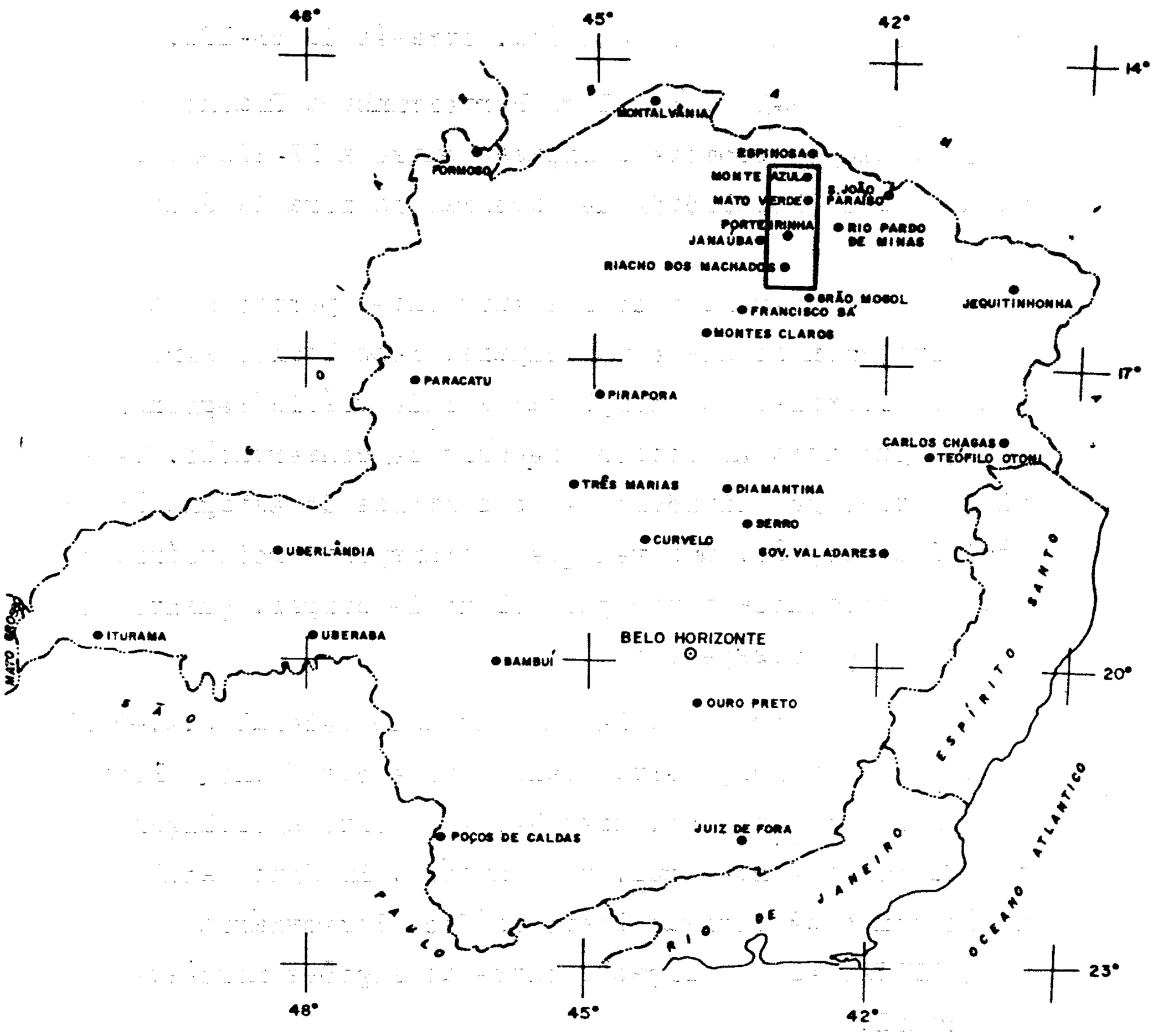
As demais rodovias existentes perfazem as ligações intermunicipais e municipais, ressaltando ainda as estradas vicinais, que completam a rede viária regional, que ora se encontra em estado precário de conservação. Seus reflexos traduzem nitidamente os sintomas de estagnação econômica da região, uma vez que o transporte rodoviário é de vital importância tanto para fluxo de cargas, quanto para trânsito de passageiros.

A ferrovia da Rede Ferroviária Federal S.A.-RFFSA, em bitola métrica, corta grande parte das folhas Porteirinha, Baixa de Salinas, Mato Verde e Monte Azul, ligando Montes Claros a Monte Azul, via Janaúba. Em Monte Azul há conexão com a 4ª Divisão Leste da Rede Ferroviária Federal S.A.-RFFSA, elo de ligação entre as regiões nordeste e sul do Brasil.

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

A região norte do Estado de Minas Gerais, por apresentar um quadro sócio-econômico estritamente particular, vinculado a razões de ordens históricas, geográficas e climáticas, gera discrepâncias, principalmente se comparada com outras regiões do Estado.

A fixação de núcleos populacionais nessas paragens remonta aos primórdios do século XVIII, como decorrên



CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM CONVÊNIO – DNPM – CPRM SUREG BH	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA		
PROJETO PORTEIRINHA – MONTE AZUL	DATA: DEZ. - 1980	ESC. APROX.: 1: 6.600.000	FIG. 3

cia da necessidade de um entreposto para os tropeiros da região de Grão Mogol, que se dirigiam para o sertão baiano. Assim, surgiu a região das Porteirinhas, mais tarde denominada povoado de São Joaquim da Porteirinha.

O município de Porteirinha foi efetivamente criado em 1938, agregando, inclusive, as terras hoje pertencentes ao município de Riacho dos Machados, recentemente emancipado.

Já Tremendal, hoje Monte Azul, elevada à categoria de município por volta de 1882, integrava, também, as áreas que hoje perfazem o município de Mato Verde, emancipado em 1954.

As condições climáticas operantes na região, por se enquadrarem no domínio tropical mesotérmico brando, semi-úmido e semi-árido, determinam a manutenção de uma estação seca bem acentuada e prolongada. Essa condicionante é, sem dúvida alguma, preponderante na caracterização dos traços físicos, sociais e econômicos, que imprimem aspectos particulares a essa região.

A partir da inclusão dessa região na área de influência da SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, esse órgão vem tentando minimizar e corrigir distorções, buscando equacionar soluções adaptadas à realidade regional.

O nível populacional dos quatro municípios sede, que abrangem os limites do projeto, atinge a cifra de 105.573 habitantes (estimativa do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para 1975), aliado a uma taxa de crescimento de 2,41%, durante o quinquênio 1970/1975.

O município mais populoso é o de Porteirinha

44° 45° 46° 47°

15° 16° 17° 18° 19° 20°

Monte Azul
Mato Verde
Joíba
São João do Paraíso
Rio Pardo de Minas
Águas Vermelhas
Porteirinha
Jaíba
Riacho dos Machados
Teixeiras
Salinas
Medina
Capitão Enéias
Francisco Sá
Montes Claros
Cerone Murta
Virgem da Lapa
Araçuaí
Bocaiuva
Turmalina
Águas Formosas
Capelinha
Carlos Chagas
Teófilo Otoni
Diamantina
Itabira
Timóteo
BELO HORIZONTE

BA
MG
ES
PARANÁ
SÃO PAULO
RIO DE JANEIRO
MATO GROSSO
GOIÁS
BAHIA
MINAS GERAIS
D.F.
GOIÂNIA
BELO HORIZONTE
VITÓRIA
S. PAULO
RIO

CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM

CONVÊNIO – DNPM – CPRM

SUREG BH

VIAS DE ACESSO

PROJETO PORTEIRINHA–MONTE AZUL

FONTE: MAPA RODOVIÁRIO DNER

ESC. APROX.: 1:2.450.000

FIG. 4

(47.522 habitantes), seguido por Monte Azul (31.102 habitantes), Mato Verde (15.861 habitantes) e, finalmente, por Riacho dos Machados (11.088 habitantes). Estes, por sua vez, pertencem, segundo a codificação das Micro-Regiões Homogêneas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, à Micro Região da Serra Geral de Minas (158).

O setor agropecuário constitui de fato a base econômica da região, contribuindo efetivamente tanto para a geração de renda, quanto para a criação e manutenção de empregos, agregando cerca de 80% da população ativa.

A produção agropecuária baseia-se fundamentalmente na pecuária bovina de corte e na lavoura do algodão, essa última de expressiva importância, correspondendo à maior produção do Estado. Apesar disso, as últimas safras vêm apresentando baixos rendimentos, traduzidos na má qualidade das sementes, uso indevido das áreas de plantio e fertilizantes e, ainda, ausência de implementação agrícola. Entretanto, o padrão técnico está sendo gradativamente elevado através da participação de órgãos como EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural e EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

A mecanização das propriedades rurais é ainda incipiente, tornando-se o fato agravante nas áreas onde a mão-de-obra é farta e consequentemente mais barata. A oferta de emprego oscilante, em função das épocas de plantio e colheita, torna-se escassa durante as entresafras, agravando as condições de subsistência da grande maioria da população. Como consequência, o êxodo rural é muitas vezes incrementado. Desta feita, observa-se um grande número de crianças, mulheres e velhos no trato da terra, que suprem a ausência do homem maduro, cabeça da família, que muitas

vezes encontra-se migrado, em busca de melhores condições, principalmente no sul do país.

As condições climáticas colaboram também, de forma decisiva, na baixa produtividade setorial, pela manutenção de estações secas muito prolongadas e períodos chuvosos, por vezes torrenciais, localizados, como o ocorrido no período de dez/78 - mar/79, que afetou em muito a frágil estrutura econômica da região.

Historicamente, a divisão fundiária baseava-se exclusivamente na existência de grandes propriedades. Entretanto, hoje já proliferam inúmeros minifúndios não competitivos e que tendem a tornarem-se inoperantes e improdutivos, destinados apenas às atividades de subsistência.

Toda a cultura algodoeira do norte de Minas encontra-se, basicamente, localizada nos municípios de Porteirinha, Mato Verde e Monte Azul, sendo o primeiro, seu maior produtor. A cultura participa em diversas combinações nas propriedades rurais, destacando-se algodão + milho e/ou gado de corte; algodão + milho + feijão, como principais.

A produção é, em parte, beneficiada na própria região, que conta com unidade de descaroçamento do algodão em Porteirinha e Monte Azul, representantes do setor industrial até agora implantado. Mesmo assim, a maior parte do algodão é diretamente exportado "in natura".

Outras culturas de relativa importância para a região, que merecem destaque, são o arroz, mamona, milho, feijão e mandioca, sendo o primeiro considerado como alternativa durante longos períodos chuvosos, nas zonas de várzea.

A pecuária bovina de corte encontra-se desenvolvida tanto nas áreas da caatinga, quanto nas de cerrado(região dos Gerais), limitadas, grosso modo, ao norte e ao sul do paralelo 16°00'.

Nas áreas de caatinga, região de Porteirinha, Mato Verde e Monte Azul,as pastagens artificiais dominam e variam em função de fertilidade dos solos. Nas porções topograficamente mais elevadas existe a associação do capim blaquiária e búfalo glê com o colonião, que são gramíneas adaptadas a terrenos mais arenosos e argilosos, respectivamente. Por outro lado, nas partes baixas, notadamente nas planícies de inundação, encontra-se o capim bengo ou angola.

A criação é extensiva e predominam mestiços de zebu indiano (Indo Brasil), podendo ocorrer, ainda,alguns exemplares de mestiços holandeses leiteiros, de uso doméstico.

Nas áreas de cerrado, região de Riacho dos Machados, as pastagens naturais dominam sobre as de plantio,nas quais destacam-se o capim blaquiária e búfalo glê.Aqui,também, a raça Indo Brasil é dominante, principalmente nas áreas de pastagens artificiais.

A grande maioria desse gado é abatida em Montes Claros pelo FRIGONORTE - Frigorífico do Norte de Minas Gerais. A instalação do FRIGODIAS - Frigorífico Dias, em Janaúba, propiciará a incrementação do abate e comercialização do gado na própria região.

Enquanto o setor primário encontra-se tradicionalmente algo estruturado na região, o industrial inexiste, como conseqüência da ausência de infra-estrutura adequada à sua implantação.

Por outro lado, novos horizontes poderão advir, através da efetiva participação dos órgãos governamentais, vinculados ao Ministério do Interior, tais como SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste e CODEVASF - ~~Companhia de Desenvolvimento~~ do Vale do São Francisco,na perspectiva de serem sanados os entraves básicos para uma posterior possibilidade de industrialização, facilitada pela existência de incentivos fiscais.

A construção da Barragem de Bico de Pedra, pela CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, garante a implantação do Projeto Gurutuba, iniciativa do DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento, viabilizando 15 mil hectares em agricultura irrigada.Dessa área total, 30% serão destinados à pecuária de leite. Será um misto de colonização (20%) e de participação da iniciativa privada (80%), para a formação de um polo agro-industrial em sua área de influência. Essa obra beneficiará os municípios de Janaúba e Porteirinha, respectivamente margens esquerda e direita do rio Gurutuba.

Objetivando os benefícios proporcionados pelos incentivos fiscais da SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, associados à excelência das áreas de cerrado para o plantio de matas homogêneas, baixos custos de mão-de-obra e terras de pouco valor, interesses estão sendo despertados para a implantação de grandes núcleos de reflorestamento na região. A Florestal Metalur detém grandes glebas nas proximidades de Riacho dos Machados, já apresentando bom desenvolvimento e adaptação.

As cidades de Porteirinha, Monte Azul, Mato Verde e Riacho dos Machados possuem energia elétrica pertencente ao sistema DAEE - Departamento de Águas e Energia Elé

trica. Por outro lado, a eletrificação rural é ainda incipiente, com alguns poucos distritos interligados.

O saneamento básico da região vem sendo executado pela COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais, em convênio direto com as prefeituras municipais,proporcionando maior versatilidade e eficiência dos serviços.Assim, os sistemas de captação e abastecimento de água encontram-se instalados, porém, inexistem redes de esgoto.

Os serviços de comunicação são prestados, em maioria, pelas Agências Postais Telegráficas da ECT - Empresa de Correios e Telégrafos, uma vez que somente a cidade de Porteirinha possui serviço telefônico interurbano operante. Entretanto, torres de micro-ondas - TELEMIG - Telecomunicações de Minas Gerais, encontram-se em fase de instalação, o que promoverá, a curto prazo, o ingresso da região ao sistema DDD - Discagem Direta à Distância.

Diversos estabelecimentos bancários encontram-se instalados, dentre os quais, o Banco do Brasil, Bradesco, Banco do Nordeste do Brasil e Caixa Econômica Estadual que operam, principalmente, financiamentos no setor agropecuário.

3.5 - Metodologia

Os trabalhos foram iniciados a partir da análise detalhada de estudos específicos regionais, quais sejam, Projeto LETOS(1976) e Projeto Jequitinhonha(1978) (Fig.1).

A fototinterpretação preliminar foi executada objetivando ressaltar detalhes compatíveis com a escala de trabalho e, principalmente, melhor dirigir os trabalhos de campo. Para tanto, utilizaram-se fotografias aéreas nas escalas de 1:60.000 e 1:40.000, vôos USAF - United States

Air Force e Cruzeiro do Sul, respectivamente. A faixa de vôo que recobre a serra Geral (supergrupo Espinhaço) foi ampliada para a escala de 1:30.000, o que muito auxiliou na visualização de detalhes.

Imagens de Radar - Projeto RADAMBRASIL - foram também utilizadas na fase de integração de dados, principalmente na visualização de grandes estruturas.

As bases topográficas utilizadas foram as cartas plani-altimétricas editadas pela SUVALE-MINTER - Superintendência de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - Ministério do Interior, na escala de 1:50.000. As folhas que perfazem o bordo oriental da serra Geral, apresentam-se incompletas, em razão de limites intermunicipais.Entretanto, esta faixa foi restituída e reintegrada aos mapas originais pelo CECAR. A Folha Bocaina não havia ainda sido editada na presente escala, porém, a partir dos mapas da Florestas Rio Doce (1:20.000), por processos de redução, essa folha foi elaborada e repassada para a presente escala pelo CECAR, que processou também simplificações e adaptações aos mapas originais da SUVALE - Superintendência do Vale do São Francisco, bem como uma série de atualização das benfeitorias observadas pela equipe executora do mapeamento.

O Projeto Porteirinha-Monte Azul, em função de sua escala de semi-detalhe, repassada diretamente a partir do mapeamento regional de 1:250.000, exigiu enorme esforço da equipe executora, objetivando alcançar o maior detalhe possível, compatível com a escala de trabalho. As precárias condições de acesso determinaram grande número de deslocamentos a pé ou a cavalo. Por outro lado, todos os perfis executados em áreas serranas, em especial na serra Geral, determinaram utilização de acampamentos móveis, única

solução para o desenvolvimento dos trabalhos nessa região.

3.6 - Dados Físicos de Produção

Ao término do Projeto Porteirinha-Monte Azul somaram-se os seguintes dados de produção:

- Mapeamento geológico sistemático.... 7.500 km^2
- Afloramentos estudados 3.864
- Amostras de rocha coletadas 4.595
- Transporte de carro
  - em deslocamento ..... 70.429 km
  - em trabalho de campo ..... 66.256 km
  Total ..... 136.685 km
- Transporte a cavalo
  - em deslocamento ..... 272 km
  - em trabalho de campo ..... 742 km
  Total ..... 1.014 km
- Transporte a pé
  - em deslocamento 920,5km
  - em trabalho de campo 2.954,5km
  Total 3.875,0km
- Caminhamento geológico ..... 12.011 km
- Seções medidas 199,8km
- Ocorrências cadastradas
  - conhecidas 16
  - inéditas 50
- Amostras de geoquímica
  - sedimento de corrente 1.390
  - bateia 194
  - rocha 14
  - solo 13

- Análises químicas 68
- Análises petrográficas 740
- Análises geoquímicas 19.280
- Dias/geólogo campo 2.667
- Dias/acampamento móvel 240

3.7 - Trabalhos Anteriores

Os primeiros trabalhos geológicos de vulto executados na região remontam aos tempos de Luciano Jacques de Moraes. Esse autor, em suas diversas incursões pelo Norte de Minas Gerais, descreveu litologias, correlacionou e aventou hipóteses genéticas, principalmente com relação à sua; ainda hoje, controvertida formação Macaúbas.

Em sua Geologia Econômica do Norte de Minas Gerais, esse ilustre geólogo descreve inúmeros perfis com alto grau de detalhe e precisão, sempre acompanhados das descrições petrográficas de Djalma Guimarães. Esse trabalho pioneiro, por sua excelência, constitui valioso instrumento de consulta no contexto da Geologia do Norte de Minas Gerais.

A série Lavras, originalmente definida por Derby (1906), foi subdividida por Moraes e Guimarães (1930) em duas formações: Sopa e Macaúbas. A primeira agrega conglomerados diamantíferos e a segunda rochas filoníticas de natureza conglomerática. Conforme os dizeres de Moraes (op. cit.) a formação Macaúbas representaria "filonitos conglomeráticos com algumas camadas associadas de quartzitos e raras intercalações de calcário". Essas camadas conglomeráticas, por fornecerem o melhor critério de identificação em campo, determinaram todas as correlações por ele postuladas.

Nos dizeres de Moraes (op.cit.) as primeiras referências sobre o aspecto glacial do Macaúbas foram preco

nizadas por Hartt (1866). Quando da divisão da série Lavras nas formações Sopa e Macaúbas, Moraes e Guimarães(op. cit.) consideraram-nas como de origem flúvio-glacial e glacial, respectivamente. Assim, os diversos autores que se sucederam no estudo específico da ambiência da seqüência Macaúbas, defenderam ou condenaram sua origem glacial. Hoje, Hettich (1973, 1975, 1977), Karfunkel e Karfunkel (1975) e Hettich e Karfunkel (1977) são considerados os maiores defensores do evento glacial, que atingiu,pelo menos, parte do Macaúbas.

Um dos principais elementos, que justifica a interpretação glacial para as rochas Macaúbas tanto nas descrições de Moraes (op.cit.), quanto nas de Hettich e Karfunkel (op.cit.) é a forma peculiar de certos seixos, em conformações facetadas e triangulares à semelhança de típicos "iron flats", inclusive denotando localmente estrias diagnósticas. Cobra (1969), através de análise estatístico-estrutural, concluiu que a forma peculiar desses seixos, na serra do Catuni, deve-se à sucessão de duas fases de deformação; uma por fluxo e outra por cizalhamento, que os alongou, emprestando-lhes, assim, o aspecto de seixos de tilito. Com esta afirmativa elimina a possibilidade de ação glacial no Macaúbas, defendendo a influência de eventos tectônicos.

Schobbenhaus (1971) realiza o Estudo Geoeconômico Preliminar do Depósito de Ferro do Rio Peixe Bravo,que culminou com reservas da ordem de 3,5 bilhões de toneladas de minério, constatadas a partir de pesquisa de detalhe posterior, pela Cia. Vale do Rio Doce.

Schobbenhaus (1972) efetua o levantamento geológico regional da faixa Porteirinha-Monte Azul, visando so

bretudo o reconhecimento do seu potencial econômico.

Os mapeamentos sistemáticos regionais patrocinados pelo Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM - como os Projetos LETOS (1976) e Jequitinhonha (1978) - integraram a geologia da região e forneceram subsídios para a definição de áreas mais restritas, que comportariam posterior detalhamento. Assim, foi criado o Projeto Porteirinha-Monte Azul, que irá consubstanciar todo o conjunto de informações até agora alcançado, aliado a uma visão litológica de detalhe, contribuindo na tentativa de elucidação da complexa situação geológica de sua área de influência.

3.8 - Agradecimentos

A todas as pessoas ou entidades que, direta ou indiretamente, contribuiram para a execução e elaboração deste trabalho, os autores ressaltam a colaboração recebida, expressando seus sinceros agradecimentos. Agradecem, ainda, em especial, a significativa colaboração do Prof.Getúlio Vargas Barbosa, por suas críticas e sugestões no tocante à geomorfologia da área mapeada, e aos membros da equipe técnica do CETEC - Centro Tecnológico de Minas Gerais, pela disponibilidade de material e informações próprias.

4 - CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

4.1 - Clima

Embora de longa data a classificação climática de Köppen venha sendo usada no Brasil, nos anos mais recentes tem havido certa tendência de se empregar a classificação bioclimática de Gaussen. Isso se deve, em particular, a melhor adaptação desse tipo de classificação, que considera, juntamente com a precipitação pluviométrica e a temperatura, o índice xerotérmico e a cobertura vegetal vigente em cada domínio climático. O índice xerotérmico, grósso modo, se refere ao número de dias sem chuva durante um ano. Em seu cálculo, no entanto, além da precipitação normal é considerada a umidade atmosférica de forma global (inclusive as precipitações ocultas como orvalho e nevoeiro). Assim, esse índice define com muito maior precisão a intensidade de seca ou de umidade de uma determinada região.

No Brasil a maior dificuldade na aplicação desse tipo de classificação ainda se deve à carência de estações meteorológicas, que mesmo existindo, em sua maioria, não estão equipadas para fornecer todos os dados necessários. Essa carência e irregularidade tornam temerária a confecção de mapas bioclimáticos, uma vez que dados isolados podem representar situações muito locais, que não permitem generalizações para áreas mais amplas.

Durante a confecção do Mapa Bioclimático do Brasil, na escala 1:7.500.000 (Galvão, 1965), a única estação consultada na região do Projeto Porteirinha-Monte Azul, conforme citação da própria autora, foi a de Gameleiras. Essa estação situa-se praticamente na encosta ociden

tal da serra Central e certamente seus registros se refe rem a um clima especial da encosta da serra, que não pode, de forma alguma, ser generalizado para toda a região. Por outro lado, verifica-se que a vegetação dominante nas á reas mais aplainadas e de cotas inferiores a 600 m é a caa tinga mais branda, com menor quantidade de mandacarus e xique-xiques e, ainda, expressiva ocorrência de represen tantes arbóreos como braunas, aroeiras, angicos e barrigu das. Essa observação está em desacordo com o bioclima 4 d Th' apresentado para a região no mapa supracitado.

Dados climáticos mais precisos são encontrados no relatório final do Projeto Hidrogeologia do Norte de Mi nas Gerais e Sul da Bahia (CPRM-1977). Nesse trabalho apa recem leituras das estações meteorológicas de Janaúba, Ria cho dos Machados, Porteirinha e Monte Azul. Todas essas ci dades, com exceção de Janaúba, situam-se dentro da área deste Projeto, em tratos de cotas inferiores a 900 m e são, portanto, mais representativas da região dita aplaina da. Infelizmente, em nenhuma dessas estações aparecem re gistros de temperaturas. Entretanto, com os índices pluvio métricos dessas estações pode-se confeccionar diagramas om brotérmicos incompletos e compará-los com os diagramas tí picos dos diversos bioclimas em outras regiões. Na falta de dados sobre a temperatura nessas estações pode-se utili zar o intervalo de 19°C a 26°C, que é o intervalo de varia ção das médias mensais das estações de Manga, Januária e São Francisco, na mesma latitude e de Caetité, mais ao nor te, porém sob influência da serra do Espinhaço. Esse arti fício permite estimar com certo grau de precisão os perío dos secos naquelas estações (Figs. 5 e 6). Consideran do-se essas estimativas verifica-se que o período de seca

para a região varia de 5 a 6 meses e não apenas 1 a 2 meses, que é o período seco referente ao bioclima 4 dTh'. Por outro lado, a precipitação anual em todas aquelas estações é bastante inferior às observadas naquele bioclima.

Após essas observações e estudos comparados de diagramas ombrométricos, conclui-se que o bioclima das regiões aplainadas com cotas variando de 500 a 800 m é o Termoxeroquimênico acentuado a médio - 4aTha e 4bth. A caatinga branda está relacionada ao bioclima 4bth, enquanto os baixos índices de precipitação pluviométrica estão mais próximos do bioclima 4aTha.

Nas encostas da serra Central e Geral predomina um bioclima termoxeroquimênico atenuado, com proliferação de cobertura vegetal de cerrado ralo, campo e pequenas manchas de florestas latifoliadas ciliares ou matas de encosta.

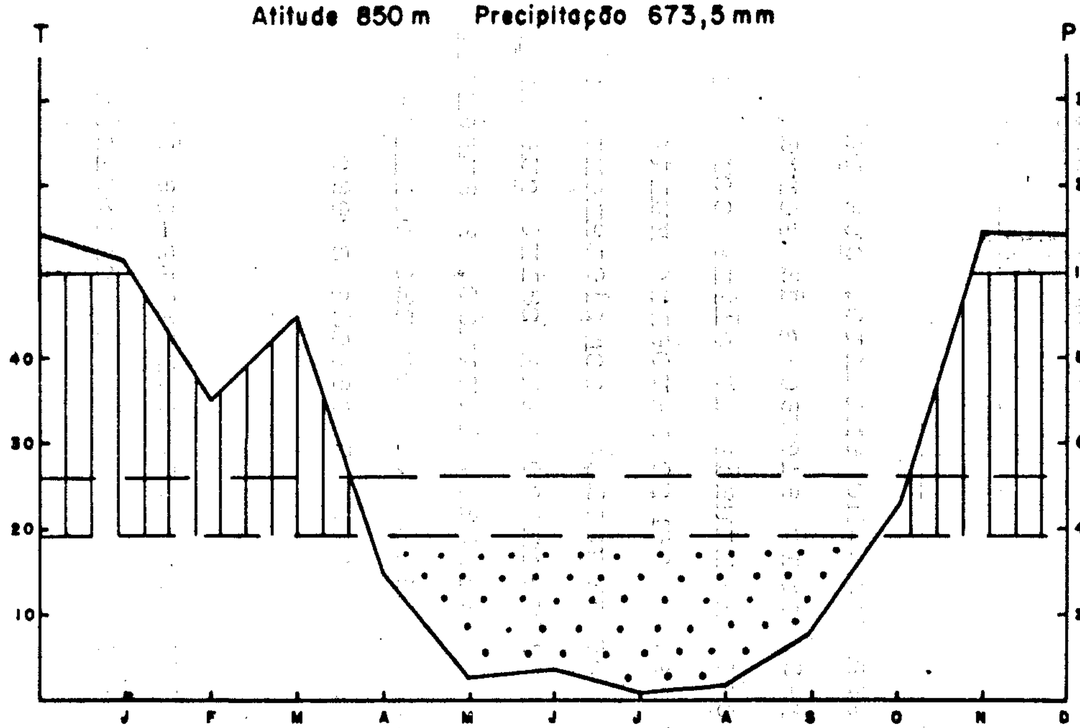
Deve-se ressaltar, no entanto, que pelas observações diretas nas áreas mais elevadas da serra, constata-se uma diferenciação acentuada do clima com relação às áreas pediplanizadas. O denso nevoeiro muito comum nessas áreas e o tipo de vegetação completamente diferente sugerem um índice xerotérmico mais baixo que daquelas variedades climáticas referidas. Contudo, a ausência de estações meteorológicas nesses pontos não permite uma classificação bioclimática segura dessas áreas.

4.2 - Vegetação

No âmbito deste Projeto constata-se de imediato a ocorrência de coberturas vegetais controlados sobre

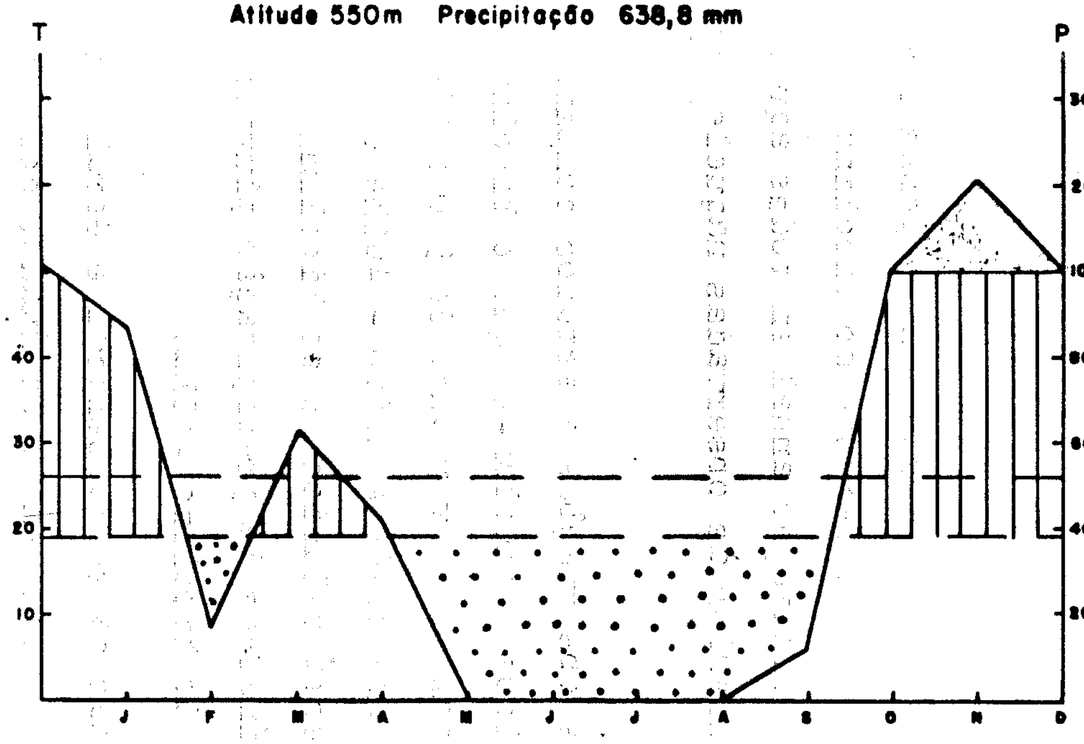
RIACHO DOS MACHADOS - Médias Mensais 1952 - 1967

Atitude 850 m Precipitação 673,5 mm



JANAUBA - Médias Mensais 1969 - 1972

Atitude 550m Precipitação 638,8 mm



DIAGRAMAS OMBROMÉTRICOS

L E G E N D A

– Curvas das médias mensais de precipitação

– Intervalo estimado das médias mensais de temperatura

– Estação úmida

– Chuva acima de 100mm mensais em escala 5 vezes maior

– Estação sêca

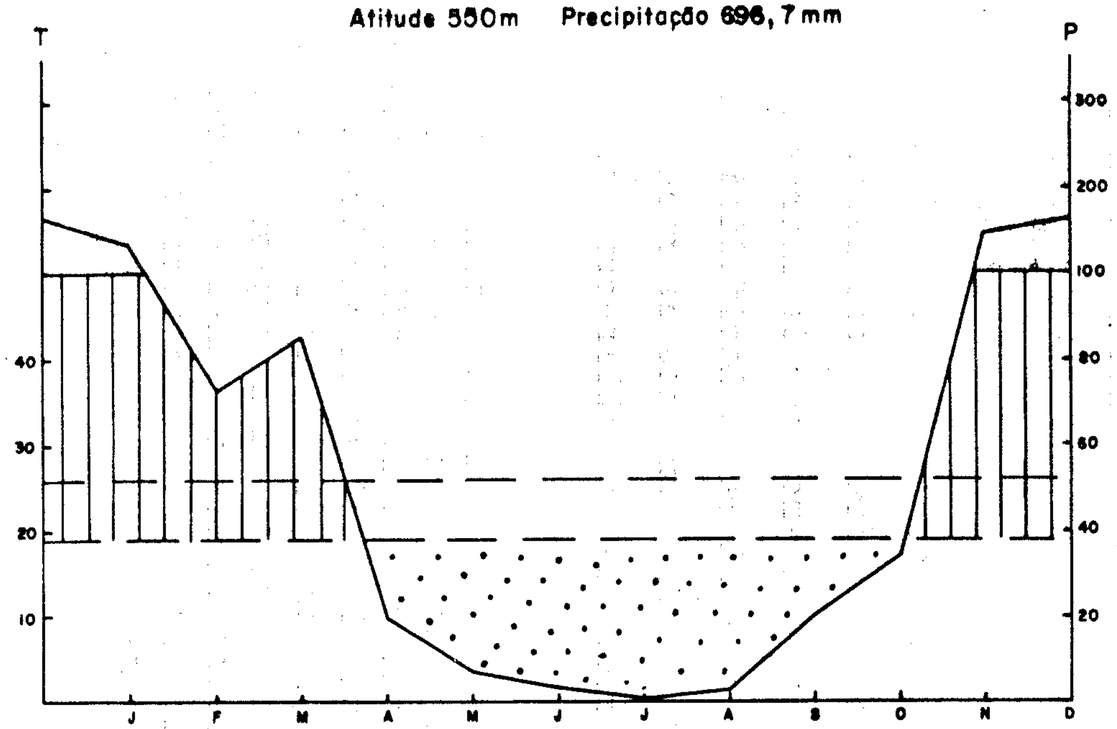
Fig. - 5

tudo pela altitude. Nas partes mais rebaixadas, com cotas em geral inferiores a 600 m, desenvolve vegetação tipo caatinga, quase sempre mesclada com matas latifoliadas. Embora não se possa definir claramente a ocorrência dessas matas latifoliadas, observa-se que nas encostas de "inselbergs" migmatíticos ou em suas partes mais elevadas esse tipo de cobertura vegetal está sempre presente. Nas partes mais elevadas dos pedimentos observa-se também a ocorrência dessas matas, apoiadas em solos orgânicos delgados. À medida em que se adentra às áreas aplainadas de cotas inferiores a 600 m, dominadas por coberturas arenosas semi-consolidadas, começa a predominar a vegetação tipo caatinga branda, com ampla incidência de espécimes arbóreas como aroeiras, braúnas, angicos, juazeiros e imburanas, essas últimas encontradas comumente em áreas de seca acentuada. Entre esses espécimes crescem mandacarus, xique-xiques e cabeças de frade, às vezes ao lado de um substratrum arbustivo. O substratum graminóide nunca aparece nas áreas de caatinga. Ocorre em conformação de tapetes em encostas de morros e sempre relacionado às manchas de floresta latifoliada. Nas áreas onde são profusos os afloramentos de rochas graníticos aparecem as barrigudas (cavallinessia)[1].

1 - Árvores de mais de 10 m de altura e tronco às vezes com mais de 1 m de diâmetro, que se sustentam quase sempre diretamente sobre os afloramentos rochosos sem qualquer nível argiloso em sua base. Assim, essas árvores se prestam para indicar a ocorrência de afloramentos rochosos, pequena espessura dos solos e não estão relacionadas unicamente a áreas de predomínio de calcários, como já referido por alguns autores anteriormente.

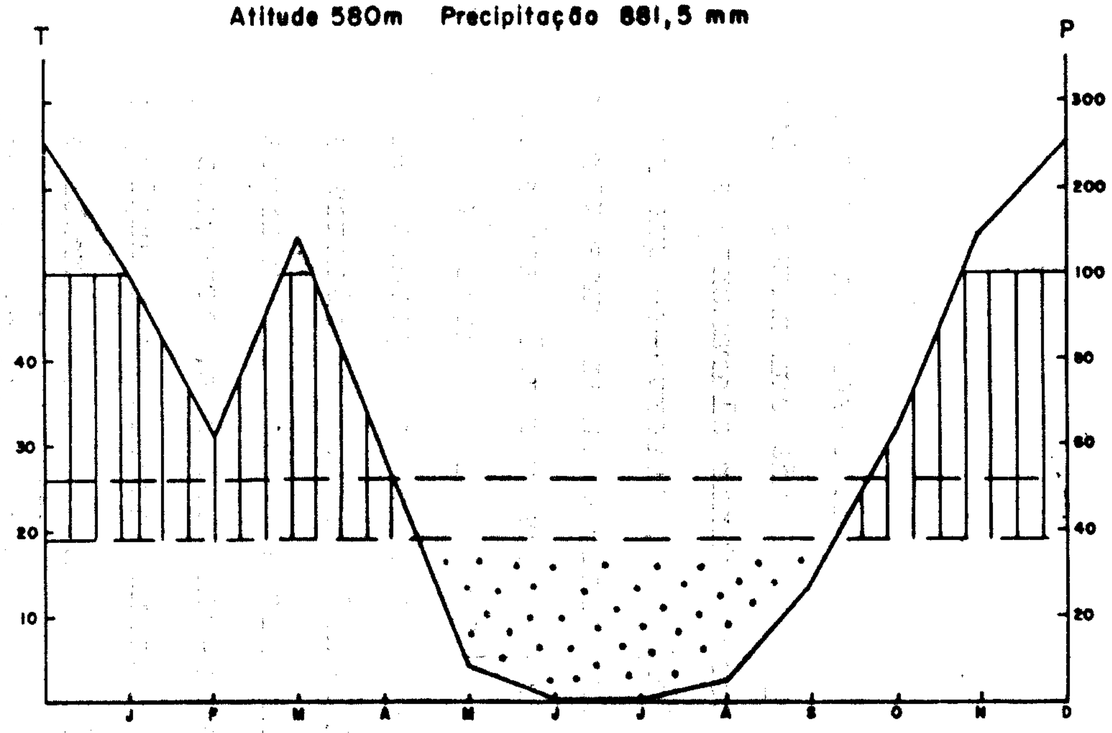
PORTEIRINHA - Médias Mensais 1952-1967

Atitude 550m Precipitação 696,7 mm



MONTE AZUL - Médias Mensais 1942-1955

Atitude 580m Precipitação 881,5 mm



DIAGRAMAS OMBROMÉTRICOS

L E G E N D A

- Curvas das médias mensais de precipitação
- Intervalo estimado das médias mensais de temperatura
- Estação úmida
- Chuva acima de 100mm mensais em escala 5 vezes maior
- Estação sêca

Fig. - 6

Nas encostas das serras Central e Geral, em cotas superiores a 900 m, começam a proliferar árvores tortuosas de pequeno porte (3 a 5 m) ao lado de substratuns relvosos e arbustivos, identificados com a vegetação comum dos cerrados. Nas cotas superiores a 1000 m os solos são muito pobres, arenosos e estão cobertos por uma vegetação relvosa rala, salpicada com árvores tortuosas de pequeno porte e paineiras da serra. Nos afloramentos quartzíticos aparecem além da paineira da serra, canelas de ema, cactus e orquídeas diversas. Nas margens dos riachos desenvolvem-se manchas de matas ciliares e substratuns relvosos e arbustivos mais densos.

As áreas de cerrado mais típico aparecem ao sul do paralelo 16°00', mais precisamente vinculadas aos terrenos de cobertura detrítica Terciária, que perfazem os remanecentes das zonas de agradação da Superfície Sul-Americana (King, 1956). Nessas áreas relativamente planas, com ondulações discretas e suaves é nítido o contraste entre o tapete de gramíneas e a vegetação arbórea tortuosa esparçamente distribuída. Entretanto, essa vegetação natural vem sendo gradativamente substituída por matas homogêneas(eucalíptos e pinheiros),caracterizando, mais uma vez, a forte atuação antrópica na região.

4.3 - Hidrografia

A área ocupada pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul pertence a três grandes bacias hidrográficas, a saber: bacia do São Francisco, bacia do Jequitinhonha e bacia do rio Pardo (Fig. 7).

O sistema orográfico do Espinhaço, regionalmen

43°15'
15°00'
42°45'
15°00'

Córr. Coronel
Córr.
Córr. Boqueirão
Encantado
MONTE AZUL
RIO MONTE AZUL
RIO
RAMALHUDA
RIO
SALINAS
MATO VERDE
RIO
CARIPAU
RIO
SERRA
BRANCA
RIO
PORTEIRINHA
Represo
Bico de Pedra
RIO
MOSQUITO
RIO
NOVO
RIACHO DOS MACHADOS
Córr. dos Poços
RIO PEIXE BRAVO
RIO Água Quente
RIO
VACARIA

1
2
3

16°15'
43°15'
16°15'
42°45'

BACIAS HIDROGRÁFICAS

1 - BACIA DO SÃO FRANCISCO

2 - BACIA DO JEQUITINHONHA

3 - BACIA DO RIO PARDO

PROJETO
PORTEIRINHA–MONTE AZUL

ESCALA 1:500.000

2,5Km 0 2,5 5 7,5Km

1980

CPRM - RELATÓRIO FINAL - VON SPERLING, E.

CONVÊNIO - DNPM - CPRM
SUREG BH

FIG. 7

te denominado serra Geral, é o grande divisor natural dessas bacias. Entretanto, com a transposição do rio Vacaria, garganta da serra da Bocaina, a região denominada Chapadas do Alto Vacaria foi capturada e passou a ser drenada diretamente para o Jequitinhonha.

O rio Gurutuba, subafluente da margem direita do São Francisco, é o receptor natural das águas, que demandam do flanco ocidental da serra Geral. Sua bacia drena a maior parte da área em estudo, cerca de 80% da área total., Seus aflurentes mais importantes são:

- ribeirão Água Quente,
- ribeirão Sítio Novo,
- rio Mosquito,
- rio Serra Branca,
- rio Salinas,
- rio Caripau,
- rio Ramalhuda,
- córrego Boqueirão Encantado e
- córrego Coronel

A serra Central constitui o divisor local das bacias de Gurutuba, flanco oeste e do Verde Pequeno, flanco leste. Assim, todo o manancial que demanda das serras Central e Geral, ao norte de Monte Azul, converge para o rio Verde Pequeno. Por outro lado, o rio Monte Azul condiciona as drenagens das serras Gineta e Geral, ao sul da localidade homônima, até a confluência com o rio Ramalhuda.

A bacia do Jequitinhonha está representada pelo rio Vacaria e seus tributários, que drenam a extremi

dade SE da área do Projeto. Destacam-se aí o córrego dos Poções, afluente da margem direita do rio Peixe Bravo, esse último desaguando diretamente no rio Vacaria, já fora dos limites da área em estudo.

A bacia do rio Pardo, que ocupa pequena porção no extremo oriental da área em apreço, está representada pelas cabeceiras dos cursos que demandam do flanco oriental da serra Geral.

A configuração da rede hidrográfica local além de refletir às influências dos fatores topográficos, geológicos e estruturais, coexiste em perfeita harmonia com as condições climáticas e de vegetação. Assim,os parâmetros permeabilidade, porosidade e, ainda, a heterogeneidade dos diversos tipos litológicos, associados a diferenças de declive, com ou sem influência de condicionantes estruturais, determinam feições particulares às microbacias instaladas.Nesse contexto poder-se-ia citar o padrão dendrítico retangular da bacia do rio Vacaria, vinculado ao alto grau de homogeneidade do material de cobertura e, ainda, a alguma condicionante estrutural encoberta. Por outro lado, no âmbito dos termos xistosos da bacia do Peixe Bravo - Poções o mesmo padrão é observado, porém, com contribuição de cristas quartzíticas, que sustentam a topografia e condicionam a erosão.

5 - GEOMORFOLOGIA

A região abrangida pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul, apesar de ocupar uma área relativamente restrita, apresenta uma grande gama de variações morfológicas. Estas estão efetivamente vinculadas à heterogeneidade dos diversos tipos litológico-estruturais superimpostos e, ainda, aos reflexos dos agentes erosivos, refletindo, a seu turno, diversificada compartimentação do relevo local.

Apesar de existirem trabalhos específicos de cunho regional, optou-se por uma subdivisão de caráter local e abrangente, valorizando, sempre, as inter-relações geológico-morfológicas particulares.

Assim sendo, no âmbito do presente trabalho foram subdivididos sete domínios geomorfológicos distintos (Fig. 8), a saber:

- Serra do Espinhaço;
- Serra Central;
- Relevo Dissecado da Bacia do Gurutuba;
- Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha;
- Superfícies Aplainadas do São Francisco;
- Relevo Dissecado da Bacia do Peixe Bravo e
- Chapadas Preservadas do Alto Vacaria.

5.1 - Serra do Espinhaço

A unidade morfológica que mais se destaca na região é o sistema orográfico do Espinhaço, que se estende desde as proximidades de Belo Horizonte, em posição

43°15'
15°00'
42°45'
15°00'

Gameleiras

MONTE AZUL

S. João do Bonito

Catuti

MATO VERDE

Pai Pedro

Serra Branca

Tocandira

PORTEIRINHA

Serranópolis

Mocambinho

RIACHO DOS MACHADOS

16°15'
43°15'
16°15'
42°45'

DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS

LEGENDA

- Serra do Espinhaço
- Serra Central
- Superfície Dissecada da Bacia do Gurutuba.
- Superfície de Pedimentação Monte Azul - Porteirinha.
- Superfícies Aplainadas do São Francisco.
- Superfície Dissecada da Bacia do Peixe Bravo.
- Chapadas Preservadas do Alto Vacaria.

PROJETO
PORTEIRINHA-MONTE AZUL

ESCALA 1:500.000

2,5Km 0 2,5 5 7,5Km

1980

CPRM - RELATÓRIO FINAL - VON SPERLING, E.

CONVÊNIO-DNPM-CPRM

SUREG BH

FIG. 8

meridiana, adentrando-se pelo Estado da Bahia, aqui regionalmente designado por serra Geral. Ocupa o extremo leste da área do Projeto, em uma extensão aproximada de 150 km, limitando, a oeste, o Pediplano Monte Azul-Porteirinha, com cotas em torno de 900 m.

Apresenta uma configuração bastante homogênea, desde o limite sul (Folha Bocaina) até as proximidades de São João do Bonito (Folha Mato Verde), quando surge uma inflexão para oeste, em sua linearidade preferencial N-S e, justamente nessa porção, ocorrem suas cotas mais elevadas.

Por todo o corpo da estrutura destacam-se cristas resistentes, posicionadas NNE, com esporádicos dobramentos EW, cujos eixos tendem a SE. Trata-se de uma estrutura homoclinal com mergulhos, em geral, mais fortes do lado ocidental, e uma tendência à horizontalização no bordo oriental. Destacam-se aí restos de sinclinais de mergulhos suaves, que estão em parte fragmentados, devido à fraturas subverticais, que constituem escarpas proeminentes.

A alternância de leitos quartzosos e argilosos contribui para o maior destaque da estrutura, uma vez que as drenagens ortoclinais estão encaixadas nos leitos mais tenros. Em alguns pontos essa drenagem secciona as cristas quartzosas de tal forma que o padrão identifica-se com o do tipo retangular, com grande predomínio dos vales ortoclinais sobre os superimpostos.

No extremo sul da área mapeada destacam-se os maiores dobramentos, com eixos mergulhando fracamente pa

ra SE. Aí, a estrutura do Espinhaço encontra-se bastante arrasada, quase nivelando-se com as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica. Por outro lado, em direção ao norte o mergulho das unidades quartzosas torna-se, notadamente mais acentuado e o relevo, consequentemente, mais proeminente.

No extremo NE dessa unidade, particularmente ao norte da quadrícula de Mato Verde, essa estrutura adquire características próprias. Ocorrem,aí, grandes cristas quartzosas em cotas elevadas, nas quais destacam-se pequenas várzeas encobertas por colúvio arenoso, bastante homogêneo.

As cristas que mais se destacam são as que perfazem as serras Montevideu e Guará, com cotas superiores a 1800 e 1700 m respectivamente, apresentando predomínio dos termos quartzíticos sobre os de natureza argilosa. Entretanto, em direção ao Estado da Bahia a magnitude da serra é sensivelmente afetada, uma vez que suas altitudes diminuem e a estrutura tende a se adelgaçar.

5.2 - Serra Central

A porção mais setentrional da área do Projeto é ocupada pela serra Central (Folha Gameleiras), tratando-se de uma área aplainada, elevada, de cotas em torno de 1.000 m, cuja distribuição areal, em configuração de quilha, se estreita para sul. A litologia é o elemento norteador da topografia, sendo composta, principalmente, por quartzitos e, subordinadamente, por ritmitos.

Constitui uma unidade geomorfológica distinta, interposta entre as Superfícies Aplainadas do São Fran

cisco e a Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha.

Em seu topo ainda persistem restos de uma antiga superfície de deposição, materializada em extensa cobertura arenosa, que domina no extremo norte de sua área de ocorrência. Entretanto, todo o domínio encontra-se afetado por um avançado estágio de dissecação posterior, sendo que em sua porção ocidental esse processo torna-se mais avançado. Neste setor desenvolve-se intenso processo erosivo, provocado pelo sistema de drenagem que desgasta a paisagem, atingindo cotas de 500 a 600 metros. Observa-se, ainda, um adensamento das drenagens de segunda ordem, orientadas segundo a foliação regional.

A vegetação é muito variada com gramíneas, que gradam a cerrado em direção ao topo. Outrossim, nas encostas a vegetação dominante é a caatinga de porte médio, chegando a ciliar ao longo dos córregos. Os vales são profundamente encaixados com vertentes abruptas.

5.3 - Relevo Dissecado da Bacia de Gurutuba

A bacia do rio Gurutuba, no âmbito do Projeto Porteirinha-Monte Azul, encontra-se encravada no domínio das litologias pertencentes ao grupo Macaúbas. Desta feita, essa unidade geomorfológica será subdividida, devido a características próprias, em duas subunidades, quais sejam; feição das áreas serranas e feição das áreas rebaixadas.

Na feição das áreas serranas o relevo encontra-se condicionado principalmente às rochas quartzíti

cas. Perfazem esse domínio as serras da Gangorra, Coco, Rochedo, Gado Bravo e Feiticeiro. A serra da Gangorra, a mais proeminente, ocupa posição mais setentrional, sendo constituída essencialmente de quartzitos horizontalizados, de pequena espessura. Sua extremidade norte (bordo oriental) é bruscamente terminada em escarpa de natureza erosiva. Entretanto, inclina-se suavemente para sul até confundir-se com as zonas rebaixadas.

Essa área possui relevo ondulado, com vertentes abertas, onde as drenagens são alongadas, havendo desenvolvimento de uma vegetação ciliar. As vertentes possuem relevo abaulado, vegetação de pequeno porte, encerrando, localmente, material desagregado.

Na feição das áreas rebaixadas o padrão morfológico torna-se suave, subordinado, a seu turno, a filitos e paraconglomerados.

Nas zonas de ocorrência de filitos nota-se, nas áreas mais colinosas, um adensamento das drenagens de terceira ordem, havendo nos interflúvios o aparecimento de uma superfície mais homogênea em função da cobertura de porte médio. Por outro lado, nas áreas mais dissecadas há desenvolvimento de espesso manto de alteração.

Nas zonas de ocorrência de rochas paraconglomeráticas é notório o adensamento das drenagens, com vales pouco profundos, onde os interflúvios esboçam uma superfície rugosa, notando-se, ainda, certa linearidade das drenagens de terceira ordem.

Já no setor meridional, balizado pelas serras do Gado Bravo e Feiticeiro, o relevo torna-se mais movi

mentado, com a aceleração do processo erosivo. Assim, são esculpidos interflúvios em crista, condicionando a superfície à estruturação regional. Inexistem superfícies de alteração, embora possam ser observados testemunhos de um pretérito ciclo erosivo, balizado tanto pelas cristas quartzíticas, quanto pelos restos de uma antiga cobertura.

5.4 - Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha

Essa unidade possui um modelado esculpido em rochas pertencentes à Associação Gnáissico -Migmatítica, cujas altitudes médias estão em torno de 500,metros, já considerada por King (1956) como pertencente ao ciclo de denudação Velhas. Nessa superfície atuaram processos de degradação, que esboçam o aplainamento das formas de relevo, que poderão acarretar, em certos setores localizados, acúmulo de material detrítico, podendo, inclusive, evoluir em áreas extensas para típicas coberturas, mascarando litologias sotopostas. Por outro lado, nessa zona aplainada ocorrem pequenas elevações, de destaque local, inselbergs, os quais acentuam-se em direção à serra Geral.

As serras de Canafístula, Quilombo e Angical constituem zonas mais resistentes ao processo erosivo, perfazendo nítido contraste com as áreas arrasadas.

Na subzona Porteirinha-Serranópolis, à exceção da calha do rio Mosquito, o relevo torna-se mais proeminente, devido, quiçá, ao intenso tectonismo, que enrijeceu as rochas gnáissicas e migmatíticas nessa porção.

No setor imediatamente ao sul de Porteirinha,

interposto entre as áreas elevadas da bacia do Gurutuba e a subzona Porteirinha-Serranópolis, o relevo assume formas mais suaves ao longo do curso do ribeirão Sítio Novo, sofrendo ligeira inflexão nas proximidades dos limites entre as folhas Serranópolis e Bocaina, até atingir o flanco ocidental da serra Geral.

5.5 - Superfícies Aplainadas do São Francisco

Área de morfologia essencialmente plana, ostentando, entretanto, pequenas ondulações localizadas, apresentando cotas que variam entre 500 a 600 metros, remanescentes do ciclo de denudação Velhas, postulado por King (op. cit.).

As litologias pertencentes a esse sítio são principalmente calcários e siltitos do grupo Bambuí e, também, paraconglomerados do grupo Macaúbas, estes últimos, confinados às porções mais setentrionais dessa unidade.

As drenagens são escassas e alongadas, com escoamento superficial intermitente. Os interflúvios são ora planos ora ligeiramente ondulados e cobertos por material desagregado. Os vales secundários são extremamente abertos e pouco profundos.

Extensas coberturas de natureza silte-argilosa desenvolvem-se em todo o domínio, assumindo maior expressão em tratos do Macaúbas. Na porção médio-setentrional do mesmo há desenvolvimento de coberturas arenosas, que apresentam textura fotográfica bastante peculiar, podendo constituir depósitos deixados por antigos meandros.

NE 7530 210 0343

Feições kársticas típicas, tais como dolinas e sumidouros, ocorrem com frequência, denotando o padrão morfológico particular dessa unidade.

Toda a área em apreço possui vegetação primitiva às expensas de caatinga, que, entretanto, está sendo descaracterizada pela ocupação humana. Ao longo dos cursos d'água, que demandam da serra Central, nota-se o desenvolvimento de uma vegetação ciliar.

5.6 - Relevo Dissecado da Bacia do Peixe Bravo

Dominando estreita faixa do bordo oriental da serra Geral esse domínio agrega áreas pertencentes à bacia do rio Peixe Bravo. Acentuado processo de dissecação, em função da existência de litotipos menos resistentes pertencentes ao supergrupo Espinhaço, determina as feições contrastantes do seu modelado.

A rede de drenagem local é do tipo retangular-dendrítica, controlada, sobremaneira, por lâminas quartzíticas intercaladas a níveis francamente argilosos, o que determina configuração excessivamente talhada à área, devido ao intenso processo de ravinamento. Desta feita, os interflúvios são determinados por cristas íngremes, suportadas pelas mesmas cristas quartzíticas.

5.7 - Chapadas Preservadas do Alto Vacaria

Na faixa marginal da calha do rio Vacaria a esculturação do modelado diminui sensivelmente, em detrimento do desenvolvimento de extensas áreas de cobertura - "Chapadas do Norte de Minas" - que dominam sobremaneira o quadro paisagístico regional.

São áreas notadamente aplainadas, que encerram

depósitos detrítico-arenosos, subnivelados nas cotas de 850-900 m, perfazendo as zonas de agradação do Ciclo Sul-Americano de King (op. cit.).

Essas coberturas espelham típico padrão fotográfico, que devido à homogeneidade do material de cobertura permite a instalação de drenagens conspicuamente dendríticas, onde o termo principal torna-se alongado e profundamente entalhado.

Com o rebaixamento e a transposição do divisor de águas do São Francisco-Jequitinhonha, estrangulamento das serras da Bocaina e Samambaia, a bacia do rio Vacaria propiciou a reativação da erosão linear, em função do rebaixamento do nível de base local. Desta feita, o incipiente processo de exumação das litologias sotopostas produz uma delgada película coluvial (retrabalhamento da própria cobertura) que mascara as superfícies dos interflúvios.

A vegetação predominante é do tipo cerrado, associado a um tapete de gramíneas. Entretanto, a ação antrópica vem substituindo gradativamente essa vegetação original por matas homogêneas (áreas de reflorestamento).

6 - GEOLOGIA E ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários Gerais

A área abrangida pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul é dominantemente formada por rochas metamórfico -migmatíticas pertencentes ao Pré-Cambriano-Associação Gnáissico-Migmatítica. As coberturas metassedimentares antigas, de idade Pré-Cambriana média a superior, estão representadas pelo supergrupo Espinhaço, grupo Macaúbas e grupo Bambuí. Intrusivas básicas e termos recentes, Terciários a Quaternários finalizam o elenco litológico dessa região.

A delimitação das grandes unidades e também suas diversas subdivisões fundamentou-se principalmente na determinação de parâmetros litológicos, petrográficos e estruturais, que proporcionaram a seu turno a compartimentação apresentada neste trabalho.

Objetivando estabelecer todas as divisões compatíveis com a escala de trabalho, foram adotadas critérios que norteassem a manutenção de "Unidades Litológicas", conforme os preceitos preconizados pelo Seminário sobre Pré-Cambriano, promovido pelo DRM-RJ, 1978.

No âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica procurou-se formalizar tais critérios, que viabilizariam uma divisão coerente de todo o conjunto cartografado. Assim, esses critérios basearam-se principalmente nas relaçoẽs das paragêneses minerais, nível de cataclase, nível de granitização, similaridade composicional, textura e estrutura das rochas componentes. Por outro lado, as unidades individualizadas,muitas vezes,possuem aspectos morfológicos particulares e sutis, que poderão, somados aos demais cri

térios, elucidar o posicionamento e a delimitação dos seus contatos. Algumas dessas unidades receberam designação toponímica formal derivada, de localidades tipo, objetivando única e exclusivamente a valorização do conjunto cartografado.

Com relação ao supergrupo Espinhaço, o estabelecimento de uma coluna estratigráfica torna-se possível após especulações e comprovações da natureza e ambiência de suas unidades litológicas. Assim, na região abrangida pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul o supergrupo Espinhaço encontra-se compartimentado em três unidades fundamentais, caracterizadas por espécimes litológicos inter-associados no tempo e espaço.

O grupo Macaúbas aflora em larga e extensa faixa da área em estudo, interposto entre as litologias pertencentes à Associação Gnáissico-Migmatítica e ao grupo Bambuí. Somente serão considerados neste contexto como pertencentes ao grupo Macaúbas os paraconglomerados, quartzo-arenitos, arenitos, quartzo-arenitos calcíferos, calcários, filitos e ritmitos da borda ocidental da área do Projeto. Desta feita, não serão considerados como pertencentes a esse grupo as rochas ocorrentes no extremo sudeste da área supracitada (Folha Bocaina), inclusive, a encaixante do minério de ferro do Peixe Bravo-Poções. Essas unidades serão consideradas e descritas como pertencentes ao supergrupo Espinhaço.

O grupo Bambuí, apesar de materializar extensa área do extremo ocidental do Projeto, encontra-se quase que totalmente encoberto por sedimentos arenosos recentes e/ou por material de natureza eluvionar profunda, restringindo,

assim, suas manchas aflorantes a pontos esparsadamente distribuídos.

Finalizando o quadro geológico da área em apreço cumpre assinalar rochas intrusivas e extrusivas diversas e ampla gama de sedimentos arenosos inconsolidados ou não, genericamente denominados de formações superficiais.

6.2 - Associação Gnáissico-Migmatítica

6.2.1 - Comentários Gerais

Sob esta designação foram cartografadas rochas gnáissicas e migmatíticas diversas, granitóides, granitóides porfiroblásticos, corpos básicos e ultrabásicos, que perfazem o complexo grupamento basal da área em apreço.

O termo associação, conforme originalmente proposto por Braun(1974), representa o conjunto global, que abrange todas as unidades litológicas, com alguma afinidade genética ou composicional, mapeadas neste trabalho. Assim, essas unidades foram identificadas a partir da caracterização de suas estruturas mesoscópicas e, muitas vezes, representam diversos elementos intimamente relacionados.

Devido à ampla proliferação de determinados tipos litológicos no âmbito de uma certa unidade ou, ainda, em outras unidades circunvizinhas, a caracterização e a identificação dos seus limites, que definem sua condição de mapeabilidade, processam-se através do critério de área de predominância. Assim, cada unidade individualizada irá se confrontar com outras, determinando uma zona de influência entre seus elementos constituintes, materializada da interseção desses conjuntos. Essa situação, verificada em quase todos os limites entre as unidades supracitadas, poderá

conter certo grau de imprecisão, traduzida pela própria natureza transitiva da zona de contato, uma vez que a posição deste denota mera convenção.

6.2.2 - Unidade Gnaisses e Migmatítos Indivisos (pЄgnm)

6.2.2.1 - Introdução

A presente unidade, considerada indivisa, representa uma complexa associação de termos gnáissicos, migmatíticos e mesmo granitóides, que não possibilitaram, a seu turno, qualquer subdivisão de ordem física em termos de predominância litológica.

Essas rochas possuem ampla área de distribuição nos limites deste trabalho, estendendo-se pelas folhas Gurutuba, Serranópolis, Porteirinha, Serra Branca, Mato Verde e Monte Azul, ocupando, ainda, porções muito localizadas das folhas Gameleiras, Baixa de Salinas e Bocaina.

A não individualização e particularização desse domínio prende-se ao fato dessas rochas ocuparem grandes áreas arrasadas e cobertas por farto manto de alteração ou, ainda, por manchas de coberturas localizadas. Assim, seus raros afloramentos apresentam em geral íntima coexistência litológica, que se altera ponto a ponto, mascarando qualquer possibilidade de manutenção progressiva de determinado tipo de associação. Nesse quadro poderão ser incluídos os raros afloramentos de gnaisses e migmatitos ocorrentes nas folhas Bocaina, Serra Branca e Mato Verde. Por outro lado, nas folhas Serranópolis, Porteirinha e Gurutuba impera ampla proliferação de tipos litológicos, em íntima associação, que não se enquadram em determinado tipo dominante. Assim, particularmente nessas áreas seria necessá

rio obter maior acúmulo de dados de campo, para se empreender maior detalhe que possibilitasse a visualização de domínios menores.

Para efeito descritivo optou-se pela subdivisão dessa grande unidade em setores, que melhor exprimissem suas particularidades litológicas. Assim, foram considerados quatro setores básicos, a saber:

- Setor Porteirinha-Tocandira;
- Setor Sítio Novo-Serra do Angical;
- Setor Serra do Angical-Mato Verde e
- Setor Monte Azul

Cumpre assinalar que essa unidade quando objeto de estudo pelo Projeto LETOS (1976), foi considerada como pertencente ao domínio dos metatexitos, caracterizada indistintamente por fartas ocorrências de migmatitos heterogêneos.

6.2.2.2 - Setor Porteirinha-Tocandira

6.2.2.2.1 - Distribuição Geográfica

A zona de exposição desse setor se estende desde a localidade de Porteirinha, segundo rumo noroeste, seguindo, grosso modo, a calha do rio Mosquito, até as proximidades de Tocandira, já próximo aos limites com o grupo Macaúbas. Na altura de Mulungu sua área de exposição é ampliada tanto para noroeste, quanto para sudoeste. A faixa noroeste se alonga até o bordo meridional da serra do Quilombo, enquanto que o avanço sudoeste alcança os córregos Bom Jesus, Fumaça e Salobro, próximo às escarpas da serra do Coco, junto ao limite com as rochas quartzosas do grupo Macaúbas. Também pertence a esse setor a zona compreendida

entre os termos porfiroblásticos de Serra Branca e os granitóides Canafístula.

6.2.2.2.2 - Expressão Topográfica

Os espécimes dessa unidade representam um modelado assaz aplainado, onde as oscilações topográficas ocorrem no intervalo de 550-600 metros. Assim, a grande maioria de sua área de exposição encontra-se quase sempre mascarada por formações superficiais, que são constantemente mobilizadas por oscilações de ordem climática. Seus afloramentos são escassos e esparsos, limitando-se, na maioria das vezes, a pequenos lajedos restritos e isolados. Contudo, suas melhores exposições poderão ser observadas ao longo de alguns trechos das rodovias Porteirinha-Janaúba, Porteirinha-Tocandira, Mulungu-Serra do Quilombo e Bom Jesus-Serra do Coco.

6.2.2.2.3 - Litologia

O setor Porteirinha-Tocandira mantém, em grande parte do seu domínio, migmatitos com estruturação dobrada e estromática, que exibem, quase sempre, farto aporte granítico. Assim, próximo à Lagoa de Cima afloram migmatitos assaz cataclásticos, que encerram frações félsicas concordantes ou não com a foliação gnáissica original. Por outro lado, nas vizinhanças da fazenda da Grama notam-se migmatitos heterogêneos, que apresentam restos de biotita gnaisse envoltos por abundante aporte quartzo-feldspático, assumindo, assim, franco aspecto granitóide. Nesse sítio as manchas mais granitóides exibem fraturamentos N30E/80SE e N80W/80SW.

Em terrenos próximos ao corpo granitóide do Fura

do da Lage, os exemplares litológicos que perfazem esse setor, materializam uma granulação bastante grosseira e contrastante no âmbito de seu domínio. Assim sendo, próximo à confluência entre o córrego da Fumaça e o rio Mosquito notam-se porções francamente gnáissicas embebidas em frações de natureza granítica e/ou quartzo feldspática nitidamente individualizadas(Barreiro d'Anta). A área em questão encontra-se bastante afetada por metamorfismo dinâmico, assinalado pela farta geração de epidoto. Nesse sítio, e por toda a calha do córrego da Fumaça, vêem-se restos de anfibólio-biotita gnaisses imersos em termos franco granitóides. Entretanto, em muitos locais, os restos gnáissicos estão ausentes, havendo, assim, um domínio quase total da fração granítica.

Na fazenda Bom Jesus, os migmatitos apresentam-se mais bandados e cataclásticos, exibindo percolações pegmatíticas, onde se desenvolvem cristais de afrisita e moscovita.

Ao longo do córrego da Fumaça, mais para sul, voltam a ocorrer termos granitóides, que na serra do Coco envolvem frações anfibolíticas.

No domínio do córrego Salobro, zona de influência do rio Mosquito, os afloramentos tornam-se rarefeitos em detrimento da influência de coberturas arenosas quaternárias.

Ao longo da estrada Porteirinha-Mulungu, junto ao corpo Canafístula, nota-se uma zona de transição, cuja rocha dominante é um migmatito parcialmente granitizado. Essa rocha esboça duas gerações neossomáticas, sendo a mais antiga concordante com a foliação do biotita gnaisse. Ás ve

zes essas rochas mostram "rafts" de biotita gnaisse em farto aporte granítico. Cumpre assinalar que o exemplar litológico dominante é um biotita gnaisse, que envolve, em alguns locais, restos de anfibólio-biotita gnaisse. Assim, os termos que bordejam a Unidade Canafístula seriam migmatítos intermediários entre os primeiros e os gnaisses diversos dominantes regionalmente. Esses representantes da zona mista de interseção poderão assumir, localmente, aspecto isotrópico, entretanto, persistindo ainda tênue foliação gnáissica e granulação média. Sua composição mineral é ditada por quartzo, feldspato, biotita e anfibólio.

À medida que se afasta da Unidade Canafístula, as influências do aporte granítico vão decrescendo e as rochas voltam a assumir estruturação dobrada e/ou estromática.

Nas porções intermediárias entre o granitóide de Furado da Lage e os termos porfiroblásticos de Serra Branca, nota-se extensa faixa de migmatitos parcialmente granitizados. As estruturas detectadas são principalmente estromática, dobrada e agmática. Interessante ressaltar que a estruturação agmática prevalesce, quase sempre, em exemplares de filiação básica.

O segmento interposto entre os termos Canafístula e as entidades porfiroblásticas de Serra Branca caracteriza-se por estampar restos de biotita gnaisse envoltos por frações granitóides.

6.2.2.2.4 - Relações de Contato

A passagem dos gnaisses e migmatitos do setor Porteirinha-Tocandira aos granitóides Canafístula e Furado

da Lage é de natureza física transitiva, conforme argumentação anteriormente citada da existência de uma faixa mista de interseção entre conjuntos distintos e predominantes. Esse processo de transição poderá ser visualizado ao longo do deslocamento entre Porteirinha-Torre da Telemig(porções elevadas da serra da Canafístula). Assim, na saída de Porteirinha, onde afloram migmatitos franco estromáticos, já se inicia a presença de porções mais granitizadas. À medida em que se desloca em direção ao topo, essas rochas, gradativamente, vão denotando maior grau de enriquecimento nessas frações de natureza granítica. Assim, na altura da meia encosta da serra, todos os exemplares rochosos já materializam influências significativas de material franco granitóide. Acresce, entretanto, que no âmbito dos termos granitóides predominantes(Unidade Canafístula) ainda são encontrados restos esparsos de biotita gnaisse, particularmente em Cedro, Córregos e na fazenda Olho d'Água e, ainda, corpos preservados de anfibolitos e anfibolitos microclinizados aflorantes na localidade de Pará.

Com o granitóide de Furado da Lage a mesma gradação é manifestada. Entretanto, no seio dos gnaisses e migmatitos, próximo a esses granitóides e, ainda, próximo aos tipos Canafístula, foram detectados núcleos granitizados envoltos por frações gnáissicas dominantes.

A passagem desse setor aos termos porfiroblásticos de Serra Branca ocorre em zona bastante arrasada, onde a suposta relação de transitividade é mascarada pela ampla proliferação do material de cobertura superficial e/ou pelo recapeamento de solo, que impede a visualização da zona de influência mista, norteadora das delimitações dos

termos predominantes. Entretanto, no bordo meridional da serra do Quilombo foi possível constatar tal faixa, que sugere essa transformação.

6.2.2.3 - Setor Sítio Novo-Serra do Angical

6.2.2.3.1 - Distribuição Geográfica

Esse setor está representado por termos gnáissicos e migmatíticos, que se estendem desde o quadrante sudoeste da Folha Serranópolis, congregando, ainda, porções localizadas das folhas Gurutuba, Porteirinha e Serra Branca. Assim, na porção sudoeste da Folha Serranópolis inicia-se por uma estreita faixa interposta entre os granitóides de Pontal e Lagoa Nova. Na altura da fazenda do Forje sua área de exposição se amplia tanto para noroeste, quanto para nordeste. Seu domínio noroeste avança até os limites com os termos porfiroblásticos de Paciência, incorporando, também, a faixa estromática de Porteirinha através do prolongamento NNW da calha do ribeirão Sítio Novo. Por outro lado, a faixa nordeste se estende além da fazenda Forje, alcançando zonas mais elevadas, situadas entre calhas do ribeirão Sítio Novo e do rio Mosquito. Ao norte da calha do rio Mosquito, ainda segundo NE, essas rochas dominam toda a extensão da serra do Angical, até atingirem os limites com os termos porfiroblásticos de Serra Branca.

6.2.2.3.2 - Expressão Topográfica

O Setor Sítio Novo-Serra do Angical exibe características morfológicas contrastantes e distintas, consideradas como duas feições particulares. A primeira, mais proeminente, engloba o interflúvio do Sítio Novo e Mosquito e os flancos setentrional e meridional da serra homôni

ma. O modelado caracteriza-se por esboçar um relevo movimentado, com acentuado processo de dissecação. A segunda compreende, principalmente, a área de influência do ribeirão Sítio Novo. Representa uma superfície com algum grau de aplainamento, onde se destacam ondulações de pequeno porte, cujas cotas variam entre 600 e 700 metros.

As melhores exposições dos elementos que perfazem esse setor poderão ser visualizadas em trechos da rodovia Porteirinha-Serranópolis e também no flanco setentrional da serra do Angical, ora em conformação de vastos lajedos, ora materializados por pequenas colinas ou, ainda, em grandes blocos preservados da ação devastadora da erosão.

6.2.2.3.3 - Litologia

O Setor Sítio Novo-Serra do Angical constitui uma área relativamente bem estudada, que apresenta ampla gama de variações petrográficas. Assim, destacam-se biotita gnaisses migmatizados ou não, gnaisses bandados, migmatitos estromáticos, migmatitos de estruturas diversas, leucognaisses, biotita-anfibólio gnaisses à titanita, rochas de filiação básica metamorfisadas, granitóides diversos, granitóides porfiroblásticos e rochas cataclásticas.

Os biotita gnaisses constituem o tipo petrográfico de maior expressão areal, ocorrendo nos arredores das fazendas do Canto, Barra Furada e Cascudo e, ainda, em grande parte do vale do rio Mosquito. Ocorrem em conformação de pequenos lajedos, onde se destaca um bandamento difuso, cujas bandas não chegam a se individualizar. Por outro lado, na área de influência do ribeirão Sítio Novo, proximidades de Mocambinho, destacam-se termos nitidamente

mais bandados, com frequentes intercalações de níveis anfibolíticos. Nesses locais, onde o bandamento é nitidamente individualizado a composição mineral das bandas escuras poderá ser variável, com predominância local de máficos juntamente com desenvolvimento de granada de coloração rósea. Localmente, cordierita e silimanita foram observadas ao microscópio. Em zonas mais afetadas por cataclase, há franco desenvolvimento de porfiroclastos ocelares de feldspato.

Esses termos gnáissicos poderão evoluir para tipos francamente migmatíticos. Assim, no vale do rio Mosquito, próximo à fazenda das Lajes, foram observadas estruturas típicas de rochas de tendência migmatítica, tais como estruturas estromáticas e agmáticas. Localmente, as frações félsicas poderão envolver enclaves de anfibolito, resultando em dobras diversas (Foto 1).

Ao longo do ribeirão Sítio Novo afloram migmatitos, que atestam esforços mais enérgicos de cataclase. Essas rochas ora apresentam estruturação cataclástica característica, ora denotam enclaves anfibolíticos imersos em farto aporte granítico.

Nesse setor ainda poderão ser observados tipos porfiroblásticos, como os ocorrentes ao sul da fazenda Andaraí, próximos a Porteirinha. Esses termos possuem matriz abundante, granulação grosseira e composição mineral à base de quartzo, feldspato e biotita. No seio da matriz notam-se porfiroclastos ocelares de feldspato, orientados segundo o intervalo NW/NE, em geral discordantes da foliação regional NE/SE.

Na região da Lagoa Grande afloram biotita-anfibólio-gnaisses à titanita em conformação de um corpo alonga

Mod. 005

NE 7530.0210.0343

do e posicionado N-S. São gnaisses de cor cinza escura quando inalterados, que gradam a tons mais claros em exemplares intemperizados. A granulação é média e a mineralogia é constituída essencialmente por feldspato, anfibólio, biotita, quartzo e epidoto.

No bordo meridional da serra do Angical, ao longo do trecho da estrada Porteirinha-Serranópolis, ocorrem metabasitos associados à Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis. São rochas de coloração verde oliva, que apresentam, quase sempre, núcleos monominerálicos de piroxênio. Já próximo a Porteirinha, nos arredores de Boqueirão(Estação de Tratamento de Água da COPASA) foram também identificados níveis anfibolíticos intercalados em rochas gnáissicas.

Ainda no perímetro urbano da cidade de Porteirinha, às margens da rodovia Porteirinha-Mato Verde (BR-122), notam-se migmatitos estromáticos típicos e, subordinadamente, coexistem estruturas dobradas. Essas rochas dominam todo o bordo ocidental da serra do Angical (Foto 2), estando o domínio valorizado em mapa.

Nos bordos setentrionais da serra do Angical, junto aos termos profiroblásticos de Serra Branca, constatou-se grande profusão de termos franco granitóides de granulação média à grosseira.

Cumpre assinalar ainda a constância de sintomas cataclásticos e, ainda, a similaridade mineralógica apresentada na quase totalidade dos afloramentos e lâminas estudadas. A composição mineralógica é basicamente constituída por quartzo, plagioclásio, biotita, clorita, anfibólio, opacos, titanita, apatita, epidoto e zirconita.

6.2.2.3.4 - Relações de Contato

O conjunto de rochas que perfazem esse setor denota uma passagem física de transição aos granitóides de Lagoa Nova e Pontal. Com a Unidade Lagoa Nova esse relacionamento poderá ser constatado nas proximidades da fazenda da Barra. Do seio dos termos granitóides aos gnaisses e migmatitos visualiza-se toda essa transição, definida pela maior incidência de tipos granitóides próximo ao contato com os termos gnáissicos. Com a Unidade Pontal o limite transitivo foi confirmado ao longo do leito do córrego Pontal. Assim, próximo da zona de contato, observa-se maior incidência de frações mais graníticas. Essas frações poderão, localmente, inclusive, assumir proporções mapeáveis. Esse aspecto poderá ser também constatado a leste da fazenda Barra do Touro, onde ocorrem, junto à zona de contato, níveis granitóides individualizados. Por outro lado, passagens bruscas também foram evidenciadas entre esses termos, principalmente nas proximidades da fazenda Paiol.

O confronto entre os porfiroblastos de Paciência e os gnaisses e migmatitos indivisos é prejudicado em função de espesso solo desenvolvido nas áreas de contato. Entretanto, a zona de contato é firmada pelo surgimento de núcleos porfiroblásticos, em raros afloramentos, no âmbito dos termos gnáissicos.

Com os granitóides porfiroblásticos de Serra Branca o contato é, também, mascarado pelo amplo desenvolvimento de áreas de coberturas, que dominam a zona de influência do Pediplano Monte Azul-Porteirinha. Porém em toda a borda setentrional da serra do Angical, constatou-se a evolução dos termos gnáissicos para entidades franco granitóides de grã

FOTO 1 - Aspecto geral dos termos migmatíticos da porção SW da Folha Serranópolis.
Denotam dobramentos diversos e "enclave" de rocha anfibolítica.

Local - Leito do córrego das Lajes (Estação MN-85). Folha Serranópolis.

FOTO 2 - Migmatito estromático da serra do Angical. Pequenas falhas deslocam os níveis félsicos, denotando, assim, nítidos rejeitos.

Local - Serra do Angical (Estação EV-62). Folha Porteirinha.

média à grosseira. Desta feita, a passagem desses granitóides aos termos porfiroblásticos não foi visualizada em campo, devido à exigüidade de afloramentos.

O limite das rochas gnáissicas e migmatíticas desse setor com os gnaisses bandados de Serranópolis tem como principal parâmetro de referência a maior ou menor frequência de termos básicos e ultrabásicos.

Com os metabasitos de Riacho dos Machados as relações de contato poderão ser firmadas a sudeste de Mocambinho. Nessa área observa-se no domínio dos gnaisses e migmatitos a presença de porções básicas, que tendem a aumentar sua frequência nas proximidades do limite com as rochas metabasíticas individualizadas. Essa associação foi observada em trecho da estrada Mocambinho-Riacho dos Machados. Entretanto, a precisa visualização dessa passagem é assaz mascarada, em função do desenvolvimento de coberturas lateríticas autóctones, que dominam amplas áreas, inclusive as zonas de contato.

6.2.2.4 - Setor Serra do Angical-Mato Verde

6.2.2.4.1 - Distribuição Geográfica

Esse setor possui vasta distribuição areal, atingindo grande parte das folhas Serra Branca, Mato Verde e, ainda, a porção nordeste da Folha Porteirinha. Constitui, em última análise, o prolongamento norte do setor Sítio Novo-Serra do Angical, que foi desmembrado devido a nítido contraste morfológico, ou seja, maior grau de arrasamento e recobertura por depósitos pleistocênicos diversos.

Representa uma faixa posicionada NNW, balizada pelos granitóides de Serrado e pelos porfiroblastos de Serra

Branca, a leste e oeste, respectivamente.

Ao norte do rio Coco sua área de distribuição sofre ligeira ampliação para noroeste, atingindo os limites com os granitóides de Pai Pedro. Na altura de Volta do Morro assume posição NNE, alcançando, assim, as circunvizinhanças de Mato Verde.

Cumpre assinalar que os migmatitos estromáticos do córrego Furado e Biquinha também foram englobados nesse setor.

6.2.2.4.2 - Expressão Topográfica

Essa região é caracterizada pelo aplainamento generalizado das formas de relevo, através do intenso processo de degradação, que culminou na instalação da Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha. Assim, é bastante comum em certos sítios localizados, o acúmulo de material detrítico, que mascara sobremaneira as litologias sotopostas e, também, os lineamentos norteadores da estruturação local.

As altitudes médias variam de 550 a 600 metros, correspondendo ao Ciclo de Denudação Velhas(King, 1956).

Como decorrência dos processos acima citados, constitui uma área de raros e esparsos afloramentos que contribuem e dificultam na elaboração de uma maior divisão litológica no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica.

6.2.2.4.3 - Litologia

No flanco setentrional da serra do Angical, junto ao limite com os Granitóides Porfiroblásticos de Serra Branca, constatou-se a presença de zonas mais granitizadas,

perfazendo um termo granitóide de granulação algo grosseira, que determina a influência generalizada do evento porfiroblástico que atingiu essas rochas. Por outro lado, em áreas mais próximas à serra do Espinhaço, principalmente nas cabeceiras do ribeirão Mongangú, atestou-se maior frequência de migmatitos estromáticos, onde, localmente, há grande contribuição de frações félsicas pegmatóides. Esses termos migmatíticos possuem, de modo geral, melanossoma à base de biotita gnaisse e, também, intercalações localizadas de níveis anfibolíticos. É interessante ressaltar a ação do metamorfismo dinâmico, que poderá ser responsável pelo aspecto franco bandado dessas rochas . Os níveis anfibolíticos foram localizados tanto no domínio da serra do Angical, quanto nas porções mais rebaixadas ao norte. São os elementos responsáveis pelo desenvolvimento do capeamento de solo vermelho, de farta ocorrência nesses tratos. Foram também localizados níveis anfibolíticos ao longo da calha do ribeirão Mongangú, que participam ora concordantemente segundo a foliação regional, ora em conformações isoladas e discordantes.

A porção isolada dos migmatitos estromáticos do Serrado manifesta grande influência dínamo-metamórfica, materializada em intenso bandamento, que afetou inclusive os metassedimentos Espinhaço em seus bordos de contato. Assim, ao longo do córrego da Bica afloram migmatitos estromáticos, que exibem nítida separação entre as porções félsicas e máficas e, também, desenvolvimento de estruturas dobradas em conformações ptigmáticas. O melanossoma desse migmatito é representado por biotita-gnaisse e/ou anfibólio-biotita gnaisse. A supramencionada ação cata

clástica foi também constatada a partir da intensa epidotização do domínio, que ocorre preenchendo fraturas e microfalhamentos e, ainda, pelo desenvolvimento localizado de porfiroclastos de feldspato.

Nas proximidades da fazenda Mocambo ocorrem migmatitos estromáticos com nítido bandamento NS/75E, níveis anfibolíticos e termos ultrabásicos talcificados. Entretanto, toda essa região está assaz afetada por cataclase.

Ao norte da calha do rio Serra Branca, a presença de afloramentos torna-se menos frequente, havendo um maior desenvolvimento de coberturas superficiais. Nas proximidades das fazendas Jordânia e Genipapo, junto ao contato com os termos porfiroblásticos, ocorrem rochas migmatíticas condicionadas a terrenos mais elevados. São migmatitos de bandamento incipiente, cataclásticos e orientados a N20E/50SE, com presença localizada de porfiroclastos de feldspato. Rochas anfibolíticas são frequentes, ocorrendo como lentes ou em forma de restitos preservados. Os melanossomas dominantes são na maioria das vezes biotita gnaisses, cuja composição mineral é dada por quartzo, feldspato, anfibólio, biotita e epidoto. A noroeste da fazenda Jordânia, os termos-estromáticos coexistem com termos dobrados que, subordinadamente, exibem marcante foliação cataclástica. Esses migmatitos são recortados por venulações graníticas à grã média, posteriores ao evento cataclástico, uma vez que tais efeitos não atingiram essas venulações.

Na região de Poço d'Anta e Volta do Morro, voltam a ocorrer migmatitos franco estromáticos, cujas ban

das escuras (biotita gnaisse) estão posicionadas a N20E/80SE, apresentando espessuras mili à centimétricas. Essa área corresponde a uma zona mais elevada e contrastante com as zonas mais planas que a circunscrevem, entretanto, de litologia bastante semelhante aos termos circunvizinhos.

Essa área, como as demais da região de Mato Verde, caracteriza-se pela maior incidência de termos gnáissicos anfibolíticos. A rocha representa, em essência, um migmatito estromático, com presença localizada de termos tonalíticos. A incidência de termos mais anfibolíticos tende a aumentar em frequência, conforme a maior proximidade com as rochas porfiroblásticas dos arredores da localidade de Caripau. Representam, como um todo, intercalações de biotita gnaisses com termos anfibolíticos concordantes com a estruturação regional.

Em trecho da estrada para Mato Verde notam-se intercalações de anfibólio-biotita gnaisse de grã fina, com níveis de feldspato róseo, que denotam desenvolvimento de porfiroclastos em zonas de cataclase pronunciada.

Na região de Pedra Preta, ao sul de Mato Verde, detectou-se biotita gnaisse intercalado a anfibólio gnaisse. Essas rochas são as principais responsáveis pela grande incidência dos solos argilosos vermelhos encontrados nas proximidades de Mato Verde.

Ao longo do curso do Caripau, próximo à estrada para Mato Verde, ocorrem anfibólio-biotita gnaisses com níveis quartzo-feldspáticos orientados segundo a foliação regional.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

6.2.2.4.4 - Relações de Contato

Com a Unidade Granitóide Porfiroblástico de Serra Branca, em sua porção oriental, o contato é quase sempre mascarado pelo amplo desenvolvimento de coberturas arenosas superficiais. Assim, na fazenda Lagoa nota-se a presença de migmatitos com estruturação "schlieren" e nebulítica. Nessa área, junto à zona de contato com os porfiroblástos de Serra Branca, a rocha apresenta sintomas cataclásticos, com formação de porfiroclastos de feldspato (cerca de 2,5 cm de tamanho). Entretanto, em campo, não foi possível atestar sua gradação aos termos Serra Branca. Por outro lado, no domínio dos termos porfiroblásticos, próximo à zona de contato, nota-se incidência de restos de biotita gnaisse no seio dessa rocha. Ao longo do trecho da estrada Porteirinha-Mato Verde, no âmbito dos termos gnáissicos, atestaram-se porções porfiroblásticas restritas. Apesar dessas ocorrências serem restritas, considerando-se o pressuposto domínio por área de influência, a zona de contato determina a interseção desses conjuntos, materializando um contato de natureza transicional.

Infelizmente toda essa área foi palco de intensivo processo de agradação no âmbito dos remanecentes do Ciclo de Erosão Velhas (King, op. cit.), o que muito prejudicou a visualização do comportamento das faixas de contato.

Com a Unidade Granitóide de Serrado essas rochas denotam uma profunda relação de afinidade. Assim, as melhores situações dessa transição foram verificadas ao longo do curso do rio Serra Branca, junto à fazenda

Mocambo. Nesse sítio nota-se uma passagem francamente gradativa aos termos granitóides. Este mesmo posicionamento foi também observado entre os migmatitos estromáticos do Serrado e o granitóide homônimo. Assim, quando se desloca dos granitóides aos gnaisses e migmatitos, observa-se maior frequência relativa de termos gnáissicos sobre as rochas tipo franco granitóides.

Ao longo do rio Coco, a zona de contato é bem demarcada. Nesse local tanto os granitóides, quanto os migmatitos estromáticos acham-se em íntima associação, havendo no seio da Unidade Granitóide de Serrado faixas estromáticas preservadas do aporte granítico. Por outro lado, é importante assinalar que as rochas dessas unidades estão fortemente afetadas por cataclase na zona de contato, filiada aos falhamentos nordeste desenvolvidos nessa região.

Com a Unidade Granitóide de Pai Pedro as relações de contato não foram detectadas em campo, devido ao amplo desenvolvimento de material de cobertura, que mascara as supramencionadas relações.

Com as rochas da suite gnaisse-granítica cataclástica, que bordeja o flanco ocidental da serra Geral, imediatamente ao norte da localidade de Córrego da Baixada (Folha Serra Branca), o contato, ora é brusco, ora transitivo. Assim, em vários perfis, foi possível verificar esses tipos de inter-relacionamentos. Ao longo do trecho da estrada vicinal para sítio Felipe o contato é marcantemente brusco, em função da ampla incidência de falhamentos ocorrentes na região. Na fazenda Pedra Preta, mais ao nor

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

te, junto ao rio Caripau, o limite é novamente brusco, condicionado também por falhamento. Essa zona de contato é definida a partir de lineamentos estruturais, que demarcam em foto aérea o domínio dos termos gnaisse-graníticos cataclásticos. Por outro lado, o contato retoma os aspectos transitivos na altura do perfil do rio da Barra, a sudoeste de Mato Verde. Nessa área os migmatitos bandados e cataclásticos possuem foliação N5W/65NE. Nesse local os termos migmatíticos incorporam tipos mais homogêneos de granulação grosseira, conforme maior proximidade da zona de contato com os porfiroblastos da unidade gnaisse-granítica cataclástica.

6.2.2.5 - Setor Monte Azul

6.2.2.5.1 - Distribuição Geográfica

Esse setor encontra-se distribuído desde as proximidades da cidade homônima, até além do paralelo $15^{o}00'$, já no limite setentrional da área do Projeto.

Nas proximidades de Monte Azul, sua área de exposição é recoberta em grande parte pelos sedimentos recentes pertencentes ao Pediplano Monte Azul-Porteirinha.

A partir da localidade supracitada, sua área de domínio se alarga tanto para nordeste, quanto para noroeste. Seu domínio nordeste é demarcado através de um extenso falhamento de posição quase meridiana, que delimita o bordo oriental desse setor.

Na continuação para norte, sua superfície de exposição se estreita próximo à fazenda Lageado do Gato, onde estabelece contato com os granitóides da faixa Bar

rinha-Mamonas. Avançando, rumo nordeste, esse limite tende a produzir um maior estreitamento da unidade. Por outro lado, o domínio a noroeste de Monte Azul se estende desde a fazenda Lagoa de Barro, onde é determinado o limite com a Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados. Afastando-se para norte, o contato com os granitóides da faixa Barrinha-Mamonas é balizado pelas fazendas Barreiro, Dourado e Mamonas Velha. Porém na fazenda Dourado, as exposições dos migmatitos indivisos restringem-se a uma faixa posicionada rumo nordeste entre as duas porções pertencentes aos granitóides do tipo Barrinha-Mamonas. A faixa isolada dos migmatitos indivisos, localizada na borda oriental da serra Central, encontra-se disposta desde as proximidades da localidade de Barrinha até a altura do rio Mamonas. Assim, os exemplares litológicos dessa região localizam-se preferencialmente junto aos limites de confronto entre as folhas Monte Azul e Gameleiras.

6.2.2.5.2 - Expressão Topográfica

Esse setor caracteriza-se por esboçar uma paisagem ondulada, calcada em variações altimétricas restritas ao intervalo 650-750 metros.

Nas proximidades de Monte Azul, as feições morfológicas estão condicionadas sobremaneira aos traços tectônicos amplamente difundidos na região. Nesse sítio, o relevo torna-se mais movimentado, estampando variações altimétricas de maior amplitude entre 600 e 750 metros. Constitui o confronto entre a porção terminal norte do Pediplano Monte Azul-Porteirinha e as áreas contíguas

drenadas pela bacia do rio Verde Pequeno. O sistema de drenagem implantado ao norte de Monte Azul vem esculpindo as formas originais de relevo, imprimindo feições mais suaves ao modelado local. Essas zonas, mais rebaixadas no domínio dos migmatitos indivisos, contrasta com o relevo dos granitóides, cujo modelado é mais movimentado. Na zona abrangida pela bacia do rio Verde Pequeno há maior desenvolvimento de solo, restringindo em muito a incidência de afloramentos, que passam a surgir esporadicamente em conformação de lajedos tanto em calhas de drenos, , quanto em blocos de bordà de estrada.

Por outro lado, as feições superficiais da porção isolada dos migmatitos indivisos que margeia a serra Central, são caracterizadas por um relevo mais elevado. Constitui assim o contraforte dos sedimentos da serra Central, cujas oscilações altimétricas decrescem de oeste para leste.

6.2.2.5.3 - Litologia

O Setor Monte Azul da Unidade-Gnaisses e Migmatitos Indivisos é composto por migmatitos heterogêneos, com estruturas estromática, dobrada e ptigmática. São rochas compostas principalmente por termos gnáissicos, que podem englobar restos básicos. A porção félsica desses migmatitos é bastante variável tanto em composição quanto em frequência. É constituída ora por níveis quartzo-feldspáticos, ora por venulações graníticas localizadas. Assim, procurou-se descrever os vários tipos petrográficos de toda a área de ocorrência desse Setor, atentando-se principalmente para os aspectos litológicos e estruturais.

Ao longo do percurso Monte Azul-fazenda Mocozinho, verificou-se, junto ao leito da ferrovia R.F.F.S.A, um migmatito bandado. Seu melanossoma é uma rocha de filiação básica de cor cinza escura, granulação fina, cuja composição macroscópica é ditada por quartzo, feldspato e biotita. Em alguns pontos da exposição notam-se estruturas flebíticas e em rede (dictônica). Essas rochas estão assaz afetadas por metamorfismo dinâmico, responsável pelos traços tectônicos nordeste desenvolvidos nessa região. Assim, em muitos locais foram atestados exemplares finamente moídos e triturados a nível de filonitos, materializados por finas plaquetas de micáceos.

O termo gnáissico dominante constitui uma rocha de cor cinza, granulação fina à média, que exibe tênue foliação gnáissica. Essa rocha macroscopicamente possui uma composição mineral determinada por quartzo, feldspato e biotita. Em muitos locais, principalmente a noroeste da fazenda Mocozinho, essa rocha assume aspecto mais isotrópico, à semelhança de um granitóide. Nessa área de Mocozinho, todas as rochas estão também afetadas por metamorfismo dinâmico. Entretanto, o tipo dominante é um migmatito heterogêneo de estrutura bandada, onde intercalam-se bandas escuras permeadas por aporte quartzo-feldspático. As porções escuras do migmatito são quase sempre formadas por anfibolitos de coloração cinza esverdeada, que exibem tênue foliação. Esses migmatitos ocorrem também nos arredores da fazenda da Onça e fazenda Pau Quebrado.

Próximo a Monte Azul, no trecho da estrada para a fazenda São Pedro, os migmatitos estão afetados por

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

intensa cataclase, cujos planos de foliação estão condicionados a N 20E/75 SE. A rocha cataclástica é de coloração cinza clara, de tênue foliação, sendo macroscopicamente composta por quartzo, feldspato, biotita e anfibólio. Intercaladas com este tipo petrográfico notam-se faixas quartzo-feldspáticas, que exibem também elevado grau de cataclase. Em zonas mais afastadas dos lineamentos tectônicos, as rochas passam a sugerir migmatitos heterogêneos, que possuem faixas com maior incidência de venulações aplíticas. Essas venulações graníticas de granulação fina a média mostram uma coloração rósea a cinza.

Ao microscópio a rocha possui textura granoblástica, onde a composição mineral é dada por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita, epidoto, titanita, apatita, opaco e zirconita.

A presença dessas rochas mais homogêneas cortando termos migmatíticos, é visualizada nessa área, podendo constituir núcleos individualizados como os da fazenda Tabuleiro. Entretanto, o termo dominante continua sendo o migmatito com estrutura estromática e dobrada, constituído por um biotita gnaisse de cor cinza claro, granulação fina, cuja composição mineral é dada por quartzo, feldspato e biotita. Concordante com a foliação gnáissica observam-se níveis mili a centimétricos de material quartzo-feldspático.

A ocorrência de espécimes porfiroblásticos nesse setor está condicionada aos lineamentos estruturais, associados, portanto, a zonas de desenvolvimento de milonitos. Em Lajeado do Gato volta a ocorrer o mesmo tipo de

associação constatada junto ao entrocamento com a R.F.F.S.A. Nesse sítio verifica-se um migmatito, que exibe originalmente estruturas estromática e dobrada, tendo sofrido aporte de material posterior, em conformação de venulações graníticas discordantes da estruturação. Esse acréscimo granítico possui contato brusco com a estruturação dos gnaisses e migmatitos. Os espécimes petrográficos mostram granulação média à grosseira, coloração cinza avermelhada e caráter algo isotrópico. Seus constituintes minerais analisados macroscopicamente fornecem quartzo, feldspato, biotita e pirobólio.

Deslocando-se para nordeste, além da fazenda Lajeado do Gato, visualiza-se biotita-gnaisse cataclástico de coloração cinza, com foliações pouco perceptíveis. Sua composição em lâmina delgada é dada por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, sericita, epidoto, titanita, apatita, opaco e carbonato. Ainda, nessa área, em zonas mais afetadas por cataclase, nota-se que há desenvolvimento de porfiroclastos de feldspato em meio a uma massa de granulação média à grosseira, de coloração cinza esverdeada e, ainda, com marcante foliação cataclástica.

Ao lado do córrego São Pedro nota-se faixa cataclástica condicionada aos falhamentos nordeste. Quando se afasta da zona cataclástica os migmatitos continuam exibindo nítido bandamento, havendo, neste caso, intromissão de material quartzo-feldspático ao longo dos planos de foliação.

Nas proximidades da fazenda São Pedro os migmatitos são tipicamente heterogêneos, onde se intercalam faixas claras e escuras de dimensões várias. Além das estru

turas bandadas verificam-se também estruturas dobrada e ptigmática. Essa situação se mantém para nordeste, além dos limites da área do Projeto. Ao longo do trecho da ferrovia da RFFSA, que une Monte Azul a Espinosa, nota-se ampla gama de variações litológicas situadas na faixa atinente aos migmatitos bandados. O componente gnáissico desses migmatitos encontra-se posicionado N40E/70SE, exibindo pronunciada foliação local. Esses migmatitos acham-se cortados por dique de rocha metabásica de coloração esverdeada, que exibe sintomas indicadores de esforços tectônicos, diagnosticados no âmbito da referida unidade. Esse termo metabásico possui granulação fina a média, ligeira foliação e composição mineral em lâmina delgada ditada por plagioclásio, piroxênio, anfibólio, biotita, epidoto, quartzo, apatita e opaco. Junto a esse sítio e ao longo da ferrovia da RFFSA nota-se gnaisse granítico de coloração cinza, granulação fina, mostrando tênue foliação. Sua composição mineral determinada em lâmina delgada denota os seguintes minerais: quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, titanita, sericita, epidoto, apatita, opaco, zirconita e carbonato. Ao norte da fazenda Mata Veado voltam a ocorrer os migmatitos estromáticos, que localmente exibem zonas onde há incidência de gnaisse-granítico de coloraçao cinza com tênue foliação. Em Mamonas Velha, o Setor dos migmatitos indivisos torna-se algo estreito, ficando limitado a um corredor ao longo do leito da RFFSA entre os termos granitóides da faixa Barrinha-Mamonas. Ainda, nessa área, persistem migmatitos bandados e dobrados que se acham seccionados por venulações aplíticas, cujas bandas escuras são quase sempre anfibolíticas.

A porção isolada dos migmatitos indivisos que bordeja a serra Central é caracterizada por ampla gama de tipos litológicos posicionados entre granitóides e termos bandados mais frequentes. Assim, a rocha é de coloração cinza esverdeada com tonalidades róseas, granulação fina a média e incipiente foliação. Sua composição mineral, a nível macroscópico, indica quartzo, feldspato róseo, biotita e pirobólio. Nas proximidades dos tratos sedimentares da serra Central, as rochas desse setor mostram-se bem mais afetadas por sintomas dínamo-metamórficos. A leste da fazenda Jibóia, junto ao contato com os granitóides da faixa Barrinha-Mamonas, visualiza-se migmatito estromático e dobrado, intimamente associado aos termos básicos tão frequentes em todo o bordo oriental da serra Central.

6.2.2.5.4 - Relações de Contato

Os espécimens desse setor mostram, como as demais divisões da Associação Gnáissico-Migmatítica, contatos de natureza física transitiva, materializados em zonas de intersecção de conjuntos distintos. Assim como na Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados, o confronto é efetivado através de um traço tectônico. Esse contato foi amplamente estudado quando da descrição daquela unidade.

Em toda e extensão do domínio, o limite entre as unidades contíguas dessa região será processado através de falhamento, embora não constitua um traço marcante entre esses termos, devido haver grande similaridade litológica entre aquelas divisões. Desta feita, o setor dos migmatitos indivisos é caracterizado pela menor incidência de termos básicos aliada ao menor grau de ação cataclástica

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

desenvolvida em suas rochas, quando comparado com a unidade anteriormente citada. O traço do falhamento entre essas unidades é constatado ao longo de trecho da estrada para a fazenda Pedra Preta. Nesse sítio, a zona de falha é ditada pela grande incidência de espécimes cataclásticos, a nível de milonitos, com posicionamento N25E/85SE . Por outro lado, ao longo do trecho da estrada Monte Azul-fazenda Barreiro Grande, o contato entre as citadas unidades é processado através de relação transitiva, embora de difícil caracterização em campo, devido também a problemas de similaridade litológica. Assim, a menor incidência de rochas básicas aliada à menor ação do metamorfismo dinâmico constituem os fatores fundamentais e norteadores do posicionamento do contato.

Com o granitóide da faixa Barrinha-Mamonas, o limite é demarcado por estreita zona de transição, sendo visualizado em vários locais. Assim, deslocando-se de Mamonas Velha em direção à fazenda Caraíbas verifica-se que os migmatitos bandados tornam-se restritos, dando lugar aos tipos granitóides. Mais ao sul, a sudoeste da fazenda Barreiro, o limite entre os granitóides e os migmatitos indivisos é também de caráter transitivo. Nesse sítio, os migmatitos do Setor Monte Azul, com estruturas dobrada, bandada e agmática, vão perdendo suas características em zonas próximas aos termos granitóides. Assim, na zona de contato, os migmatitos indivisos vão mostrando venulações graníticas, que aumentam de frequência no âmbito da zona de contato.

A porção isolada dos migmatitos indivisos que bordeja a serra Central, apresenta, com os granitóides, uma passagem de natureza gradativa. Próximo à zona de contato, as

porções básicas existentes nos granitóides vão assumindo aspectos bandados. Essa transformação é bem notada quando se desloca a partir de Mamonas, a montante do córrego Jibóia. O que realmente foi observado em Mamonas resume-se na maior homogeneidade dos termos litológicos, havendo também uma preservação dos termos básicos filiados aos granitóides. A montante do córrego Jibóia, os termos granitóides gradam a rochas que exibem estruturas típicas de migmatitos bandados. Esses migmatitos são constituídos por intercalações de tramas claras e escuras, onde é notória a contribuição de rochas de filiação básica.

6.2.3 - Unidade Granitóide de Lagoa Nova (p€grln)

6.2.3.1 - Histórico

A Unidade Granitóide de Lagoa Nova reúne predominantemente rochas de composição mineral algo homogênea, tonalítica a granodiorítica, de aspecto isotrópico e/ou com desenvolvimento de foliação cataclástica e, subordinadamente, rochas migmatíticas de estruturas diversas e gnaisses bandados. Possui ampla distribuição no extremo sudoeste da Folha Serranópolis, adentrando-se, ainda, em porções localizadas das folhas Gurutuba, Riacho dos Machados e Bocaina.

O Projeto LETOS (1976) inclui essa unidade no domínio dos metatexitos da Associação Pré-Espinhaço, caracterizada pelo "predomínio de migmatitos heterogêneos (metatexitos) de estrutura bandada, constituídos de bandas escuras anfibolíticas e claras granito-gnáissicas e pegmatóides. Estruturas ptigmáticas e dobras subordinadas". Entretanto, devido ao maior detalhamento preconizado neste trabalho e à ampla ocorrência de significativa ex

pressão de litologias afins, nas proximidades da fazenda Lagoa Nova, propõe-se a designação de Unidade Granitóide de Lagoa Nova para os termos isotrópicos e/ou foliados dessa região.

6.2.3.2 - Distribuição Geográfica

As rochas que compõem a Unidade Granitóide de Lagoa Nova dominam o setor sudoeste da Folha Serranópolis, desde as circunvizinhanças da Lagoa do Forje, prolongando-se ao sul, em quase toda a extensão do vale do rio Jacaré, pemetrando nas folhas Gurutuba, Riacho dos Machados e Bocaina, desaparecendo sob as Coberturas Terciárias Neogênicas Indiferenciadas nas imediações do sítio Barroca e fazenda Marimbondo.

Constitui um corpo subalongado, disposto aproximadamente segundo a direção norte-sul, limitando-se a leste, isto é, no seu bordo oriental, com as rochas da Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos (pEgnm) na sua maior parte e, também, com a Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis nas imediações de sua localidade tipo. A oeste, particularmente no extremo setentrional do domínio, limita-se com os gnaisses indivisos, mais ao sul com os metabasitos de Riacho dos Machados e, também, com os depósitos lateríticos autóctones sobrejacentes aos mesmos.

Os melhores exemplares dessa unidade poderão ser observados nas proximidades de sua localidade tipo, geralmente em forma de vastos lajedos, cristas rochosas ou, ainda, em colinas tipo "pão de açucar".

6.2.3.3 - Expressão Topográfica

As feições morfológicas da área de domínio dos

granitóides de Lagoa Nova caracterizam-se por um relevo colinoso, na maior parte de sua extensão, à exceção do setor meridional limite entre as folhas Serranópolis e Gurutuba e, também, ao sul da fazenda Forje, onde conformações serranas passam a dominar com cristas rochosas proeminentes. Em setores localizados, conforme a maior predominância em termos isotrópicos, poderão surgir colinas arredondadas tipo "pão-de-açucar".

O manto de intemperismo é relativamente pouco profundo, não sendo encontrado, portanto, desenvolvimento significativo de solo, que é predominantemente areno-argiloso, e, localmente, em faixas preferencialmente anfibolíticas, argiloso.

A altitude média do domínio, devido à sua relativa uniformidade, é de 750 m e com cotas máximas em torno de 850 m.

6.2.3.4 - Litologia

A Unidade Granitóide de Lagoa Nova caracteriza-se pela predominância de rochas de coloração rósea à acinzentada, de granulação média à predominantemente grosseira, ora com nítida foliação cataclástica desenvolvida, ora contrastantemente isotrópica. Evidentemente não constitui, de forma alguma, um corpo uniforme e homogêneo, uma vez que em todo o seu domínio ocorrem inúmeras variações, caracterizadas pela presença de gnaisses bandados, anfibolitos e migmatitos de estruturas diversas, associadas às próprias variações petrográficas dos termos francamente granitóides.

Nas proximidades da localidade de Lagoa Nova, os efeitos cataclásticos são notórios, principalmente devido

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

ao estiramento dos minerais principais ou de seus agregados. Seus minerais essenciais são basicamente feldspato, quartzo e biotita, ocorrendo secundariamente epidoto e anfibólio. Esses minerais, de local a local, poderão apresentar variações sensíveis em termos de freqüência relativa na rocha.

O feldspato não apresenta formas próprias, aparecendo geralmente triturado, formando agregados subestirados a fortemente estirados. Seus agregados possuem dimensões variadas, desde milimétricas a centimétricas. Portanto, cristais sob a forma ocelar são raros.

O quartzo, muito comum, evidencia sempre recristalização, formando agregados estirados.

A biotita surge como varietal em quase todos os locais estudados na região, salientando-se notoriamente na rocha por sua granulação grosseira e pela forte orientação assumida segundo os planos de foliação cataclástica. Localmente, poderá denotar derivação a partir de anfibólio.

A presença de epidoto é constante, ocorrendo ora preenchendo fraturas, ora em faixas de farta concentração de biotita e/ou anfibólio ou, ainda, associado ao plagioclásio.

Contrariamente ao epidoto, o anfibólio não é tão freqüente, ocorrendo em faixas restritas, como, por exemplo, ao sul de Lagoa Nova, no leito do rio Jacaré ou nas proximidades das ocorrências de restos de anfibolitos, relativamente comuns na região. No caso dessa associação, observa-se uma nítida passagem de um termo leucocrático, granitóide, com um conteúdo normal de biotita, com ou sem anfibólio, para faixas nas quais é visível o acréscimo de máficos, inclusive anfibólio, até ser atingida plena faixa

máfica, materializada em anfibolito.

Mais ao sul, no leito do rio Jacaré, são encontradas belas exposições de rocha granitóide, denotando agregados maiores de feldspato de tonalidade clara, que despontam no seio da rocha. São frequentes veios e venulações de quartzo, em espessuras variadas, que interceptam o termo granitóide. Entretanto, ainda mais ao sul, devido à continuidade espacial dessas rochas, torna-se possível visualizar a coexistência de outros termos litológicos heterogêneos, que, em suma, constituem-se em migmatitos diversos. São rochas migmatíticas de estruturas dobrada e agmática, esta última contendo restos de anfibolito (Foto 3). Cumpre assinalar que a separação dessa faixa mais heterogênea é de difícil concepção em razão das porções homogêneas dos migmatitos serem constituídos por fases tipicamente granitóides, aliadas à falta de controle geológico suficiente nessa região.

O termo isotrópico com desenvolvimento de foliação cataclástica, anteriormente referido, é encontrado nas imediações da fazenda Barra, imediatamente ao norte do rio Jacaré. Apresenta coloração rósea clara típica e agregados subcentimétricos de quartzo imersos na massa leucocrática, essencialmente quartzo-feldspática. A biotita sugere localmente derivação a partir de anfibólio. O epidoto, em relação ao termo cataclástico, sofre sensível decréscimo, tornando-se, às vezes, de difícil percepção a olho nu. O feldspato já não mostra formas irregulares, apresentando-se em cristais menos afetados.

No leito do rio Jacaré e córrego das Lajes foram observados diques restritos de rocha básica de cor verde acinzentada escura, com cerca de 10 metros de largura. Tra

ta-se de rocha de granulação grosseira, sem foliação visível e constituída predominantemente por anfibólio verde(hornblenda), fèldspato, epidoto e alguma clorita. Poderá mostrar localmente típica esfoliação esferoidal. Por outro lado, outros diques básicos também foram detectados nesse domínio, porém, apresentando granulação mais fina que, pelo seu modo de ocorrência, parece sugerir uma geração posterior àqueles de granulação grosseira. Embora faltem dados geocronológicos, pode-se supor uma idade cretácea para esses diques diabasóides.

. Os termos puramente tonalíticos evidenciam ao microscópio os minerais quartzo, plagioclásio, biotita e, em menores proporções, anfibólio, sericita, epidoto, clorita, apatita, titanita, opacos, alanita e carbonato. A textura é granocataclástica à cataclástica. O quartzo ocorre em cristais inequigranulares, com forte extinção ondulante e em contatos fortemente engrenados entre si. Invadem e corroem os demais constituintes da amostra. O plagioclásio é o mineral mais freqüente. Em uma amostra foi identificado como de composição andesina, em cristais de granulação média, exibindo ou não geminação polissintética segundo a "Lei da Albita". Altera-se freqüentemente em sericita, sendo intenso o processo de saussuritização (epidoto e clorita). A biotita poderá ocorrer em pàlhetas finas, às vezes bastante cominuídas, com pleocroísmo X=amarelo e Y=Z= marrom esverdeado. Pode ocorrer em palhetas longas e bem desenvolvidas, com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=marrom escuro, formando agregados intergranulares juntamente com anfibólio, epidoto, alanita, apatita e zircão. Poderá alterar-se em maior ou menor grau em clorita. O anfibólio poderá estar totalmente ausente, entretanto, quando presente

ocorre em cristais xenoblásticos, pleocróicos de X=verde pálido e Y=Z=verde escuro. O epidoto ocorre tanto no estado microcristalino, originado de plagioclásio, quanto em cristais prismáticos associados à biotita.

6.2.3.5 - Relações de contato

O contato entre a Unidade Granitóide de Lagoa Nova e as demais unidades da Associação Gnáissico-Migmatítica denota, em sua maior parte, uma zona de franca transição, excetuando o setor sudoeste desse domínio, onde o contato realiza-se por intermédio de falha com a Unidade Metabasítica de Riacho dos Machados. Mesmo assim, quando o contato não se realiza por falha, notam-se as influências desse corpo granitóide sobre aquela unidade pelo gradual acréscimo de minerais félsicos, tais sejam feldspato e quartzo, nos anfibolitos que constituem a unidade limítrofe. Portanto, os processos de feldspatização e silicificação também afetaram os termos metabasíticos em vários graus de intensidade, cujo contato é delimitado por uma zona mista, balizada por intromissões quartzo-feldspáticas.

É verdade que alguns "restos" anfibolíticos encontrados nesse contexto, ou mesmo xistos de caráter básico, poderão não pertencer à Unidade Metabasítica de Riacho dos Machados e sim, ao contrário, terem uma geração totalmente distinta. Entretanto, devido à falta de maiores dados para tal discernimento, poderá ser colocado em dúvida o condicionamento acima referido.

Em relação aos Gnaisses e Migmatitos Indivisos, a relação de transitividade é bem marcante, uma vez que os migmatitos existentes nas zonas de contato mostram claramente contribuição de termos granitóides para a constitui

ção desses tipos heterogêneos. Aliado a esse fator, o critério utilizado neste trabalho foi o de área de predominância litológica. Fica, portanto, expressa a coexistência desses migmatitos com os termos granitóides de Lagoa Nova.

A fotografia 3 ilustra ocorrência de rocha migmatítica com estrutura dobrada e agmática no domínio da Unidade Granitóide de Lagoa Nova. Para a constituição dessa rocha heterogênea observa-se a contribuição de uma fração homogênea, composicionalmente idêntica ao próprio granitóide em questão, de cor cinza clara, e cuja composição é predominantemente tonalítica à granodiorítica e, menos comumente, tipicamente granítica.

Por outro lado, o limite entre termos granitóides e os gnaisses bandados de Serranópolis é marcado também pela ocorrência de uma ampla zona mista, caracterizada por contribuições litológicas distintas. Observa-se que adentrando ao domínio dos gnaisses bandados há nítido acréscimo gradual de contribuições básicas a ultrabásicas transformadas, que são os elementos característicos dessa unidade. Atesta-se, portanto, a inexistência de um contato brusco entre essas litologias. Pelo contrário, aliado às evidências de uma forte influência dessa fase tonalítica ou granodiorítica nos gnaisses bandados da região da fazenda Lagoa Nova confirma-se ainda mais, a coexistência litológica na faixa de contato(foto 4).

6.2.4 - Unidade Granitóide de Pontal (pЄgrpo)

6.2.4.1 - Histórico

Sob esta designação foram agrupadas rochas de com

posição predominantemente granítica, por vêzes isotrópicas e, em geral, com nítida foliação cataclástica sobreposta em maior ou menor grau, que ocupam a porção centro-sul da Folha Serranópolis.

Boa parte das rochas que compõem essa unidade foi inserida pelo Projeto LETOS(1976) no âmbito de uma Unidade Cataclástica, composta por sericita xistos, biotita-moscovita-quartzo xistos, anfibolitos e leucognaisses cataclásticos, com associações de milonitos e cataclasitos.

Entretanto, no presente trabalho constatou-se a existência de ampla área apresentando fartas ocorrências de rochas granitóides, em verdade cataclásticas, inclusive associadas a zonas de filonitos e milonitos que delineiam os principais traços estruturais ali existentes, certamente concomitantes ao evento responsável pela foliação superimposta aos termos granitóides.

Nas imediações da fazenda Pontal poderão ser visualizadas suas melhores e mais típicas exposições, afetadas ou não por cataclase e, localmente, com isotropia bastante elevada. Desta feita propõe-se a designação formal de Granitóide de Pontal para essa unidade.

6.2.4.2 - Distribuição Geográfica

Os Granitóides de Pontal ocupam extensa área na porção centro-sul da Folha Serranópolis, formando um corpo alongado e disposto aproximadamente segundo a direção norte-sul. Ocorrem desde imediatamente ao sul da fazenda Furado do Meio e a leste das fazendas Riachinho e Paiol, no seu limite ocidental. Sua porção meridional limita e penetra na Folha Bocaina, onde desaparece sob as coberturas

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

FOTO 3 - Estrutura agmática (rocha anfibolítica) desenvolvida em termos migmatíticos que ocorrem na porção sudoeste da Folha Serranópolis. Entretanto, o domínio é francamente granitóide.

Local - Leito do rio Jacaré (Estação MN-68). Folha Serranópolis.

FOTO 4 - Na porção sudoeste da Folha Serranópolis, no domínio das rochas granitóides, encontram-se restos de gnaisses bandados parcialmente transformados. A foto ilustra o contraste entre a fase homogênea (gr) e a heterogênea (gnb).

Local - 1,5 km a S-SW da sede da fazenda da Barra (Estação MN-415). Folha Serranópolis.

CPRM

Local erodido

Corte ⇒ Pg. 143

Terciárias Neogênicas Indiferenciadas, que perfazem, a seu turno, os remanescentes da Superfície Sul- Americana (King,1956). As localidades de Pontal e Conceição demarcam seu limite oriental.

6.2.4.3 - Expressão Topográfica

Esses termos rochosos determinam em geral a conformação de um modelado acidentado, com tendências a adquirir feições serranas, particularmente ao sul do córrego Pontal, onde a cota média situa-se entre 850 e 700 metros, como também ao norte do mesmo córrego, onde atinge a altitude de 750 metros. Entretanto, nas imediações da fazenda Pé Grosso, há notória mudança no comportamento da paisagem, com desenvolvimento de morfologia suavemente ondulada e aplainada junto às cabeceiras do córrego das Lajes.

O manto de intemperismo é pouco espesso, não sendo encontrado, portanto, desenvolvimento significativo de solo, que é, via de regra, arenoso e de coloração clara.

O padrão de drenagem é do tipo dendrítico e seus cursos mais significativos são os córregos Pontal e das Lajes, afluentes do ribeirão Sítio Novo.

6.2.4.4 - Litologia

Os elementos que representam a Unidade Granitóide de Pontal caracterizam-se pela manutenção, na quase totalidade de suas exposições, de uma coloração acinzentada a rósea clara, granulação mais ou menos constante, ocorrendo geralmente em conformação de lajedos de significativa expressão local ou, ainda, em cristas rochosas, que sobressaem na topografia.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

O fator mais marcante na análise global dessa unidade é, sem dúvida alguma, a influência constante da cataclase, que afeta suas rochas em maior ou menor grau. Assim, seus representantes mais típicos são aqueles que denunciam os efeitos intensos desse fator. Esse representante poderá ser facilmente reconhecido nas proximidades de sua localidade tipo ou imediatamente ao sul, junto à estrada Serranópolis-Rio Pardo de Minas. Trata-se de uma rocha de cor cinza clara, granulação média à grosseira, cujos constituintes minerais essenciais são feldspato (microclina e plagioclásio) e quartzo. A biotita surge secundariamente em finas palhetas, formando agregados estirados segundo a foliação, assim como o quartzo. A sericita, embora em menor proporção que a biotita, torna-se relativamente comum. Porfiroclastos ocelares de feldspato, geralmente de dimensões 0,5cm no seu eixo maior, tornam-se localmente abundantes imersos em meio à massa mineral. Nessa circunstância, a estrutura de fluxo torna-se bastante evidente, caracterizada pelo envolvimento dos porfiroclastos por material micáceo. Alguma clorita poderá ser encontrada nessas faixas.

Em zonas restritas, o desenvolvimento de cataclase foi intenso, reduzindo os termos-granitóides a nível de milonitos e, inclusive, filonitos como ocorre a sudoéste da serra da Ventania e ao sul de Pontal, caracterizando claramente as zonas de falhas que atingiram essa unidade. Por outro lado, na área de Assa Peixe constatou-se maior incidência do efeito de metamorfismo dinâmico associado ao aparecimento de termos filonitizados.

Noutros sítios porém, a menor incidência de ação

cataclástica sobre essas rochas imprimiu-lhes aspecto algo isotrópico, a nível de granito.

Nesses núcleos isotrópicos, contrariamente às faixas cataclásticas, apesar da foliação estar ausente, nota-se comumente o quebramento de certos minerais (feldspato e quartzo) sem que seja observada recristalização ou mesmo orientação mineral preferencial. Esse termo francamente homogêneo poderá ser visualizado a oeste da fazenda Ribeirão, ao longo do córrego Pontal e, ainda, nas proximidades da fazenda Barreirinho.

De maneira geral as rochas que compõem essa unidade possuem composição predominantemente granítica e subordinadamente granodiorítica e quartzo-diorítica.

No terreno desses granitóides foram evidenciados inúmeros diques de rocha básica, ligeiramente metamorfoseadas, de idade indeterminada, ocorrentes ao longo do córrego Pontal. Possuem direção aproximada a WNW e largura média em torno de uma dezena de metros. São rochas de cor cinza esverdeada escura, de granulação média à grosseira, constituídas por anfibólio de cor verde (hornblenda), feldspato, epidoto e alguma clorita denotando incipiente orientação mineral. Nas imediações da localidade de Assa Peixe, essa rocha encontra-se intensamente afetada por cataclase, transformada em clorita xisto e estruturada segundo a direção NNE. Pela disposição desses diques e pela formação escalonada do córrego Pontal, pode-se supor a existência de apenas um dique original, posteriormente retrabalhado pelo sistema de falhas de direção NNE ali detectado.

Mod. 002

NE 7530.0210 0343

Ao exame microscópico, os constituintes dos termos granitóides do Pontal são, basicamente, quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, sericita, moscovita, epidoto, apatita, titanita, zirconita e opacos. Evidentemente, a tríade quartzo, microclina e plagioclásio, com relação à sua frequência relativa em diversas amostras é variável, podendo qualquer um desses minerais predominar sobre os outros. A textura para o termo cataclástico é granocataclástica e para o isotrópico é granoblástica.

A microclina ocorre tanto em cristais inequigranulares xenoblásticos, quanto em cristais com formas oculares. Geralmente exibe geminação em grade e, ocasionalmente, devido à cataclase, geminação evanescente e descontínua. Alguns cristais podem ser micropertíticos ou pertíticos, podendo, ainda, englobar cristais de plagioclásio sericitizado ou não, quartzo e palhetas de biotita, principalmente no termo cataclástico.

O plagioclásio geralmente ocorre em cristais inequigranulares, podendo exibir, nitidamente ou não, geminação polissintética segundo a "Lei da Albita". As lamelas de geminação estão geralmente recurvadas e interrompidas. Em alguns cristais o processo de sericitização é intenso, chegando a alterar quase totalmente o plagioclásio. A saussuritização é também comum. Em algumas amostras o plagioclásio pode exibir intercrescimento mirmequítico no contato com a microclina.

O quartzo ocorre em cristais inequigranulares, e, via de regra, os cristais encontram-se recristalizados, podendo exibir forte extinção ondulante, ocasionalmente. Geralmente o quartzo invadiu e corroeu outros minerais, en

tretanto, no termo cataclástico ocorre bordejando porfiro clastos.

A biotita ocorre em palhetas finas, às vezes bastante cominuídas, sendo o pleocroísmo para o termo cataclástico X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado a marrom amarelado. A alteração em clorita e a associação com epidoto e opacos é muito frequente. Para o termo isotrópico, o pleocroísmo é X=amarelo claro e Y=Z=verde escuro, não sendo notada a alteração de biotita em clorita, mas com epidoto geralmente associado.

Os acessórios são comumente apatita, zirconita, titânita e opacos.

6.2.4.5 - Relações de Contato

As faixas que demarcam os limites das rochas granitóides com os outros termos circunvizinhos denotam relações de notória transitividade de ordem física, exceto em raros locais onde o contato mostra-se nitidamente brusco.

Em seu limite oriental, isto é, nas proximidades das fazendas Pontal, Barreirinho e a oeste de Bonito da Boa Vista, o contato com os gnaisses bandados de Serranópolis é claramente demarcado por nítida transição. Assim, no domínio gnáissico nota-se que porções granitizadas e homogêneas passam a coexistir, misturando-se em um conjunto litológico de difícil caracterização. Por outro lado, no domínio franco granitóide, nas imediações da zona de contato, é comum encontrarem-se restos de rochas gnáissicas daquela unidade a nível restrito a escala de afloramento, denunciando, assim, a supramencionada relação de transitividade de ordem física.

Mod. CPC

NE 7530.0210.0343

A sudoeste da fazenda Casa Nova, o contato, embora de caráter local, é de natureza brusca, pois do terreno dos gnaisses bandados de aspecto algo xistoso, devido à ação intempérica, passa-se aos termos granitóides sem nenhuma transitividade específica constatada.

Em relação às rochas gnáissicas e migmatíticas da Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos, a relação de transitividade é algo mais evidente, fato que poderá ser comprovado ao longo do córrego Pontal, nas proximidades da Fazenda Ribeirão. Na região da fazenda Riachinho ocorreram eventos de granitização não totalmente homogeneizantes, que afetaram os migmatitos aí ocorrentes. Desta feita, esses migmatitos apresentam grandes similaridades, principalmente de ordem composicional, com os termos granitóides, apesar do seu comportamento estrutural distinto. Assim, suas feições petrográficas demonstram grande contribuição de termos francamente granitóides para a constituição local desses migmatitos, que formam pequenas faixas mais homogêneas e granitizadas. Essa marcante contribuição granítica, que atesta o vínculo do caráter transitivo entre essas unidades, também poderá ser observada nas proximidades da fazenda Furado do Meio, mais ao norte.

6.2.5 - Unidade Granitóide do Sítio (pЄgrsi)

6.2.5.1 - Histórico

Essa unidade representa um conjunto de rochas parcialmente transformadas, geradas a partir de termos de natureza básica, ocorrentes na porção centro-sul da Folha

Gurutuba.

O Projeto LETOS(1976) individualizou essas mesmas rochas e as inseriu em domínio mais abrangente, qual seja, nas zonas dos migmatitos heterogêneos (metatexitos) de estrutura bandada, constituídos de bandas escuras anfibolíticas e claras granito-gnáissicas e pegmatóides.

Entretanto, no âmbito do presente trabalho, a partir de constatações visualizadas em campo, houve-se por bem redefinir e enquadrar em domínio específico todo o conjunto mapeado, em razão de suas características próprias, dentre as quais a marcante afinidade com os termos metabasíticos de Riacho dos Machados. Assim, ao longo do córrego do Sítio, bem como na localidade de Sítio Gramnha foram detectados os melhores e mais típicos afloramentos desse domínio, cuja derivação toponímica torna-se necessária, objetivando a valorização de todo o conjunto cartografado.

6.2.5.2 - Distribuição Geográfica

Os termos granitóides do Sítio constituem um corpo alongado, restrito à porção centro-sul da Folha Gurutuba, posicionado NNE e interposto entre as serras do Rochedo, a oeste e do Curralinho, a leste. Seu limite sudoeste delineia-se nas proximidades da fazenda Água Branca, enquanto que sua extremidade nordeste é balizada pelo curso do córrego Mocó.

Suas exposições, relativamente escassas, poderão ser visualizadas ao longo da estrada que margeia o córrego do Sítio e, também, ao longo dos diversos talwegs dos cursos que demandam do flanco ocidental da serra do Cur

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

ralinho.

Em campo, essas rochas apresentam-se em conformação de pequenos matacões ou constituindo vastos lajedos, que afloram nos leitos dos córregos.

6.2.5.3 - Expressão Topográfica

A área do domínio desses termos granitóides, por estar controlada por dois alinhamentos de serras paralelos, apresenta um modelado de características específicas, em muito contrastante com as regiões circunvizinhas.

Sua porção meridional encontra-se mais elevada; portanto, ainda preservada da ação erosiva, estampando, assim, os reflexos do fechamento de uma macroestrutura antiga, materializada por uma série de lineamentos que teriam sido o elo de ligação entre as rochas do grupo Macaúbas do Rochedo e do Curralinho. Por outro lado, sua porção mediana já estampa maior influência do desgaste erosivo, condicionado pela efetiva erosão das encostas limítrofes, que corrobora no mascaramento de possíveis relictos estruturais. Mais ao norte, particularmente no extremo setentrional do domínio, o estrangulamento da serra do Rochedo, promovido pelo córrego Mocó e seus tributários, propiciou um maior dissecamento da paisagem, em função do rebaixamento do nível de base local.

6.2.5.4 - Litologia

Os tipos litológicos, que perfazem essa unidade representam um estágio intermediário entre os anfibolitos de Riacho dos Machados e outros termos francamente mais evoluídos. Portanto, é evidente, a nível de afloramento, a identificação das várias fases de transformação dessas ro

chas. Assim, nas proximidades de sua localidade tipo, as rochas básicas mostram-se embebidas por aporte granítico, onde toda gama de transformações é verificada. São manchas básicas preservadas e envoltas por uma trama tipicamente microclinizada, que denotam mesoscopicamente íntima afinidade. Nos locais onde o grau de transformação é mais evidente nota-se, com certa frequência, cristais de biotita cujo hábito é do anfibólio.

Nos diversos estágios constatados, a análise petrográfica revelou mineralogia com proporções variáveis de microclina ± plagioclásio ± quartzo, biotita, anfibólio ± clorita, titanita ± sericita ± carbonato, apatita ± zirconitaee opacos.

A microclina, às vezes alterada em sericita, apa-
rece em cristais inequigranulares e xenoblásticos, poden
do envolver cristais de plagioclásio, bem como palhetas de biotita. O plagioclásio é inequigranular, geminado e apresenta-se intensamente sericitizado e saussuritizado. É abundante nos termos mais granitizados, estando ausente, como o quartzo, nas manchas básicas preservadas. A biotita, em palhetas de granulação média, é originada de anfibólio, atestando, assim, vários estágios de transformação. Poderá ocorrer alterada em clorita e epidoto, exibindo, em alguns cristais, inclusões reticulares de rutilo (sagenita).

Em relação aos aspectos petrográficos dos espéci
mes da zona de contato, foi atestada, a nível microscópi
co, uma textura granocataclástica e composição mineralógi
ca ditada por plagioclásio, microclina, quartzo, biotita, anfibólio, clorita, titanita, epidoto, sericita, apatita , zirconita e opaco.

Mod. COC

NE 7530.0210.0343

O plagioclásio é constituinte principal, apresentando-se em cristais xenoblásticos, gemimados e intensamente sericitizados e saussuritizados. Essa alteração desenvolve-se preferencialmente segundo as lamelas de geminação. A microclina estampa geminação em grade, extinção ondulante, podendo ser micropertítica e envolver cristais goticulares de plagioclásio já sericitizados. O quartzo invadiu e corroeu os outros minerais. Ocorre em cristais xenoblásticos ou em formas venulares. A biotita ocorre em palhetas bem desenvolvidas, originadas a partir da transformação do anfibólio. Anfibólio poderá ocorrer em cristais prismáticos, alterar-se em biotita e clorita e, ainda, envolver opacos e quartzo.

6.2.5.5 - Relações de Contato

Os granitóides do Sítio, em seu bordo ocidental, são bruscamente interrompidos pela escarpa da serra do Rochedo. Esse elemento demarca o contato dos granitóides com a sequência Macaúbas. As evidências do falhamento do Rochedo, em toda sua extensão, encontram-se mascaradas pelo desenvolvimento de colúvios, principalmente ao longo do contato. Entretanto, o traço da falha está materializado no leito da estrada Mocambinho-Rochedo. Nesse local, observam-se nitidamente os efeitos cataclásticos gerados pelo referido falhamento.

Os litotipos do Sítio mostram, em várias situações, sua íntima associação com as rochas básicas de Riacho dos Machados. Assim, ao longo do bordo ocidental da serra do Curralinho é possível visualizar nítida relação de transitividade entre essas duas unidades, constatada a partir da razão crescente dos componentes básicos desse

domínio, em direção aos corpos puramente básicos. Entretanto, em sua extremidade meridional, a suite básica determina contato brusco com os termos granitóides. Nessa área, as rochas do Sítio encontram-se largamente afetadas por metamorfismo dinâmico. Ainda nos tratos meridionais dessa unidade, a contribuição de natureza básica diminui sensivelmente, chegando, inclusive, a faltar.

No bordo setentrional da unidade em apreço, a passagem aos granitóides porfiroblásticos é francamente transitiva. Assim, o que se verifica em campo, principalmente na calha do córrego Mocó, é a nítida tendência a uma trama de granulação média a grosseira, com desenvolvimento de cristais idiomórficos a hipidiomórficos de feldspato. Contudo, ao se penetrar gradativamente no âmbito dos termos porfiroblásticos, a porfiroblastese notadamente evolui, corroborando para o enriquecimento dos cristais de feldspato.

6.2.6 - Unidade Granitóide do Furado da Laje (pЄgrfl)

6.2.6.1 - Histórico

Na região centro-sul da Folha Porteirinha afloram rochas de natureza granítica, notadamente cataclásticas e diferenciadas dos gnaisses e migmatitos indivisos, que dominam amplas áreas da referida folha.

Ao longo da rodovia Mulungu-Tocandira, proximidades da fazenda Furado da Laje, foram descritos os melhores e mais típicos representantes dessa unidade. Assim, houve-se por bem formalizar sua designação toponímica, objetivando a caracterização e individualização do corpo mapeado.

6.2.6.2 - Distribuição Geográfica

Essa unidade ocorre de maneira restrita, perfazen

do o setor meridional da serra do Furado da Laje. Constitui um corpo relativamente estreito e alongado no sentido N-S, prolongando-se desde as margens do rio Mosquito ao sul da região de Itapicuru.

6.2.6.3 - Expressão Topográfica

As rochas de natureza granítica, diferenciadas na Folha Porteirinha, estão sempre condicionadas às porções mais elevadas de topografia, perfazendo, em geral, grandes alinhamentos de serras. Assim, ocorrem os granitóides do Furado da Laje, que afloram dominando todo o bordo meridional da serra homônima.

Nas partes mais elevadas do relevo ocorrem grandes afloramentos em forma de cúpula, apresentando esfoliação esferoidal característica. Nas zonas planas é grande o número de blocos e matacões deslocados de suas posições originais.

No limite com a planície do rio Mosquito ocorrem raros afloramentos, que despontam na topografia em contraste com zonas de maior desenvolvimento do manto de alteração, aliadas a alguma influência de aluviões e/ou coberturas localizadas.

Afloramentos esparsos, de pequeno porte, de rochas de filiação granítica poderão ser encontrados fora dos limites do domínio, particularmente ao norte e ao sul da unidade mapeada. Apesar disso, essas rochas não traduzem continuidade física com os granitóides do Furado da Laje. Tal situação encontra-se valorizada em mapa.

6.2.6.4 - Litologia

O corpo granítico do Furado da Laje representa

uma porção tipicamente homogênea, diferenciada no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica.

Seus termos petrográficos são granitóides de cor cinza à cinza-rósea, de grã média, localmente algo grosseira (à semelhança de pórfiros), nos quais os efeitos cataclásticos são denunciados pela grande incidência de componentes minerais fragmentados e pelo desenvolvimento de tênue foliação.

É grande a presença de fraturas nessas rochas, cujos sistemas mais proeminentes foram detectados segundo NW e NS, no bordo ocidental do corpo. Cumpre assinalar que, em zonas notadamente mais cataclásticas, o mineral epidoto ocorre muitas vezes preenchendo os planos de fraturamento.

A análise petrográfica definiu as rochas do Furado da Laje como granitos cataclásticos de textura granoblástica, com a seguinte composição mineralógica: plagioclásio, microclina, quartzo, biotita, clorita, moscovita, sericita, carbonato, opacos e zircão.

Os feldspatos (plagioclásio e microclina) ocorrem como porfiroclastos inequigranulares. O primeiro apresenta maclas segundo a Lei da Albita, forte extinção ondulante, lamelas de geminação recurvadas e altera-se em sericita e carbonato, com frequência. O segundo apresenta geminação em grade, rara alteração e engloba grãos de plagioclásio e/ou quartzo. Os cristais de quartzo encontram-se estirados e recristalizados. Os grãos mais finos estão totalmente recristalizados e compõem uma microtextura em mosaico. A biotita ocorre em palhetas finas, cujas lamelas encontram-se recurvadas, devido ao processo cataclástico. Carbonato foi

Mod. CPC NE 7530.0210 0343

observado preenchendo fraturas nos feldspatos.,

6.2.6.5 - Relação de Contato

Os granitóides do Furado da Laje ocorrem em configuração de uma "ilha", balizada pelos gnaisses e migmatitos diversos, que dominam em expressão regional o substrato antigo da região de Porteirinha.

Seus contatos com os termos gnáissicos e migmatíticos indivisos, traduzem a existência de um aspecto francamente transitivo. Essa transitividade, de ordem física e espacial, constitui-se no íntimo relacionamento entre tipos litológicos distintos, que se individualizam e passam a predominar. Assim, localmente, a influência do material granítico será maior, chegando a ponto de marcar e sobrepujar os termos gnáissicos ainda preservados.

A nordeste de Furado da Laje, a supracitada relação de transitividade poderá ser constatada. Nesse sítio, as rochas gnáissicas de estruturas dobradas e/ou bandadas evidenciam nítidos efeitos cataclásticos, materializados pelo surgimento de boudins e, até mesmo, verdadeiros augens de composição félsica (quartzo-feldspática). Uma fase granítica, localmente pegmatóide, coexiste e engloba a rocha gnáissica concordantemente segundo seus planos de foliação ou, ainda, ao acaso, segundo venulações métricas. Essa fase granítica, a partir do ponto em que assume expressão mapeável, irá gradativamente predominar sobre os termos gnáissicos, até perfazer o domínio homogêneo da Unidade Granitóide do Furado da Laje (Foto 5).

6.2.7 - Unidade Granitóide de Pai Pedro (pЄgrpp)

6.2.7.1 - Histórico

A presente unidade congrega rochas de natureza granítica, termos gnáissicos e migmatíticos diversos e, ainda, localmente, rochas cataclásticas em maior ou menor grau. Apresenta forte contraste com a Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos, o que motivou sua individualização, a partir da ampla proliferação de termos franco granitóides.

Nos arredores de Pai Pedro foram constatados afloramentos de termos granitóides, que esboçam os parâmetros usuais de constância litológica de grande parte dos exemplares dessa unidade, justificando, assim, sua derivação toponímica.

6.2.7.2 - Distribuição Geográfica

A unidade em apreço possui ampla distribuição areal na porção central da área do Projeto, atingindo parte das folhas Porteirinha, Mato Verde e Baixa de Salinas. Seu domínio se estende desde a porção meridional da serra do Quilombo (Folha Porteirinha) até as aluviões do rio Ramalhuda (Folha Mato Verde). Na serra do Quilombo, mais precisamente em seu flanco ocidental, os termos granitóides de Pai Pedro sofrem influência dos tipos porfiroblásticos de Serra Branca, materializados em extenso corredor que ocorre inscrito àquelas rochas. Seu prolongamento para nordeste, além da serra supracitada, determina uma área bastante plana, onde raros afloramentos são notados. Nesse avanço atinge-se a localidade tipo de Pai Pedro, às margens da estrada de ferro da R.F.F.S.A. Esse trecho mostra-se encoberto pelos sedimentos pleistocênicos pertencentes ao Pediplano Monte Azul-Porteirinha. Assim, em sua alongação para norte, seu limite ocidental é demarcado, grosso modo, pelo morro Cachoeira, pela serra Branca e, enfim, pe

Mod. COC

NE 7530.0210 0343

le morro Riacho, todos situados no âmbito da Folha Baixa de Salinas. Esses acidentes geográficos constituem, a seu turno, a faixa mais oriental das entidades formadoras do grupo Macaúbas na região. Por outro lado, o prolongamento nordeste desses domínio é balizado pelo alinhamento da estrada de ferro da R.F.F.S.A., até as proximidades da localidade de Catuti. Essa faixa encontra-se também intercalada por porções localizadas de coberturas pleistocênicas, que corroboram na escassez local de afloramentos. Portanto, sua extremidade setentrional encontra-se limitada e encoberta por essas mesmas formações superficiais, que margeiam a calha do rio Ramalhuda.

6.2.7.3 - Expressão Topográfica

À exceção da serra do Quilombo, os granitóides de Pai Pedro são dominados por uma zona aplainada, onde os valores altimétricos oscilam em torno de 500 a 600 metros. A serra do Quilombo constitui o relevo mais proeminente nessa região e suas cotas máximas chegam a atingir 900 metros.

O sistema de drenagem está condicionado às formações superficiais, cujos parâmetros declividade, porosidade e permeabilidade determinam a evolução geomórfica atual. Assim, os drenos são intermitentes, alongados, pouco profundos e com calhas extensamente espraiadas.

As particularidades morfológicas até aqui descritas imprimem aos granitóides de Pai Pedro certa deficiência em afloramentos, que ocorrem principalmente condicionados às calhas de certos córregos ou em pequenas elevações preservadas do processo de agradação. Portanto, suas me

lhores exposições poderão ser visualizadas, além de sua localidade tipo, por todo o domínio da serra do Quilombo, uma vez que os raros afloramentos das zonas aplainadas são pouco representativos e, em muitos casos, encontram-se em estágio avançado de alteração.

6.2.7.4 - Litologia

A serra do Quilombo corresponde a área de maior incidência de afloramentos franco granitóides, onde permite estabelecer uma melhor correlação entre os vários tipos litológicos estudados. Assim, o domínio da serra do Quilombo apresenta feições semelhantes aos granitóides de Canafístula e Furado da Laje. À medida em que se afasta para as regiões mais aplainadas, verifica-se uma maior contribuição de termos gnáissicos.

Portanto, a Unidade Granitóide de Pai Pedro seria considerada como um misto entre termos franco granitóides, com nítidas tendências isotrópicas, termos gnáissicos± com frações predominantemente heterogêneas e termos cataclásticos a nível de milonito. Essa situação poderá ser comprovada facilmente nas zonas afastadas da influência da serra e principalmente deslocando-se de Pai Pedro em direção a Catuti. Esse deslocamento evidenciará a tendência gnáissica das rochas dessa unidade.

O típico representante da serra do Quilombo, em sua porção meridional, constitui um granitóide cataclástico de cor cinza escura, grã média, que exibe tênue foliação. Em outros espécimes a granulação tende a mais grosseira e o acentuado processo cataclástico é manifestado pelo desenvolvimento de estrutura de fluxo. Na região de Mirante, próximo à falha da Vargem Redonda, poderão ocorrer influên

Mod. CC2

NE 7530.0210.0343

cias localizadas de corpos granitóides porfiroblásticos, com matriz escassa e blastos de feldspato róseo de até um centímetro de tamanho. Por outro lado, a SE da região da Lagoa do Quilombo, mais precisamente no prolongamento setentrional da serra do Furado da Laje, ocorrem termos granitóides algo homogêneos, de grã média e atestada influência cataclástica. Sua composição mineral é dada basicamente em função de plagioclásio, microclina, quartzo e epidoto. O epidoto, além de produto de saussuritização de plagioclásio, ocorre preenchendo fraturas.

Ao longo do trecho Pai Pedro-Catuti (estrada marginal à R.F.F.S.A.) constatou-se a presença de um belo afloramento de gnaisse granítico de cor cinza, granulação fina a média, ostentando tênue foliação. Em alguns pontos essa rocha poderá conter venulações quartzo-feldspáticas de granulação grosseira e, noutros, envolver restos de biotita gnaisse preservados da ação granitizante.

Nos arredores de Colete tornam-se comuns restos de biotita gnaisse, que exibem potentes venulações graníticas, semelhantes aos termos observados nos arredores de Pai Pedro e do Quilombo. Esse termo granítico de cor rósea, granulação fina e composição mineral dada por quartzo, feldspato, epidoto e rara biotita, mostra-se, localmente, mais preservado da ação cataclástica que afetou os termos gnáissicos dessa região. Portanto, a ação do metamorfismo dinâmico neste caso parece ser anterior ao processo de granitização local. Nas áreas mais aplainadas, localizadas junto à porção setentrional da serra do Quilombo, os termos dessa unidade acham-se assaz estruturados em função da influência dínamo-metamórfica. As rochas desse se

tor possuem coloração rósea, granulação média e guardam, quase sempre, restos de biotita gnaisse envoltos pela trama granitóide.

Ao longo da estrada Porteirinha-Pai Pedro, a sudeste de Colete, os tipos granitóides aparecem envolvendo restos de anfibólio-biotita-gnaisses. São granitóides semelhantes aos da serra do Quilombo, de coloração rósea, grã média e composição à base de quartzo, feldspato, biotita e epidoto.

A noroeste de Pai Pedro, junto ao contato com as entidades do grupo Macaúbas, as exposições são raras e quase sempre recobertas tanto pelas formações superficiais, quanto pelo seu próprio retrabalhamento. Nessa área as rochas tendem a assumir um aspecto migmatítico, com estruturas dobradas e/ou bandadas, onde as porções granitóides são restritas. Em alguns setores localizados, termos gnáissicos e mesmo granitóides envolvem restos de biotita gnaisses. Em pontos isolados, o termo rochoso surge mais homogêneo, onde se destacam feldspato róseo, quartzo, e rara biotita. No âmbito da Folha Baixa de Salinas, ao longo do bordo do segmento do grupo Macaúbas, os raros afloramentos encontrados representam tanto migmatitos bandados, quanto granitóides com tênue estruturação. Assim, próximo à Serra Branca os migmatitos aí aflorantes denotam estruturação bandada, devido, quiçá, à pronunciada cataclase. Em outros sítios a rocha apresenta granulação média e composição firmada à base de quartzo, feldspato róseo e rara biotita.

A região de Catuti (Folha Mato Verde) caracteri

Mod. CPRM NE 7530.0210.0343

za-se por uma área pobre em afloramentos, o que muito restringe e limita as interpretações da unidade em questão. Junto à fazenda Pitombeira ocorre granitóide de cor cinza, granulação grosseira, cataclástico, cujos constituintes minerais são quartzo, feldspato e biotita. Localmente, esse termo granitóide poderá exibir nível mais avançado de cataclase, manifestado por pronunciada estruturação em fluxo.

Na localidade de Furado do Caititu afloram rochas em conformação de grandes blocos isolados, ricas em ferro, que perfazem uma ocorrência restrita de magnetita. São rochas de aspecto anômalo na região e encontram-se balizadas por forte anomalia magnética puntual.

6.2.7.5 - Relações de Contato

As relações de contato dos granitóides de Pai Pedro são altamente prejudicadas em função do mascaramento provocado pelas formações superficiais desenvolvidas no âmbito do Pediplano Monte Azul-Porteirinha.

Com os termos porfiroblásticos de Serra Branca o contato acontece transitivamente ou se processa através de falhamento. Na porção oriental da serra do Quilombo observa-se o falhamento da Vargem Redonda, que delimita as entidades de Serra Branca com os granitóides de Pai Pedro. Esse acidente tectônico é bem visível em trecho da estrada Porteirinha-Pai Pedro. Nesse sítio, a noroeste da fazenda Bananeira, a zona de falha posicionada N30E/80 SE demarca o limite entre as supracitadas unidades. Esse limite brusco, por outro lado, não é visualizado em toda a extensão do contato. Assim, os porfiroblastos ocorren

tes no bordo ocidental da serra do Quilombo estabelecem contatos gradativos com as entidades de Pai Pedro. Esse evento foi constatado em vários perfis executados nessa região. Nesses perfis foram atestadas, nas zonas de contato, manchas porfiroblásticas no seio da Unidade Granitóide, que vão assumindo maiores proporções quando se avizinha a Unidade Serra Branca. No sopé da serra do Quilombo a constatação da natureza transitiva da faixa de contato é dificultada devido à existência de depósitos de tálus, que mascaram a citada faixa. Cumpre assinalar, entretanto, que o falhamento noroeste, que bordeja a porção ocidental da serra do Quilombo não fundamenta um elemento demarcador de contato, mas sim uma zona de forte incidência cataclástica a nível de filonito.

Os termos granitóides dessa unidade possuem ampla transição para os exemplares da Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos. Por outro lado, grande parte da zona de contato acha-se encoberta pelas formações superficiais que aí se desenvolvem. Tal fato poderá ser constatado principalmente na porção oriental do domínio, abrangendo parte das folhas Porteirinha e Mato Verde. No setor mais setentrional da serra do Furado da Laje é evidente a nítida passagem entre os espécimes dessas unidades. Nessa localidade os termos franco granitóides incorporam restos de biotita gnaisses, que vão ampliando sua área de exposição à medida em que se adentra ao confronto com o conjunto indiviso. Ao longo da estrada vicinal, que une a região intramontana Quilombo-Furado da Laje percebe-se toda a gama de passagens dos termos granitóides a termos e zonas mais ricas em gnaisses e migmatitos. Torna-se impor

tante ressaltar que no domínio dos gnaisses indivisos existem também núcleos localizados, onde o aporte granítico foi mais incisivo.

A zona de contato com os granitóides de Canabrava encontra-se encoberta em todo o seu percurso, tanto pelas formações superficiais desenvolvidas no Pediplano Monte Azul-Porteirinha, quanto pelas aluviões do rio Ramalhuda.

6.2.8 - Unidade Granitóide de Canabrava (pЄgrcb)

6.2.8.1 - Histórico

Sob esta denominação foram cartografadas rochas de aspecto granítico, geradas através de metassomatismo imposto a espécimes originalmente básicos, ocorrentes nas proximidades de Canabrava. Tal derivação toponímica justifica-se pela ampla proliferação desses termos granitóides nessa localidade tipo, representativa de todo o conjunto mapeado.

O Projeto LETOS(1976) considerou todos os termos aqui descritos como Canabrava, como pertencentes ao domínio dos metatexitos da Associação Pré-Espinhaço.

6.2.8.2 - Distribuição Geográfica

A superfície de distribuição dessa unidade se estende desde o flanco meridional da serra Central, prolongando-se em sua borda oriental até os arredores de sua localidade tipo. Nesse percurso é recoberta pelos metassedimentos pertencentes ao grupo Macaúbas. Assim, a referida unidade abarca porções das folhas Mato Verde, Monte Azul e Baixa de Salinas.

Toda sua extremidade meridonal é coberta por se

dimentos detríticos incorporados ao Pediplano Monte Azul-Porteirinha. Por outro lado, seu bordo oriental é delimitado através de falhamentos, que demarcam o confronto com os migmatitos cataclásticos, ocorrentes nas circunvizinhanças da serra da Gineta.

6.2.8.3 - Expressão Topográfica

As feições superficiais do terreno condicionado aos granitóides Canabrava caracterizam-se por exibir uma paisagem algo ondulada, que bordeja o conjunto orográfico da serra Central. Deslocando-se em direção ao sul esse domínio morfológico tende a tornar-se mais suave, sendo recoberto peles sedimentos pleistocênicos desenvolvidos no âmbito do Pediplano Monte Azul-Porteirinha.

As variações altimétricas verificadas nessa região situam-se em torno dos 600-700 metros, podendo alcançar cotas próximas aos 900 metros nos bordos da serra Central.

O sistema de drenagem local é do tipo dendrítico, com ligeiras variações para o modelo retangular. Toda a área de exposição da unidade é esculpida pelo rio Canabrava e seus tributários.

As melhores e mais significativas exposições dos exemplares rochosos da unidade em apreço estão condicionadas à localidade de Canabrava, à estrada Rural-Minas e à calha do rio Canabrava. Esses afloramentos vinculam-se a morrotes isolados, emergentes na topografia, bem como a vastos lajedos condicionados às depressões do terreno.

6.2.8.4 - Litologia

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Os tipos litológicos que compõem a Unidade Granitóide de Canabrava são, principalmente, resultantes de intenso processo metassomático que afetou indiscriminadamente todo o pretérito conjunto rochoso regional. As zonas onde o processo foi mais enérgico localizam-se principalmente na região de Canabrava e na borda oriental da serra Central. A microclina, de coloração rósea, concentra-se em faixas ao longo da foliação, chegando, localmente, a materializar núcleos mais homogêneos. Em muitos pontos o feldspato potássico ocorre em conformação de porfiroblastos, às vezes centimétricos, envolvidos por uma massa de minerais máficos transformados.

Assim, na extremidade meridional da unidade, junto à fazenda Jurema, constatou-se a presença de rocha granitóide de coloração rósea esverdeada, caracterizada por finas intercalações de frações quartzo-feldspáticas e níveis de biotita e anfibólio. Esses tipos litológicos estendem-se para leste, além do leito do rio Canabrava, onde se mostram mais bandados, verificando-se, ainda, a percolação de níveis de feldspato róseo. Os níveis escuros parecem ser provenientes de termos básicos, sob ação do intenso processo de feldspatização. Essa acertiva é apoiada principalmente na constante presença de "restitos" básicos, que não foram totalmente digeridos pelo processo metassomático.

À medida em que se desloca para montante do rio Canabrava, persistem termos granitóides, que incorporam farto aporte granítico e "restitos" básicos preservados. Esse tipo granitóide possui coloração rósea, granulação fina a média e composição mineral ditada por quartzo,

feldspato róseo, epidoto e biotita. Os componentes quartzo e feldspato distribuem-se em venulações concordantes com a foliação local, situando os minerais placóides segundo alinhamentos preferenciais, produzindo assim um aspecto algo bandado de proporções centimétricas.

Junto ao córrego Landinho, os termos granitóides assumem coloração esverdeada, perdendo um pouco suas características mais marcantes. São rochas com textura cataclástica e granulação fina a média. Em lâmina delgada denotam composição mineral à base de plagioclásio, quartzo, clorita, opaco, sericita, carbonato, zirconita e titanita.

Nas cabeceiras do córrego Landinho notam-se pequenas zonas de migmatitos estromáticos, de melanossoma anfibolítico envoltos por termos granitóides dominantes e rochas básicas associadas.

Na porção noroeste de Canabrava, os termos dominantes estão materializados por gnaisses-graníticos de coloração cinza esbranquiçada, granulação média a grosseira, cuja composição mineral é dada por quartzo, feldspato, pouca biotita e pirobólio. No seio desse granitóide observam-se faixas de composição anfibolítica de cor cinza esverdeada, granulação média a grosseira, cuja composição mineral mesoscópica é dada por biotita, pirobólio e plagioclásio. Essas rochas acham-se também associadas a tipos dioríticos, com assembléia mineral à base de plagioclásio, biotita, piroxênio, anfibólio, quartzo, apatita, clorita, opacos, zircão e alanita.

Noutros sítios os termos básicos são configura

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

dos por biotita gabro, cuja composição mineral em lâmina delgada é dada por plagioclásio, biotita, piroxênio, clorita, apatita, anfibólio, carbonato, sericita, opacos, epidoto e titanita. Entretanto, a rocha dominante é um granitóide de coloração rósea esverdeada, composto por feldspato, quartzo, epidoto e raríssima biotita.

Na confluência do córrego Nanazeira com o rio Canabrava os elementos litológicos mostram marcante foliação cataclástica: N50 E/ 70 SE, coloração cinza rósea, granulação média e composição mineral mesoscópica dada por quartzo, feldspato e biotita. Noutros pontos a rocha exibe granulação mais grosseira, com alguns porfiroblastos localizados. Notam-se também migmatitos estromáticos, nos quais houve percolação neossomática caracterizada pela presença de feldspato róseo(microclina). Em zonas mais afetadas por cataclase nota-se franco desenvolvimento de contribuição silicosa.

Ao sul do sítio Buraeão, próximo ao rio Canabrava, os migmatitos dominantes estampam estruturação agmática. Assim, tem-se nítida separação entre os termos básicos e a fase granítica responsável pela microclinização. Noutros sítios esses termos básicos acham-se assimilados pela trama granítica, produzindo coloração pintalgada ao produto final. Essas rochas de filiação básica possuem granulação fina a média, cor cinza-esverdeada e composição mineral microscópica à base de plagioclásio, piroxênio, opaco, sericita e clorita.

Em zonas mais tectonizadas os tipos litológicos dessa unidade assumem aspectos cataclásticos, onde per

dem grande parte de suas características usuais.

As rochas, que sofreram processos de microcliniza
ção detectadas em conformação de "restitos" no interior dos termos granitóides, mostram, em lâminas delgada, uma textura xenomórfica granular. Sua composição mineral é dada por pla
gioclásio, piroxênio, biotita, clorita, quartzo, opaco, a
patita e epidoto. Os cristais de plagioclásio são geral
mente xenomórficos, apresentam extinção ondulante e gemi
nação polissintética segundo a Lei da Albita. Encontram-
se intensamente saussuritizados e sericitizados. Notam-se também cristais xenomórficos de K-feldspáto, sendo que alguns são micropertíticos. O piroxênio ocorre em cris
tais prismáticos de granulação média, ligeiramente pleo
cróicos de incolor a verde pálido. As palhetas de biotita são curtas e largas e exibem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom-avermelhado, sugerindo ser originária da transformação de piroxênios. A biotita encontra-se trans
formada em clorita e suas palhetas estão totalmente recur
vadas. O quartzo não é frequente, ocorrendo em cristais irregulares com extinção ondulante. O opaco surge em cris
tais finos, com formas irregulares, inclusos em piroxê
nio ou como finas disseminações contornando as palhetas de biotita e clorita. Os cristais de apatita são prismá
ticos e, frequentemente, acham-se inclusos em biotita ou clorita.

Por outro lado, os termos granitóides de colora
ção rósea mostram, em lâmina delgada, uma textura granocata
clástica. Sua composição mineral é dada por plagioclásio, microclina, quartzo, clorita, apatita, opaco e sericita. O plagioclásio surge em cristais xenoblásticos de granu

lação média, possui lamelas de geminação recurvadas, evanescentes e geminação segundo a "Lei da Albita". Seus cristais encontram-se sericitizados e, junto ao contato com K-feldspato, podem exibir intercrescimento mirmequítico. Os cristais de microclina são inequigranulares e estão frequentemente fraturados, às vezes englobando cristais de plagioclásio já sericitizados. O quartzo ocorre em cristais inequigranulares, exibe extinção ondulante e constitui agregados que envolvem, invadem e corroem os demais constituintes da amostra. As palhetas de clorita são finas e irregularmente dispostas. Em algumas raras palhetas podem-se observar relictos de biotita associados a clorita. Apatita surge em cristais prismáticos associados à clorita. O opaco é fino, irregular e encontra-se disperso.

6.2.8.5 - Relações de contato

A delimitação com os migmatitos cataclásticos é efetuada através de falhamento ao longo da serra da Bocaina. Assim, quando se desloca a montante do rio Canabrava, no flanco sudoeste da supracitada serra, os termos granitóides começam a exibir feições cataclásticas, cujas foliações medidas situam-se em torno de N70 W/75 NE, vinculadas a milonitos e/ou cataclasitos.

Os mesmos aspectos cataclásticos foram também observados ao longo do córrego Nanazeira, onde todos os exemplares rochosos foram afetados por eventos tectônicos, que determinaram o atual posicionamento estrutural noroeste.

Deslocamentos ao sul do domínio granitóide evi

denciaram zonas de falhas encobertas por depósitos pleistocênicos, gerados no âmbito de Pediplano Monte Azul-Porteirinha.

6.2.9 - Unidade Granitóide de Serrado (pЄgrsr)

6.2.9.1 - Histórico

Na região central da Folha Serra Branca foram cartografadas e diferenciadas rochas de tendência granitóide, associadas a termos gnáissicos, localmente afetadas por cataclase a nível de milonitos e filonitos e, ainda, a termos migmatíticos, no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica.

Os termos de maior tendência isotrópica foram detectados nas proximidades da fazenda Serrado e ao longo da estrada que une essa localidade à base da serra Geral(Cachoeira do Serrado). Assim, a designação formal dessa unidade foi estabelecida, objetivando ressaltar os aspectos particulares dessas rochas.

O Projeto LETOS(1976) englobou toda a faixa de ocorrência dessas rochas no domínio dos metatexitos da Associação Pré-Espinhaço.

6.2.9.2 - Distribuição Geográfica

A presente unidade apresenta ampla distribuição em sentido meridiano, seguindo, grosso modo, o bordo ocidental da serra Geral. Sua área de distribuição materializa-se em um corpo estreito e alongado, que se estende desde a porção setentrional da Folha Serranópolis, atravessando toda a região central da Folha Serra Branca e, ainda, adentrando ao extremo meridional da Folha Mato Verde.

Em sua extremidade mais meridional, próximo às cabeceiras do córrego Sonharó, a referida unidade limita-se com os gnaisses e migmatitos indivisos. Seu prolongamento em direção ao norte determina contatos com os metassedimentos Espinhaço, entre os córregos Serrado e Açude. Ainda no córrego Serrado, sua área de distribuição sofre ligeiro desvio para noroeste, alcançando, assim, as zonas mais aplainadas das circunvizinhanças do rio Serra Branca. Ao norte desse rio seu domínio se alarga tanto para nordeste, quanto para noroeste. Em sua ampliação para nordeste, atinge novamente o confronto com as litologias do supergrupo Espinhaço. Por outro lado, seu avanço para norte determina, em seu limite oriental, certo desvio para noroeste, ao longo do córrego das Lajes. Assim, percebe-se considerável atenuação em seu domínio, restringindo-se às proximidades da fazenda Mocambo sua menor expressão areal. A partir desse sítio, a superfície de exposição dessa unidade assume posição rumo-a noroeste. Ainda, em seu prolongamento noroeste, atinge a estrada para Mato Verde, nas proximidades de Poço Danta, até a altura de sua porção terminal, já na Folha Mato Verde.

6.2.9.3 - Expressão Topográfica

A superfície de distribuição dos granitóides de Serrado é caracterizada por exibir feições morfológicas acentuadamente mais elevadas em relação aos demais domínios da Associação Gnaíssico-Migmatítica que bordejam os limites atinentes à serra Geral. Constitui, assim, um relevo residual, que resistiu aos processos de agradação no âmbito do Pediplano Monte Azul-Porteirinha. Representa um modelado colinoso, cujas variações altimétricas oscilam

no intervalo de 550 - 750 metros. Os setores mais rebaixados situam-se ao longo do rio Serra Branca, onde as exposições são escassas e, quase sempre, recobertas por solo residual avermelhado.

Em aerofoto, a paisagem exibe feições rugosas, em muito contrastante com a Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos.

Suas melhores exposições poderão ser visualizadas ao longo da calha do córrego Serrado(Folha Serra Branca), materializando, assim, sua localidade tipo, embora bons afloramentos ocorram também em córrego Grande na fazenda Mocambo, também no âmbito da Folha Serra Branca. Esses afloramentos apresentam-se em conformação de lajedos ou, ainda, em pequenas cúpulas e matações super salientes na topográfia.

6.2.9.4 - Litologia

As rochas que perfazem a unidade em pauta são compostas por termos de natureza predominantemente gnaisse-granítica que,localmente, tendem a ostentar faixas mais isotrópicas. Por outro lado, estão intimamente associadas aos componentes da Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos. Assim, poderão mostrar, em sítios localizados, restos desses termos sem,contudo, descaracterizar seu franco aspecto gnaisse-granítico.

Esses granitóides possuem sua maior expressão na Folha Serra Branca, ocupando estreita faixa de disposição meridiana. Assim,em sua borda mais meridional, junto ao córrego do Açude, destacam-se seus espécimes de granulação média à grosseira, que exibem marcante foliação condicionada a esforços de natureza dinamo-metamórfica. Em

muitos pontos desse setor, verifica-se que os gnaisses-graníticos envolvem restos de migmatitos estromáticos subordinados. Mais ao norte, próximo à fazenda Serrado, às margens do córrego homônimo, depara-se com termos algo homogêneos, de caráter francamente granítico. Constituem rochas de coloração acinzentada, granulação fina a média e incipiente orientação. Ainda no Serrado, no âmbito desses granitóides, detectaram-se restos de migmatitos estromáticos embebidos por farto aporte granítico.

Ao norte do rio Serra Branca, em área plana de raros afloramentos, os termos franco granitóides assumem coloração cinza e granulação fina a média. Seus minerais constituintes encontram-se quebrados e a foliação é ditada pela orientação dos minerais placóides. Junto a esse sítio, já próximo à fazenda Poço Grande, os termos granitóides evoluem a uma granulação algo mais grosseira, com raros fenoblastos de feldspato dispersos em abundante matriz. Entretanto, sua característica mais marcante vincula-se à presença de cristais de titanita, de hábito "navicular". Neste setor, faixas com predomínio em migmatitos estromáticos e, raramente, nebulíticos encontram-se subordinadas aos termos granitóides.

No extremo oriental da unidade, já nos limites com o supergrupo Espinhaço, junto à fazenda Deserto, assinalam-se faixas de biotita gnaisse associadas aos termos granitóides dominantes. Cumpre assinalar, ainda, a constatação de pequenos corpos de anfibolitos, que se distribuem ora alinhados segundo a estruturação regional, ora em conformação de pequenps "rafts" soltos na massa granitóide.

Nas proximidades do córrego Coco visualizam-se restos de migmatito estromático, contornados por abundante material granitóide. Esses tipos granitóides possuem granulação fina a média e estampam marcante foliação cataclástica. Ocorrem ainda restitos anfibolíticos subordinados e venulações pegmatóides localizadas.

À medida em que se desloca aos setores mais setentrionais da unidade,a granulação torna-se mais grosseira e começam a surgir cristais de anfibólio na trama mineral. Assim, a noroeste de Poço Danta, próximo à sua extremidade setentrional, os termos rochosos exibem conspícua foliação, coloração cinza escura e granulação fina à média. Por outro lado, ainda nessa área, junto à estrada para Mato Verde, os tipos petrográficos são notoriamente isotrópicos e apresentam-se em coloração cinza clara. A composição mineral observada em lâmina delgada é dada por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, clorita, sericita, epidoto, apatita, alanita, carbonato, titanita e opaco. Junto a esses granitóides, em zona de falha, foram particularizados corpos de rocha ultrabásica serpentinizada, de pequena expressão. Essas rochas apresentam coloração esverdeada e composição mineral, à base de talco e serpentina.

De maneira geral, os granitóides de Serrado apresentam,macroscopicamente, certa constância mineralógica bem marcante em quase toda a sua área de distribuição, diferenciando-se apenas por suas características físicas e/ou pelas proporções relativas de seus constituintes minerais. Tal fato foi também denunciado através das diversas análises microscópicas realizadas. Assim, os elementos

predominantes são quartzo, microclina, plagioclásio, biotita como essenciais; epidoto, sericita e mais raramente, moscovita, como varietais e, ainda, titanita, apatita, zirconita, carbonato e opaco como acessórios.

Em todas as análises realizadas, a textura usual desses termos foi identificada como cataclástica, onde os minerais micáceos foram detectados segundo disposição linear orientada em concordância estrutural com a laminação da amostra.

O quartzo apresenta fórmas variadas, extinção ondulante e fraturamento, além de invadir e corroer os demais constituintes. Ocorre como cristais mono ou policristalinos, no último caso, quando envolve outros cristais, principalmente microclina, denota formação tardia.

O plagioclásio ocorre em cristais inequigranulares e xenomórficos. Frequentemente, exibe geminação polissintética segundo a Lei da Albita. Seus cristais denotam intenso processo de sericitização e saussuritização e, devido à cataclase sobreposta, exibe recurvamento e evanescência das lamelas de geminação. Seus bordos encontram-se digeridos por quartzo e microclina, este último englobando frequentemente restos de plagioclásio já sericitizado.

A microclina apresenta-se em cristais inequigranulares xenomórficos, que exibem geminação em grade típica. A alteração é incipiente e observa-se a presença de plagioclásio alterado em seu interior. Alguns exemplares são micropertíticos.

A biotita ocorre em palhetas finas e apresenta pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=verde amarelado. Em al

guns exemplares, sua origem poderá ser sugerida a partir da derivação de anfibólio. Poderá estar transformada em moscovita e clorita.

6.2.9.5 - Relações de Contato

A Unidade Granitóide de Serrado encontra-se inteiramente inserida no domínio dos gnaisses e migmatitos indivisos. Em todos os pontos analisados, os termos do Serrado exibem invariavelmente uma passagem gradativa para a supracitada unidade indivisa. A íntima relação entre esses domínios é facilmente retratada ao longo da estrada que margeia o córrego Serrado. Assim, o contato da borda ocidental desse granitóide é processado através de nítida gradação. Junto à zona de contato, nota-se que os exemplares indivisos vão paulatinamente se enriquecendo em frações cada vez mais gnaisse-graníticas. Já no seio dos termos granitóides, observam-se restos de migmatitos bandados, envoltos por entidades mais isotrópicas. À medida em que se distancia para leste, uma maior concentração em migmatitos bandados é incrementada.

Ao longo da estrada ao sul do córrego do Coco, junto à fazenda Poço Grande, nota-se a passagem de termos gnáissicos a termos franco granitóides. Nesse local rochas de tendência migmatítica, nitidamente estromáticas, estampam real influência de espécimes franco granitóides isotrópicos. A zona de contato é definida por pequena faixa materializada em migmatito estromático, contornada, a seu turno, por termos granitóides. Já no interior da Unidade Granitóide, em pontos localizados, torna-se corriqueira a visualização de porções preservadas em feições estromáticas.

O contato dos metassedimentos pertencentes ao supergrupo Espinhaço com os granitóides de Serrado é bem marcante e nitidamente brusco. Em todos os locais observados, constatou-se que os termos Espinhaço repousam sobre essas rochas granitóides em nítida discordância estrutural. Esta delimitação foi atestada tanto a leste da fazenda Córrego Grande, quanto no trecho compreendido entre os córregos Açude e Serrado. Cumpre assinalar, entretanto, que em ambas situações os metassedimentos e as rochas de natureza granitóide encontram-se fortemente afetadas por metamorfismo dinâmico.

6.2.10 - Núcleos Granitóides Diversos (p€grd)

6.2.10.1 - Histórico

No âmbito da Associação Gnáissico - Migmatítica, particularmente na Folha Serranópolis, foram detectados diversos núcleos granitóides preservados em zonas distintas. Esses termos denotam composição algo variável, situada entre granítica à granodiorítica. Utilizou-se a designação genérica de Granitóides Diversos objetivando englobar todos esses núcleos cartografados que denotassem características afins.

6.2.10.2 - Distribuição Geográfica e Expressão Topográfica

Esses núcleos granitóides ocorrem, quase sempre, dispostos segundo a orientação regional e distribuem - se bordejando as escarpas da serra Geral. Assim, ocorrem os corpos das fazendas Valentin e Campos e o corpo demarcado pela faixa Mosquito-Córrego Sonharó. Outros núcleos poderão ser visualizados próximo às fazendas Gameleira, Lagoa

Grande e Limoeiro.

A área de domínio dessas porções granitóides individualizadas denota modelado mais acentuado e tremendamente contrastante com a paisagem monótona dos terrenos gnáissicos.

6.2.10.3 - Litologia

Embora com o tratamento genérico de rochas granitóides, esses corpos apresentam algumas variações conforme suas faixas de ocorrência.

Os núcleos granitóides que bordejam a serra Geral apresentam grande similaridade petrográfica com as rochas da Unidade Pontal. Por outro lado, os granitóides das fazendas Limoeiro, Lagoa Grande e Gameleira possuem características próprias, sem qualquer similaridade com outros termos também granitóides.

Os granitóides que bordejam a serra Geral são rochas de cor cinza clara, granulação média, que denotam quase sempre desenvolvimento de foliação cataclástica sobreposta, podendo ainda, em algumas áreas restritas, exibir feições mais isotrópicas. A rocha é composta essencialmente por quartzo, feldspato e pouca biotita. Em zonas mais afetadas por metamorfismo dinâmico poderão surgir cristais ocelares de feldspato de 0,2 a 0,5 mm de diâmetro, segundo o eixo maior de elongação. Nessas zonas é comum o aparecimento de agregados de quartzo em conformações estiradas ou em forma de fita. A biotita se distribui em finíssimas palhetas dispostas segundo a foliação cataclástica, envolvendo porfiroclastos de feldspato.

Nos núcleos com tendência mais isotrópica os

cristais de feldspato demonstram fraturamento.

Em áreas mais afetadas por cataclase, principalmente nas cabeceiras do córrego Sonharó, a nordeste de Serranópolis, tornam-se frequentes as venulações de quartzo dispostas segundo a foliação cataclástica. Esses termos poderão, localmente, evoluir para milonitos e filonitos. Esses cataclasitos ocupam a porção ocidental da serra Geral, bordejando os termos do supergrupo Espinhaço. São rochas constituídas essencialmente por quartzo e sericita, que exibem conspícua crenulação. Localmente há desenvolvimento de cristais de feldspato imersos na trama quartzo-micácea. Deslocando-se dessas zonas mais tectonizadas os termos tipicamente granitóides começam a surgir.

Os corpos das fazendas Lagoa Grande e Oriente caracterizam-se por apresentar granulação média a grossera e composição mineral à base de quartzo, feldspato e pouca biotita. Os granitóides da fazenda Oriente particularizam-se, ainda, por conterem biotita gnaisses e restos de anfibolitos associados, percolados por frações de tendência granítica à pegmatóide.

6.2.10.4 - Relações de contato

O limite dos granitóides diversos com os demais setores da Associação Gnáissico-Migmatítica acontece transitivamente. Cumpre assinalar que a delimitação desses corpos foi baseada principalmente no critério de área de predominância litológica, aliado a padrões fotointerpretativos. Assim, pode-se supor que esses núcleos granitóides constituam zonas de maior enriquecimento da fração granítica sobre os elementos gnáissicos. A relação de

transitividade que demarca a zona de contato poderá ser visualizada em vários locais. O corpo limitado à faixa Mosquito-Sonharó possui relação de transitividade com os termos bandados de Serranópolis, próximo aos bordos de contato. A nordeste da fazenda Roçado Grande, próximo aos termos granitóides, os gnaisses bandados passam a exibir rico e gradativo aporte granítico e também setores com desenvolvimento de porfiroclastos de feldspato filiados a zonas mais tectonizadas.

No corpo granitóide da fazenda Gameleira, ao sul de Serranópolis, verifica-se idêntico comportamento, onde os termos granitóides materializam zonas de maior incidência de aporte granítico, junto ao domínio dos migmatitos estromáticos.

Já na fazenda Limoeiro, verifica-se a maior evolução dos termos gnáissicos, havendo, assim, contraste morfológico que induz à individualização das partes. Nesse caso utilizou-se o critério de predominância litológica na delimitação do corpo, uma vez que os gnaisses já denotam certa contribuição granítica.

O granitóide da fazenda Valentim e os gnaisses bandados exibem contatos transitivos. Essa passagem de natureza gradativa foi estudada próximo às cabeceiras do córrego Pontal. Em ambos os casos é nítido o enriquecimento e a incorporação em termos mais graníticos nas zonas de contato.

6.2.11 - Unidade Canafístula (p€cf)

6.2.11.1 - Histórico

Essa unidade agrega rochas de composição predomi

nantemente granítica, localmente isotrópica ou com folia ção cataclástica sobreposta, ocorrente imediatamente ao norte da localidade de Porteirinha.

O Projeto LETOS (1976) considerou essas rochas como pertencentes ao domínio dos metatexitos, caracteri zadas indistintamente por farta ocorrência de migmatitos heterogêneos de estrutura bandada.

Considerando a separação litológica preconizada neste trabalho, torna-se necessária a individualização e caracterização formal dessas rochas. Assim, por toda a ex tensão e, principalmente, nas partes mais elevadas da serra da Canafístula, foram descritos inúmeros afloramentos re presentativos de um conjunto algo homogêneo. Desta feita, houve-se por bem formalizar sua derivação toponímica como Unidade Canafístula.

6.2.11.2 - Distribuição Geográfica

Essa unidade ocorre dominando todo o conjunto geográfico formado pela serra da Canafístula e seu prolon gamento - morro Quixabá - em conformação de um corpo alon gado, disposto aproximadamente segundo a direção NNW, o cupando extensa área do extremo sudeste da Folha Porteiri nha.

Seu limite meridional é demarcado imediatamente ao norte da cidade de Porteirinha, especificamente nas i mediações de Cedro, enquanto que seu extremo setentrional delinea-se ao sul da localidade de Baixo Barreiro.

Belas e significativas exposições dessas rochas poderão ser visualizadas em toda a extensão da serra ho mônima, em especial nos arredores de Pará, Cedro, Olho

d'Agua, Córregos e Pedra Grande. São afloramentos em forma de cúpula, que denotam em geral esfoliação esferoidal característica ou, então, vastos lajedos que dominam as áreas situadas a meia encosta.

6.2.11.3 - Expressão Topográfica

A serra da Canafístula, juntamente com o prolongamento da serra do Angical, forma uma grande estrutura morfológica em conformação de arco, que teria subsistido ao conjunto de processos que culminaram na efetivação da Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha,

Constitui uma zona de relevo altamente movimentado, que, em muito, constrata com as áreas circunvizinhas. Suas cotas mais elevadas atingem 900 metros, enquanto que na planície do rio Mosquito a altitude média é de 550 metros. Assim, destacam-se inúmeras cristas alinhadas segundo a direção geral NNW, intercaladas por vales amplos e profundos, onde se destacam drenagens tipicamente dendríticas.

A conformação atual do modelado nessa área, associada à evolução das vertentes e captura de cabeceiras, induz à suposição do franco predomínio da erosão linear sobre a areolar. Assim, destacam-se proeminentes elevaçoẽs de vertentes abruptas e cumeadas estreitas.

6.2.11.4 - Litologia

A unidade Canafístula representa uma área de franca predominância de rochas de natureza granítica, associadas ou não a termos gnáissicos e migmatíticos e, ainda, muito localmente, a rochas anfibolíticas também preservadas.

Esse conjunto encontra-se valorizado em mapa, objetivando ressaltar a ampla proliferação dos termos granitóides dessa região. Tal característica torna-se comum nos tratos da Associação Gnáissico-Migmatítica nos arredores de Porteirinha. Entretanto, aqui, essa premissa torna-se particularmente importante, uma vez que tal condicionamento é balizado por evidências morfológicas e, também, pela sua maior frequência. Assim, as rochas de natureza granítica da serra da Canafístula perfazem inúmeros núcleos, contínuos ou não, que despontam nos trechos elevados em meio a "encaixantes" gnáissicas.

Os termos tipicamente graníticos ou de aspecto granítico amplamente difundidos no seio dessa unidade possuem coloração cinza à cinza-rósea, granulação média, localmente algo grosseira, muito semelhantes em toda a extensão do domínio, principalmente em zonas elevadas topograficamente, onde se percebe a grande continuidade física dos vastos afloramentos.(Foto 6)

É grande a incidência de fraturamento tanto em escala restrita, quanto global, sendo que os planos mais evidentes possuem direção NW e NNW, nos bordos ocidental e meridional do domínio, respectivamente.

A cataclase é fator constante em toda a área de exposição dessas rochas, manifestada em maior ou menor grau, geralmente notada pela orientação preferencial dos minerais constituintes, que somente poderá, em certos locais, ser percebida a partir de elementos microscópicos. Assim, mesmos os exemplares mencionados como francamente isotrópicos ao exame microscópico denotarão efeitos provocados pelo metamorfismo dinâmico, aliás, fator constante

em toda essa região.

Estudos comparativos efetuados em várias amostras evidenciaram uma grande constância em termos composicionais, aliada ao fator cataclase. Assim ao microscópio, os exemplares típicos dessa unidade apresentam mineralogia à base de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, moscovita, sericita, epidoto, opaco e clorita, variando, ponto a ponto, em termos de frequência relativa.

O quartzo poderá ocorrer tanto em cristais individuais inequigranulares e xenoblásticos quanto, também, formando agregados fortemente engrenados entre si, isso em exemplares mais afetados por cataclase. Exibe extinção ondulante e, mais raramente, fraturas. Em certos locais é nitidamente de neoformação, uma vez que invadiu e corroeu os demais constituintes da amostra. A microclina apresenta-se em cristais de granulação média à grosseira, xenoblásticos, com geminação em grade e extinção ondulante. Poderá englobar cristais goticulares de quartzo e de plagioclásio já sericitizado e, também, exibir bordo de reação albítica. O plagioclásio em cristais inequigranulares e xenoblásticos exibe recurvamento e evanescência das lamelas de geminação segundo a "Lei da Albita". Seus cristais encontram-se sericitizados e saussuritizados. Entretanto, quando em contato com K-feldspato denota intercrescimento mirmequítico. Os minerais micáceos, biotita e moscovita não são muito frequentes, ocorrendo em finas palhetas que bordejam os cristais de feldspato. O opaco ocorre em cristais irregulares, distribuídos aleatoriamente pela amostra.

A intromissão granítica em rochas da Unidade

FOTO 5 - Gnaisses bandados fortemente cataclásticos (presença de augens de feldspato), denunciando acentuada influência granítica na zona de contato entre a Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos e os termos granitóides do Furado da Laje.

Local - Encosta oriental da serra do Furado da Laje (Estação EV-54). Folha Porteirinha.

FOTO 6 - Detalhe do granito de Canafístula, em sua porção tipicamente homogênea, qual seja nas partes mais elevadas da serra.

Local - Pará (Estação EV-106). Folha Porteirinha.

CPRM

Basalto vesic

Corte = pg-151

Gnaisses e Migmatitos Indivisos ocasionou o aparecimento de alguns aspectos interessantes, conforme se encontram expostos, principalmente, no perfil Porteirinha-Torre da Telemig. Em Porteirinha ocorrem migmatitos de estrutura franco estromática, não havendo grandes influências de penetrações aplíticas. Entretanto, à medida em que se ascende em direção ao topo da serra, as venulações graníticas vão gradativamente aumentando em expressão até surgirem zonas localizadas - os pontões preservados da serra - onde o domínio é amplo e total (Fig.9-a). Essas percolações efetivaram-se na forma de vênulas de dimensões desde a escala micro à macroscópica. As figuras 9-b e 9-c evidenciam alguns aspectos dessa intromissão granítica que ocasionou, como nas proximidades de Cedro, o aprisionamento de porções do gnaisse encaixante, imprimindo, assim, um aspecto similar a enclave(b). Por outro lado, no mesmo local, outros condicionamentos são verificados como a venulação granítica, que secciona a estruturação gnáissica, alargando-se concordantemente segundo a direção da foliação, gerando formas de um cogumelo invertido(c).

Essas relações denotam a natureza intrusiva desses corpos graníticos. Entretanto, o real condicionamento estrutural desse fato não pode ser obtido em campo em função da inexistência de exposições propícias para essas observações.

Os termos gnáissicos, que ocorrem intimamente associados aos granitos e granitóides diferenciados no âmbito da Unidade Canafístula são nitidamente bandados e fortemente afetados por metamorfismo dinâmico. Assim, em muitos locais as bandas félsicas (quartzo-feldspáticas) encon

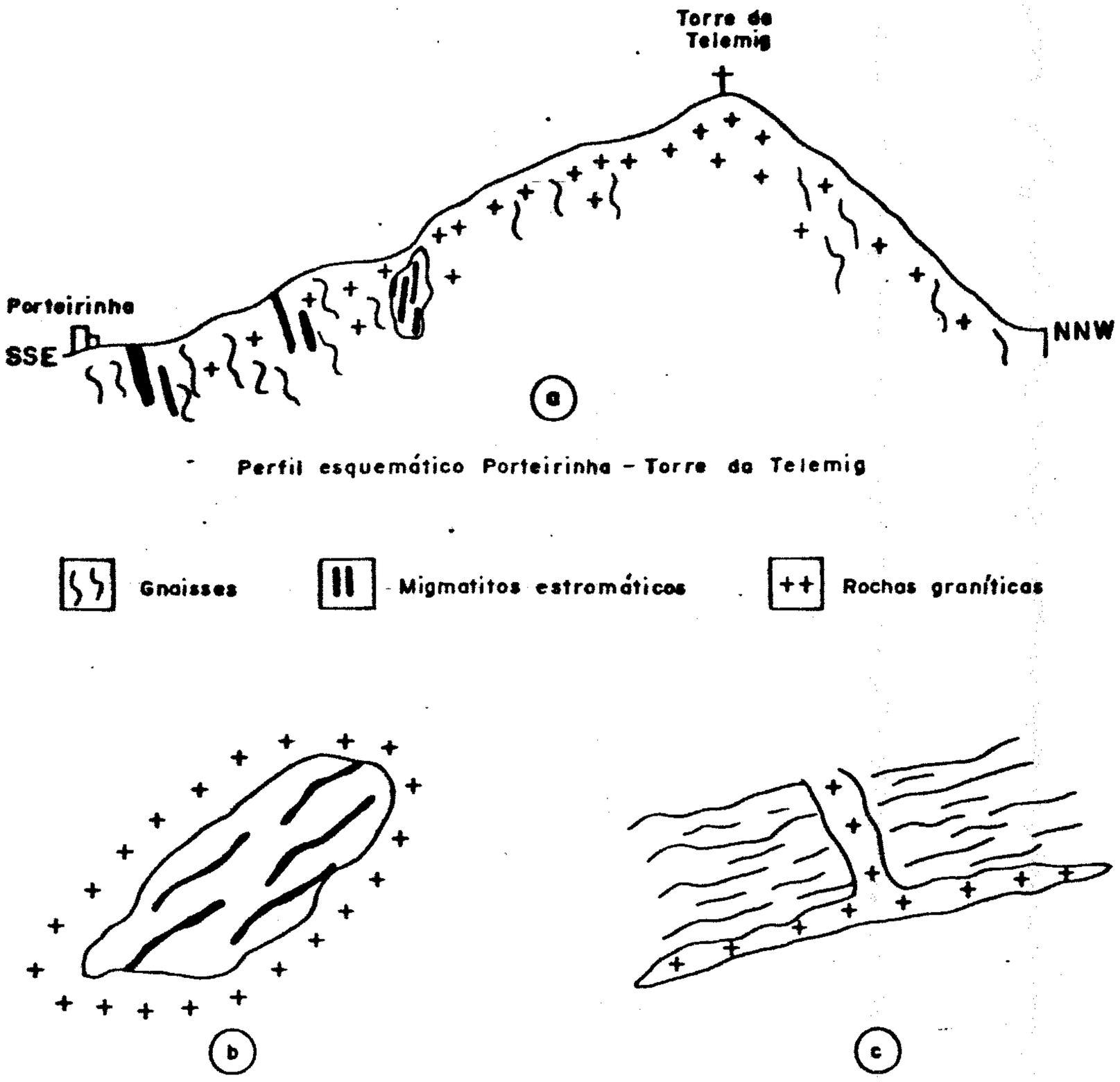


FIG. 9

CPRM– PROJETO PORTEIRINHA – MONTE AZUL – RELATÓRIO FINAL – GEOLOGIA, VON SPERLING, E. – 1980

tram-se trituradas e boudinadas e às vezes, poderão, por ulterior rompimento, gerar estruturas tipo "augen".

A supracitada coexistência de termos litológicos distintos - graníticos, gnáissicos e migmatíticos associados - é constante tanto no âmbito, quanto nos bordos do corpo cartografado. Poderão ocorrer tanto em Cedro, quanto

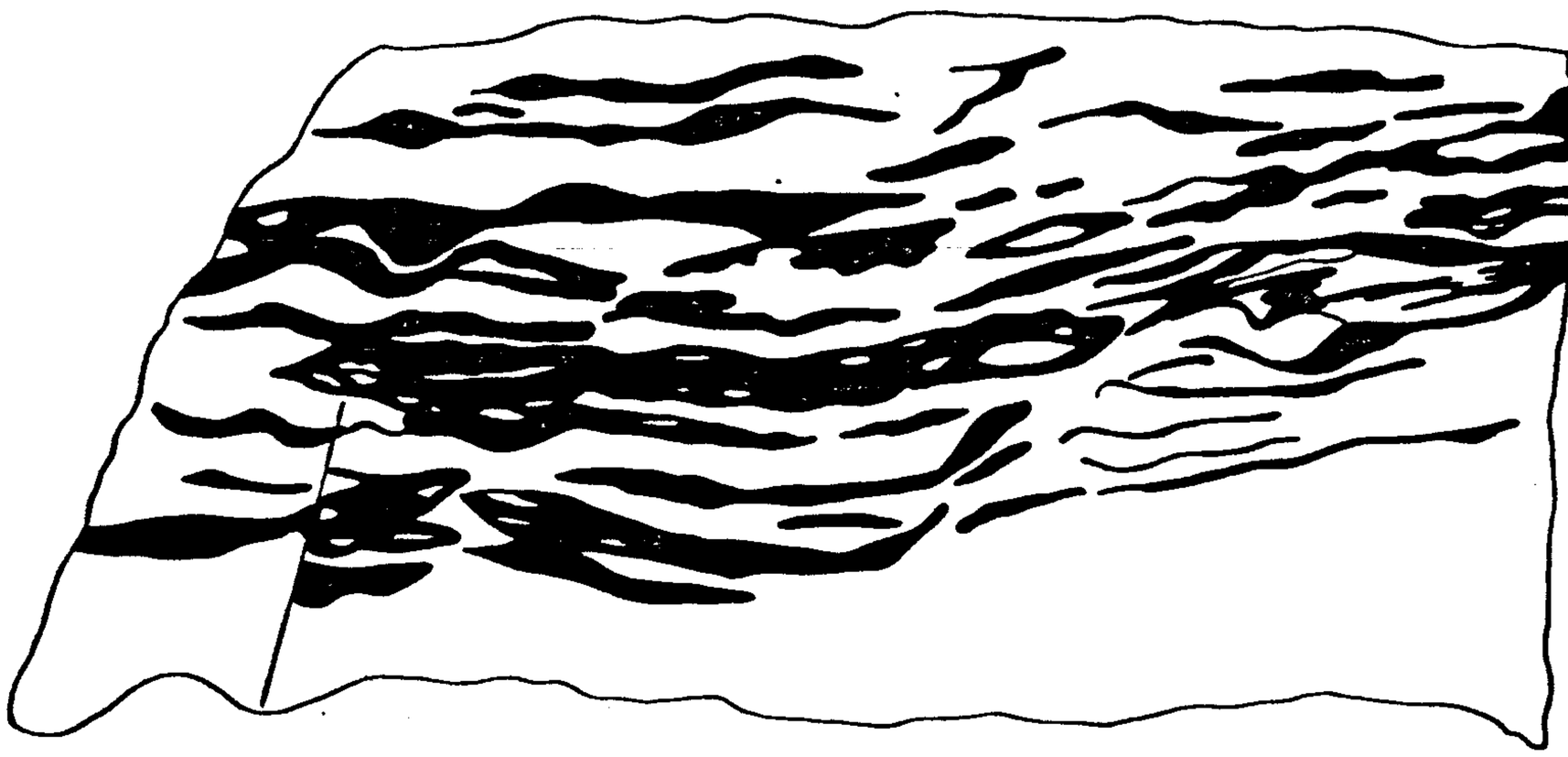
em outros locais rochas migmatíticas de estrutura agmática, onde porções básicas são recortadas por venulações félsicas.

Nos arredores da fazenda Pedra Grande, no bordo oriental do domínio, comportamento semelhante poderá ser observado. Nesse sítio afloram gnaisses cataclásticos que denotam grande influência de feldspatização, materializada por farta incidência de material de natureza pegmatóide, concordante ou não com sua estruturação.

A noroeste da fazenda Olho D'Água, afloram rochas gnáissicas de estrutura bandada e/ou dobrada, com acentuada influência cataclástica, atestada pela existência de " boudins" e/ou "augens" de material quartzo-feldspático, em contato com rocha granitóide (Fig. 10). A rocha gnáissica está bastante afetada por cataclase e seu conteúdo mineralógico revelou predomínio de plagioclásio sobre microclina. Entretanto, nas zonas próximas ao contato entre esses termos, a análise microscópica apresenta uma inversão no conteúdo feldspático, qual seja, um predomínio de microclina sobre plagioclásio, que continua a prevalecer também nos termos francamente isotrópicos.

Próximo à localidade de Pará foi detectado um corpo de anfibolito diabasóide preservado no seio dos termos granitóides. Esse anfibolito apresenta coloração cinza esverdeada e granulação fina à média. Microscopicamente, poderão ser ainda percebidos relictos da textura diabásica original. Sua composição mineral é dada por plagioclásio, anfibólio, titanita, epidoto, opaco, apatita, clorita, biotita e rutilo.

A noroeste da fazenda Água Branca, em zonas de ra



Feição dos termos gnáissicos que ocorrem no âmbito da Unidade Canafístula. As porções escuras representam o detalhe da estruturação a nível de biotita gnaisse, enquanto que as claras materializam as zonas mais granitizadas.

FIG. 10

CPRM – PROJETO PORTEIRINHA – MONTE AZUL – RELATÓRIO FINAL – GEOLOGIA, VON SPERLING, E. – 1980

ros afloramentos, próximas ao limite setentrional da Unidade em apreço, ocorrem rochas anfibolíticas envolvidas pelo granito em consideração. Esse anfibolito difere do anterior em virtude de ter sofrido intromissões de natureza granítica, encontrando-se, portanto, microclinizado. Enquanto aquele exibe relictos da textura diabásica original, esse foi completamente transformado, gerando, a seu turno, uma textura tectonicamente laminada. É, pois, evidente que esses anfibolitos são cronologicamente diferentes.

6.2.11.5 - Relações de Contato

Essa Unidade faz contato única e exclusivamente com os gnaisses e migmatitos indivisos da Unidade (pЄgnm)

Setor Porteirinha - Tocandira. Tal limite representa uma zona de ampla coexistência litológica, que determina a interseção de dois conjuntos litológicos definidos e predominantes. Assim, tal limite está condicionado às faixas onde a influência granítica é notadamente mais evidente, considerando o contexto global dos termos gnáissicos e migmatíticos da região de Porteirinha.

6.2.12 - Unidade Barrinha - Mamonas (p€bamo)

6.2.12.1 - Histórico

No âmbito da Folha Monte Azul, especialmente na zona de influência da faixa aqui denominada por Barrinha-Mamonas, foram cartografadas rochas de diversas tendências composicionais que, agrupadas em função de suas características estruturais e pela própria natureza da associação litológica, geraram a argumentação da unidade em pauta. Assim, esse conjunto encontra-se representado por termos granitóides, granitóides básicos, rochas básicas, ultrabásicas e, ainda, por produtos tipicamente porfiroclásticos.

Essa área, quando objeto de estudo pelo Projeto LETOS (1976), foi considerada como uma faixa de ocorrência de plutonitos félsicos (γ_2) com estrutura "augen" e textura porfirítica grosseira. Zonas equigranulares, foliadas ou não, também foram reconhecidas, cuja composição dominante seria a granítica ou granodiorítica, com tonalitos e sienitos subordinados.

6.2.12.2 - Distribuição Geográfica

Essa unidade encontra-se distribuída no quadrante noroeste da Folha Monte Azul, adentrando ao bordo oriental

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

da serra Central, já no domínio da Folha Gameleiras. Ainda no âmbito da Folha Monte Azul poderá ser visualizada em porções isoladas no seio da Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos - Setor Monte Azul.

Sua área de distribuição se estende desde a localidade de Barreiro Grande, onde sofre um avanço para noroeste até as circunvizinhanças da localidade de Barrinha. Entre as localidades supracitadas inicia-se ampla faixa de rochas posicionadas segundo direção geral NE-SW, condicionadas sobremaneira aos marcantes lineamentos estruturais detectados nessa região. Esse grande corpo granitóide, alongado e de posição nordeste, encontra-se disposto no seio das rochas gnáissicas e migmatíticas do Setor Monte Azul. Porém, a sudoeste de Mamonas, verifica-se nítida ampliação desse corpo até serem alcançados os bordos da serra Central. O limite oriental dessa faixa granitóide é balizado pelas localidades de Barreiro Grande, fazenda Dourado e Mamonas Velha. Cumpre assinalar que todo esse limite está controlado por um sistema de falhamento nordeste.

Por outro lado, a porção isolada a leste de Mamonas Velha está também incorporada à presente unidade. Assim, esse termo isolado inicia-se na fazenda Valente, estendendo-se para nordeste, sempre controlado por alinhamentos marcantemente visíveis em foto aérea.

6.2.12.3 - Expressão Topográfica

A região compreendida pela presente unidade é composta por um modelado diversificado, condicionado aos termos litológicos e aos traços tectônicos superimpostos. Assim, as zonas mais altaneiras, com cotas entre 800 e 900 m,

correspondem a faixas notadamente tectonizadas, onde há invariavelmente desenvolvimento de porfiroclastos de feldspato. Por outro lado, nas zonas mais rebaixadas nota-se franco predomínio de termos granitóides, com maior ou menor incidência de termos básicos associados. Assim, a porção bordejante à serra Central é dotada de uma morfologia peculiar, cujas feições superficiais são mais suaves, condicionadas a cotas limitadas ao intervalo 650-700 metros. É caracterizada por um sistema de drenagem mais denso, onde sobressai o modelo dendrítico. As feições morfológicas são mais suaves onde a zona de interflúvio é mais abaulada, notando-se, ainda, ligeiro declive. Por outro lado, o sistema principal de drenagem encontra-se amplamente condicionado aos traços tectônicos já mencionados.

Nas zonas rebaixadas há desenvolvimento de espesso solo, que vem mascarar as exposições rochosas dessa região. Assim, os melhores afloramentos situam-se nas calhas dos rios ou em pequenos lajedos de meia encosta. Nas zonas mais elevadas, amplamente afetadas pelo metamorfismo dinâmico, os afloramentos são mais abundantes, ocorrendo principalmente em conformação de grandes matacões e vastos lajedos.

6.2.12.4 - Litologia

As rochas que compõem a presente unidade representam termos granitóides, granitóides básicos, rochas básicas, ultrabásicas e, ainda, espécimes porfiroclásticos.

Essas rochas mostram ampla gama de variações petrográficas, entretanto seus limites determinam fatalmente a faixa de domínio dos termos classificados como granitóides. Procurando abordar de maneira objetiva os vários domínios

petrográficos, estabeleceu-se uma descrição evolutiva de todos os perfis executados com seus respectivos dados de campo, que poderá auxiliar na melhor visualização geológico-espacial da presente unidade.

Deslocando-se de Barreiro Grande para Barrinha, próximo ao contato com a Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados, afloram rochas cataclásticas de cor cinza e granulação fina. Junto a esse tipo notam-se, ainda, rochas porfiroclásticas, cuja matriz é de granulação média e composição mineral determinada por quartzo, biotita, pirobólio e plagioclásio. Em muitos locais essas rochas encontram-se intercaladas a restos básicos, exibindo, em espécimes mais alterados, pronunciada ação cataclástica. Essa associação a termos básicos torna-se bastante frequente junto aos tipos granitóides. Assim, em alguns locais, o granitóide possui um caráter básico, coloração rósea, granulação fina a média e composição mesoscópica ditada por quartzo, feldspato, biotita e anfibólio. Nessa área há desenvolvimento de solo argiloso vermelho, que vem corroborar a hipótese de contribuições básicas na região. Em muitos locais há domínio de um termo granitóide de coloração rósea, com tênue foliação cataclástica. Sua composição mineral, ao microscópio, é dada por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, sericita, epidoto, clorita, opaco, apatita, carbonato e zirconita.

Deslocando-se de Barrinha, pela estrada que margeia o córrego Barreirinha, nota-se rocha de cor cinza esverdeada e granulação média. Ao microscópio essa amostra exibe uma textura granoblástica e nítida orientação dos componentes micáceos. A rocha é um biotita-anfibólio-gnaisse, que

apresenta composição microscópica baseada em microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, anfibólio, titanita, apatita, opaco, zirconita, epidoto e sericita.

Ainda no leito do córrego Barreirinha tem-se rocha cinza escura de granulação fina à média, com alguns porfiroclastos isolados de feldspato em meio a matriz. Essa é constituída por quartzo, feldspato e anfibólio. Em outros locais do mesmo afloramento nota-se tendência a uma granulação algo mais grosseira, onde desenvolvem-se cristais maiores de feldspato. Essas rochas constituem os termos granitóides ou gnaisse-graníticos, que poderão encerrar zonas com franco desenvolvimento de porfiroclastos de feldspato. Por outro lado, esse mesmo granitóide poderá exibir coloração cinza-rósea, onde a matriz é de granulação fina a média e constituída por quartzo, feldspato, epidoto, anfibólio e biotita. Os porfiroclastos, agora mais abundantes, estão orientados segundo a foliação da rocha e são de feldspato róseo. Em muitos locais desse domínio nota-se ausência dos porfiroclastos, restringindo-se a rocha a termos granitóides algo homogêneos de granulação fina a média, que ocorrem envolvendo restos básicos. Associados a esses granitóides poderão ocorrer, também, migmatitos bandados restritos a exposições de pequeno porte, sob a forma de corpos isolados.

No trecho firmado entre a fazenda Barreiro do Mato e a localidade de Mamonas afloram granitóides de granulação fina à média, estrutura cataclástica e composição mineral microscópica dada por quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, titanita, epidoto, apatita, opaco, zirconita, sericita e clorita. No seio desses granitóides notam-se restos básicos preservados, de granulação fina a média e com tênue

foliação. Junto a esse sítio voltam ocorrer termos porfiroclásticos distribuídos segundo a foliação da rocha.

Os porfiroclastos são ocelares a subhédricos, distribuídos em matriz de grã fina a média de coloração cinza-esverdeada, cuja composição mineral é dada por anfibólio, biotita, feldspato, quartzo e epidoto. Mais a noroeste, já próximo à localidade de Mamonas, esses granitóides exibem composição tonalítica. A coloração dominante é a cinza e a granulação fina a média. Sua composição mineral em lâmina delgada é ditada por microclina, quartzo, plagioclásio, biotita, sericita, epidoto, titanita, opaco e apatita.

Por outro lado, deslocando-se da fazenda Dourado em direção à serra Central, passando por Mamonas, as rochas aí aflorantes tendem a exibir uma trama mais homogênea à medida em que se afasta da área de domínio dos termos gnásissicos indivisos. Assim, próximo ao contato com os termos indivisos tem-se um migmatito bandado, onde há franco predomínio de termos anfibolíticos. Junto a esses termos anfibolíticos notam-se zonas de predomínio gnaisse-granítico, de granulação média a grosseira, cuja composição mineral é baseada em quartzo, feldspato e pouco mica. Ainda nesse sítio notam-se venulações pegmatóides, constituídas por material quartzo-feldspático, ligadas, talvez, a um evento posterior de feldspatização generalizada. Na localidade de Mamonas foram detectadas rochas básicas preservadas no seio de termos granitóides de derivação também básica, de granulação fina e coloração esverdeada. Ao longo do trecho da estrada que liga Mamonas à serra Central verifica-se uma maior incidência de tipos notadamente básicos. Os exemplares desse setor possuem colora

ção cinza escura, granulação fina a média e tênue orientação. Ao norte de Mamonas, junto ao córrego Pau de Colher, ainda persiste associação de termos granitóides com rochas de filiação básica. Essas rochas básicas ora ocorrem em conformação de restitos, ora mostram-se parcial ou totalmente assimiladas pelos granitóides. Também, na região meridional dessa localidade, tal comportamento poderá ser observado(Foto 7). O espécime dominante é um diorito cataclástico, algo porfiroclástico, cuja matriz é de coloração cinza-esverdeada. Ao microscópio a rocha apresenta composição mineral dada por plagioclásio, biotita, quartzo, microclina, epidoto, sericita, titanita, apatita, opaco, carbonato e zirconita.

A região de Mamonas é caracterizada por amplo desenvolvimento de solo vermelho, o que muito dificulta a presença de afloramentos significativos. Nessa área há também presença de migmatitos bandados, que ocorrem subordinados aos termos granitóides.

Próximo à borda da serra Central, junto ao riacho Mamonas, continuam a correr os tipos granitóides associados a termos básicos. Essas rochas são básicas anfibolitizadas, que ocorrem em forma de "rafts" no seio dos termos granitóides. Apresentam tênue foliação, granulação fina e íntima inteiração com os gnaisses-graníticos de granulação média a grosseira, que denotam raros blastos de feldspato distribuídos segundo uma conspícua foliação. Ao microscópio essa rocha evidencia textura granocataclástica, cuja assembléia mineral é fornecida por plagioclásio, quartzo, microclina, biotita, clorita, epidoto, sericita, magnetita, ilmenita, titanita, apatita e carbonato.

Em muitos locais esses termos granitóides englobam migmatitos bandados, cujas frações escuras são os mesmos termos básicos anfibolitizados. Todas as rochas básicas desse domínio exibem cristais de pirita, que se acham disseminados pela trama rochosa.

Na borda da serra Central também persistem associações de granitóides com termos básicos anfibolitizados. O termo dominante possui coloração cinza avermelhada a cinza escura e grã fina a média. Apresenta marcante foliação gnáissica/cataclástica, onde a composição mineral é ditada por feldspato, quartzo, anfibólio e pouca biotita. Em pontos onde houve menor ação do metamorfismo dinâmico a rocha é um biotita-gabro homogêneo, de granulação fina a média e coloração cinza. Ao microscópio exibe textura xenomórfica granular, onde a assembléia mineral é formada por anfibólio, biotita, piroxênio, plagioclásio, microclina, apatita, opaco e carbonato.

Deslocando-se de Mamonas para Barrinha é nítida a constatação dos efeitos do metamorfismo dinâmico, materializado em conspícua foliação N5E/45SE. Assim, o termo dominante é de coloração cinza escura, granulação fina a média e bastante foliado. Notam-se ainda esparsos porfiroclastos de feldspato dispostos segundo os planos de foliação local. Ao microscópio a rocha é um milonito- gnaisse, cuja composição mineral é dada por microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, titanita, epidoto, sericita, apatita, zirconita, opaco e clorita.

Cumpre assinalar a presença de uma faixa porfiroclástica posicionada segundo alinhamento nordeste, dominando a porção leste da fazenda Barreiro do Mato até alcan

çar as imediações da localidade de Mamonas. Os espécimes desse sítio são gnaisses profiroclásticos de matriz abundante e de granulação grosseira. Junto a esses termos, principalmente próximo à fazenda Tabuleiro, continuam a ocorrer granitóides de granulação fina a média.É interessante assinalar que esses granitóides agregam restos básicos, já em estágio avançado de transformação.

Deslocando-se de Mamonas Velha em direção à fazenda Caraíba, nota-se, na zona de contato com o Setor Monte Azul dos migmatitos indivisos, a presença de migmatito bandado intimamente associado a porções porfiroclásticas. Esses termos porfiroclásticos possuem posicionamento nordeste, alargando-se no âmbito dos granitóides em apreço. Os porfiroclastos de feldspato distribuem-se em matriz de granulação grosseira. Já próximo de Caraíba torna surgir termo granitóide cataclástico com raros porfiroclastos de feldspato. Notam-se também faixas básicas agregadas ao granitóide, afetadas por intensa cataclase. Os restos básicos anfibolitizados possuem em toda a sua extensão diminutos cristais de pirita disseminados.

6.2.12.5 - Relações de Contato

Em vários locais foi possível visualizar a passagem dos migmatitos indivisos do Setor Monte Azul para os granitóides em apreço. Foi verificado,em vários pontos, que esse contato é definido por zonas mistas,que determinam interseções de conjuntos litológicos predominantes, materializando, assim, uma passagem de natureza transitiva com os migmatitos bandados da região de Mamonas Velha. Assim, deslocando-se de Mamonas Velha em direção à fazenda Caraíbas, verifica-se que os migmati

tos bandados vão dando gradativamente lugar aos termos granitóides com incidência de faixas porfiroclásticas. Mais ao sul, a sudoeste da fazenda Barreiro, o contato entre as supracitadas unidades é ainda transitivo. Nesse local os migmatitos do Setor Monte Azul mostram estruturas dobradas, bandadas e agmáticas. Assim, o termo bandado é constituído por intercalações de bandas claras e escuras, essas últimas constituídas quase sempre de anfibólio-biotita gnaisse. Próximo aos termos granitóides foi notado que os migmatitos bandados vão apresentando venulações graníticas, cuja frequência relativa vai aumentando à medida em que se afasta da zona de contato. Assim, próximo aos termos granitóides,nota-se o aparecimento de blastos de feldspato róseo, havendo também transformação na matriz, que tende a tornar-se mais granítica. As rochas básicas associadas acham-se esboçadas em forma de "rafts" no seio de uma massa mais homogênea.

A porção isolada dos migmatitos bandados, que bordeja a serra Central, apresenta com esses granitóides também,uma passagem de ordem gradativa. Assim, quando se aproxima da zona de contato, nota-se que as porções básicas dos granitóides vão assumindo aspectos bandados. Essa transformação é bem característica no deslocamento a partir de Mamonas, a montante do córrego da Jibóia.O que realmente acontece é que, em Mamonas, as rochas são bem mais homogêneas, havendo aí uma preservação dos termos básicos filiados a essa unidade. Assim, a montante do córrego Jibóia, os termos granitóides vão dando passagem a rochas que exibem estruturas típicas de migmatitos bandados. Esses migmatitos são constituídos por intercalações de termos claros e escuros, onde se nota grande con

tribuição de rochas de filiação básica.

O limite com as rochas situadas na borda da serra da Gineta ocorre ainda através de contato de natureza física transitiva, corroborando na assertiva de grande similaridade litológica verificada entre as supracitadas unidades. A passagem dessas unidades é bem demonstrada no deslocamento além do extremo noroeste da serra da Gineta. Assim, os termos cataclásticos da borda da serra da Gineta vão se tornando mais isotrópicos à medida em que se desloca para noroeste.

No sítio Fundão, verifica-se a presença de termos granitóides associados a faixas porfiroclásticas. A rocha é um gnaisse-granítico de granulação fina a média, de coloração cinza claro a róseo, cuja composição macroscópica é dada por quartzo, feldspato róseo e biotita.

A porção isolada dos granitóides, que se estende para nordeste, além da fazenda Valente, acha-se inserida no âmbito do Setor Monte Azul dos migmatitos indivisos. A rocha dominante é um migmatito granitóide de coloração rósea, granulação fina a média, com tênue foliação, cuja composição mineral é dada por quartzo, feldspato e pouca biotita. Localmente, poderá haver desenvolvimento de faixas porfiroclásticas no seio desse tipo litológico.

6.2.13 - Unidade Granitóide Porfiroblástico de Serra Branca (p€grpsb)

6.2.13.1 - Histórico

Ao norte da cidade de Porteirinha, margem esquerda do rio Serra Branca, em zona de relevo plano a le

vemente ondulado, ocorrem rochas tipicamente individualizadas e agrupadas segundo a designação formal de Granitóide Porfiroblástico de Serra Branca.

Esta denominação foi proposta tendo em vista a ocorrência típica dessas rochas nos arredores da localidade de Serra Branca, distrito de Porteirinha.

6.2.13.2 - Distribuição Geográfica

Essa unidade ocorre na porção central da área do projeto, particularmente nos limites entre as folhas Serra Branca e Porteirinha.

O corpo apresenta ampla área de distribuição, posicionado segundo a direção preferencial NW, estendendo-se desde a localidade de Baião (Folha Serra Branca) até o flanco oeste da serra do Quilombo (Folha Porteirinha).

Suas melhores exposições poderão ser observadas ao longo da rodovia Porteirinha-Mato Verde, BR-122, particularmente em sua localidade tipo e, ainda, nas proximidades das localidades de Furado da Roda, Furado do Padre e Vargem das Pedras.

6.2.13.3 - Expressão Topográfica

O aspecto morfológico da área de ocorrência dos termos granitóides de Serra Branca caracteriza-se por um modelado plano e suavemente ondulado. Trata-se de uma área arrasada, inserida na Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha, de afloramentos esparsos, na qual destacam-se algumas colinas abauladas em conformações policonvexas. Essas colinas constituem-se em verdadeiros inselbergs, que materializam os melhores afloramentos da u

nidade. Destacam-se também vastos lajedos, que afloram nas partes mais baixas da topografia e condicionam a maior distribuição das lagoas, que ocorrem na região. A densidade e distribuição dessas pequenas lagoas, em especial na faixa limítrofe entre as folhas supracitadas, está vinculada às depressões originais do terreno, à pequena espessura de capeamento de solo e/ou coberturas arenosas pleistocênicas retrabalhadas, ao baixo índice do gradiente de escoamento e, ainda, à inter-relação dos parâmetros porosidade e permeabilidade. Esse material é predominantemente argilo-arenoso, de coloração cinza-amarronzado a avermelhado, pouco espesso, não ultrapassando três metros de espessura. É resultante da decomposição das rochas sotopostas e também associado a alguma contribuição de material transportado.

6.2.13.4 - Litologia

Os termos litológicos que constituem essa unidade são predominantemente granitóides porfiroblásticos, caracterizados por marcante desenvolvimento de blastos de feldspato e, subordinadamente, granitóides equigranulares finos, dispostos em conformação de diques.

Os granitóides porfiroblásticos apresentam granulação grosseira, matriz escassa e textura porfiroblástica característica (Foto 8). Os porfiroblastos são, em maioria, de feldspato róseo(microclina), hipidioblásticos a idioblásticos, cujo tamanho oscila em torno de um centímetro ou mais. Localmente, a nível mesoscópico poderão ser observadas maclas do tipo "Carlsbad". Manifestam efeitos cataclásticos que lhes confere tênue foliação, notadamente posteriores à porfiroblastese.

FOTO 7 - Restitos básicos preservados, que não foram totalmente assimilados pelos agentes granitizantes (microclinização), no âmbito da Unidade Barrinha-Mamonas.

Local - Ao sul da localidade de Mamonas. Folha Monte Azul.

FOTO 8 - Aspecto dos termos porfiroblásticos de Serra Branca. Notar o marcante desenvolvimento de blastos de feldspato (microclina) em matriz escassa.

Local - Região de Furado da Roda (Estação EV-27). Folha Porteirinha.

Laterial arenito

Canto = pg. 157

Material aplítico e/ou granítico, bem como pequenas venulações à base de quartzo cortam sua estruturação ou, ainda, localmente, coexistem em íntima associação.

As rochas porfiroblásticas de Serra Branca, em toda sua área de ocorrência, exibem nítidas associações com rochas de natureza granítica de grã fina a média, equigranular, que, composicionalmente, situam-se na mesma faixa dos termos porfiroblásticos. Essas exposições sempre denotam contatos de natureza brusca, seja em conformação de diques ou, ainda, como venulações.

É comum, em zonas localizadas, a ocorrência de "enclaves" preservados de biotita gnaisse em típicas estruturas agmáticas, que denotam abundante influência do aporte de material de natureza granítica em zonas de ruptura (Foto 9).

Esses granitos e/ou aplitos, que recortam os termos porfiroblásticos e que contêm, ainda, os "enclaves" acima mencionados, apresentam composição mineral muito semelhante aos termos porfiroblásticos, diferindo, sobremaneira, quanto aos aspectos texturais. Sua granulação é essencialmente fina a média, evidenciando influência cataclástica um pouco mais acentuada. Dada sua distribuição espacial na Folha Porteirinha, esses granitos poderão estar filiados aos termos Canafístula.

Concentrações de minerais máficos com predominância de biotita são frequentemente encontradas no seio das rochas porfiroblásticas, com distribuição localizada e restrita à Folha Serra Branca. Associado à forma lamelar característica da biotita são encontrados, ainda, relictos prismáticos desse material, que guardam, assim,

Mod. CPRM

NE 7530.0210.0343

a forma original do anfibólio. Porfiroblastos de felds patos isolados poderão ocorrer englobados pelos máficos e esses, por sua vez, englobam diminutas palhetas de bio tita.

As relações entre os termos porfiroblásticos e os graníticos foram melhor detectadas no flanco oeste da serra do Quilombo (Folha Porteirinha), onde os grani tóides porfiroblásticos ocorrem em conformação de um cor redor restrito até a meia encosta da serra, associados a rochas tipicamente cataclásticas a nível de filonitos e milonitos. Aí, os porfiroblásticos além de mostrarem ex trema orientação dominam e ocorrem subordinando grani tos finos, também cataclásticos. Entretanto, à medida em que se ascende às partes mais elevadas da serra, ocor re uma inversão, uma vez que os granitos finos, equigra nulares passam a dominar, subordinando, a seu turno, os termos porfiroblásticos. Assim, na base da encosta o do mínio é francamente dos termos porfiroblásticos que de terminam o prolongamento da unidade, materializando uma típica zona de falha. Contudo, nas partes mais eleva das da topografia, esses mesmos porfiroblásticos passam a coexistir à semelhança de "restitos", englobados pe los termos graníticos equigranulares da serra do Quilom bo. Por outro lado, também nas fazendas Lagoa da Vereda e Lajinha, já na Folha Serra Branca, às margens do rio homônimo, observou-se idêntico relacionamento entre os granitóides porfiroblásticos e os termos gnáissicos e migmatíticos indivisos.

Microscopicamente, a composição mineral dos ter mos porfiroblásticos é ditada por microclina, plagiocla

sio, biotita, quartzo, sericita, epidoto, apatita, zirconita, carbonato, clorita, alanita e titanita.

Os blastos, em maioria, representam cristais xenoblásticos de microclina, que poderá ser micropertítica. A microclina, frequentemente, engloba cristais de plagioclásio já sericitizados, que mostram bordo de reação, com desenvolvimento de albita. Localmente, poderá estar fraturada e exibir extinção ondulante.

O plagioclásio, em cristais xenoblásticos de granulação média, encontra-se intensamente sericitizado e saussuritizado. Apresenta geminação polissintética segundo a Lei da Albita, cujas lamelas de geminação estão recurvadas e interrompidas.

O quartzo, em cristais xenoblásticos e inequigranulares exibe forte extinção ondulante, podendo invadir e corroer os demais constituintes mineralógicos da rocha.

A biotita ocorre em palhetas curtas e largas, contendo inclusões reticulares de rutilo (sagenita). Sua forma, a frequente associação com titanita e epidoto e as inclusões de rutilo sugerem derivação a partir de antigos cristais de anfibólio.

Os minerais acessórios são epidoto, titanita, apatita e zirconita. Ocorrem associados ou inclusõs na biotita. O epidoto, além de produto de alteração de feldspatos, ocorre em cristais inequigranulares associados à biotita e titanita. Apatita ocorre em cristais prismáticos ou arredondados, inclusos na biotita. A zirconita, quando inclusa na biotita, produz halos pleocrói

Mod. CCC

NE 7530.0210.0343

cos.

Os termos de natureza tipicamente granítica exibem, a nível microscópico, textura cataclástica e composição mineral em função de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, titanita, apatita, epidoto, sericita, opacos, carbonato e zirconita.

O quartzo ocorre em cristais inequigranulares, xenoblásticos e exibe extinção ondulante. Os cristais de plagioclásio, em granulação fina, poderão apresentar típicas formas ocelares envoltas por finas palhetas de biotita. O plagioclásio exibe geminação polissintética segundo a Lei da Albita, cujas lamelas poderão estar recurvadas. Os processos de sericitização e saussuritização são intensos. A microclina, por vezes micropertítica, exibe geminação em grade e extinção ondulante. A biotita apresenta-se em palhetas finas e longas. Os acessórios são titanita, apatita, opacos, zirconita e epidoto sempre associados à biotita.

6.2.13.5 - Relações de Contato

Essa unidade foi quase que totalmente individualizada em mapa, por contatos aproximados, que determinam o confronto com os termos gnáissicos e migmatíticos indivisos dos setores Porteirinha-Tocandira e Serra do Angical-Mato Verde e, também, com os Granitóides de Pai Pedro. Localmente, evidenciou-se contato de natureza tectônica entre essa última unidade, materializado pelo falhamento da Vargem Redonda.

O caráter aproximado da zona de contato é função do número restrito de afloramentos e, mais ainda, pe

lo amplo desenvolvimento de material de cobertura recente, que encobre parcial ou totalmente o supramencionado limite litológico.

6.2.14 - Unidade Granitóide Porfiroblástico de Paciência (pЄgrppo)

6.2.14.1 - Histórico

Esta denominação representa o elenco de rochas que ocorre no quadrante nordeste da Folha Gurutuba, margem esquerda do ribeirão Sítio Novo. Caracteriza-se por ostentar um marcante desenvolvimento de pórfiros de feldspato, em matriz de filiação francamente básica.

A formalização dos termos porfiroblásticos de Paciência foi proposta, tendo em vista a ocorrência típica dessas rochas nos arredores da localidade homônima, distrito de Porteirinha.

6.2.14.2 - Distribuição Geográfica

Essas rochas apresentam ampla distribuição no quadrante nordeste da Folha Gurutuba, desde sua localidade tipo, estendendo-se para noroeste até o limite com a Folha Porteirinha, extremidade norte da serra da Gangorra e para sul até às margens do córrego Mocó, proximidades da fazenda Rochedo. A leste da localidade de Paciência, os termos porfiroblásticos dominam, em área de fartos lajedos, até às margens do ribeirão Sítio Novo.

Suas melhores exposições poderão ser observadas nas proximidades de Paciência e Mocambinho, bem como nos arredores da fazenda da Pedra e nos tratos orientais da serra da Mombuca.

A configuração dos afloramentos é, na maioria das vezes, traduzida em forma de vastos lajedos, que dominam as partes mais rebaixadas da topografia. Entretanto, ocorrem também inúmeros morrotes isolados, que materializam a continuidade das rochas porfiroblásticas de Paciência.

6.2.14.3 - Expressão Topográfica

Essas rochas exibem duas feições morfológicas distintas em sua área de ocorrência. A primeira, setor oriental, materializa-se em relevo plano a levemente ondulado, chegando, inclusive, a conter nítida superfície de cobertura ao sul de Paciência. A segunda, setor ocidental, caracteriza-se pela incidência de formas colinosas, que irão compor o alinhamento da serra da Gangorra.

Seus caracteres de campo são típicos e inconfundíveis, devido a sua alteração e ao tamanho e distribuição dos pórfiros na matriz. Ocorrem ora em conformação de lajedos, em pequenas depressões do terreno, ora formando agrupamentos de matacões e, ainda, em morrotes isolados.

6.2.14.4 - Litologia

Os termos granitóides de Paciência exibem textura porfiroblástica característica. Seus pórfiros são de feldspato, em formas euhédricas à subhédricas, de coloração cinza à cinza clara. A matriz é escassa, podendo, em alguns locais, dominar sobre toda a rocha. A granulação é média à grosseira, sendo que seus constituintes estampam tênue foliação (foto 10).

As rochas de Paciência não são totalmente homogêneas, exibindo, assim, certa gama de variações locais,

manifestadas tanto pelo tamanho e distribuição dos pórfiros, quanto por sua percentagem em relação à matriz.

Localmente, estampam restitos básicos preservados da porfiroblastese, que poderão, entretanto, apresentar incipiente transformação. Neste caso os núcleos básicos encerram crescimento parcial dos cristais de feldspato, contrastantes com a textura dos termos tipicamente porfiroblásticos.

Ao microscópio, a composição mineral é ditada por microclina, plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita, clorita, titanita, apatita, zirconita, epidoto e rutilo.

Os porfiroblastos são de microclina, de grã grosseira, cujos cristais zonados exibem geminação em grade. A microclina é micropertítica e envolve cristais de plagioclásio, palhetas finas de biotita e clorita, apresentando carbonato em fraturas, proveniente de alteração. Os cristais de plagioclásio são xenoblásticos e inequigranulares, estando, quase sempre, alterados em sericita e saussurita, que mascaram sua geminação polissintética. O quartzo é inequigranular, xenoblástico, sendo provavelmente de neoformação. Apresenta extinção ondulante, invade e corroe os outros minerais. Os máficos são de granulação fina à média e ocorrem envolvendo os porfiroblastos de microclina. O anfibólio surge em cristais prismáticos, nos quais o pleocroísmo é X= amarelo-esverdeado, Y= verde amarelado e Z= verde. A biotita é proveniente de anfibólio, sendo a transformação notada em vários estágios. Ocorrem palhetas finas e largas com pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z= marrom-esverdeado. Seus cristais apresentam recurvamento das lamelas e inclusões de sagenita. A biotita altera-se em

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

FOTO 9 - Biotita gnaisses embebidos em massa granítica de granulação fina a média, denotando estrutura agmática em nítida zona de ruptura - instabilidade tectônica-Falhamento da Vargem Redonda.

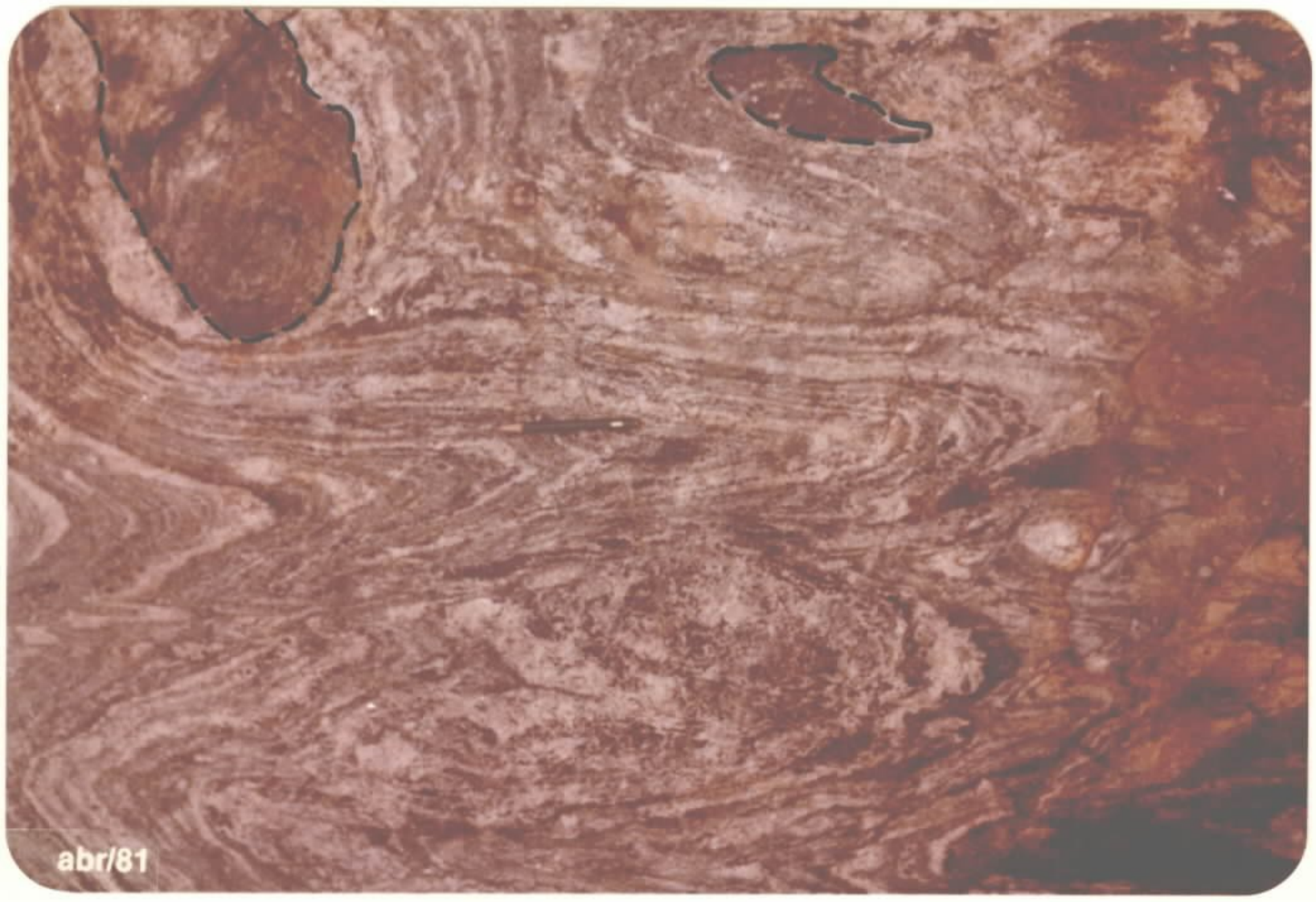
Local - Região de Baixo Barreiro (Estação EV-88) Folha Porteirinha.

FOTO 10 - Detalhe do granitóide-porfiroblástico de Paciência típico. Nota-se o aparecimento de uma forma caprichosa, desenvolvida em razão de alteração intempérica superficial, associada ao fenômeno de esfoliação esferoidal.

Local - Proximidades da Fazenda Peri-Peri (Estação CS-70). Folha Gurutuba.

CPRM

Jazida arenito.
Certo = pg. 165



clorita, podendo conter epidoto disseminado em suas lamelas de clivagem.

Titanita, apatita, zirconita e opacos são acessórios usuais. A titanita ocorre em cristais prismáticos, inclusos na biotita. Sua origem está relacionada à transformação do anfibólio em biotita. A apatita, em cristais prismáticos, aparece inclusa na biotita ou no anfibólio. O opaco está, quase sempre, associado ao anfibólio.

A presença de restitos básicos nos termos porfiroblásticos de Paciência mostra, de certo modo, sua íntima associação com a faixa básica de Riacho dos Machados - Domínio dos Metabasitos Anfibolíticos. Esses núcleos, em alguns setores localizados do domínio, exibem parcial digestão pela porfiroblastese, assumindo ora aspectos equigranulares, ora chegando a estampar uma textura algo porfiroblástica.

A maior incidência desses exemplares de transição, localiza-se principalmente na borda oriental, junto ao contato com os gnaisses e migmatitos da faixa Sítio Novo - Serra do Angical.

As porções equigranulares exibem granulação média à grosseira e tênue foliação gnáissica. Por outro lado, os termos de textura algo porfiroblástica denunciam o aparecimento de cristais maiores de feldspato soltos em abundante matriz de grã média a grosseira.

Ao microscópio, a assembléia mineral desses termos equigranulares é ditada por plagioclásio, microclina, clorita, biotita, anfibólio, titanita, epidoto, sericita, apatita, opacos e zirconita.

Os cristais de plagioclásio são xenoblásticos e inequigranulares, estando, às vezes, saussuritizados e sericitizados. A microclina ocorre em cristais de granulação média, podendo englobar cristais de plagioclásio, já sericitizados.

Nos termos algo porfiroblásticos a microclina é o componente dominante em cristais xenoblásticos. A biotita, em palhetas finas, proveniente de anfibólio, poderá transformar-se em clorita e epidoto.

6.2.14.5 - Relações de Contato

A característica marcante dessa unidade refere-se a sua íntima associação com a faixa básica de Riacho dos Machados - Domínio dos Metabasitos Anfibolíticos - denunciada tanto pelos contatos de natureza gradativa, quanto pela ampla distribuição de restitos básicos preservados.

Com relação aos granitóides do Sítio, o mesmo processo é verificado, tornando-se possível visualizar em campo toda sorte de transformações. Nota-se, assim, ao longo do córrego Mocó, o crescimento dos cristais de feldspato em direção ao domínio porfiroblástico.

Os granitóides porfiroblásticos de Paciência apresentam grande afinidade com os gnaisses e migmatitos indivisos. Em toda a extensão do contato essas entidades encerram marcante passagem gradacional. Outrossim, suas características petrográficas, ao longo do contato, sofrem sensíveis mudanças. Assim, na borda ocidental da zona de contato os termos de Paciência exibem pequenos cristais de feldspato em abundante matriz. Nota-se ainda, com fre

quência, a presença de restitos básicos gnaissificados.

Por outro lado, ao longo do córrego Fumaça, próximo à zona de contato, os termos porfiroblásticos mostram escassa matriz permeada por grandes cristais de feldspato. Nessa área torna-se comum visualizar fartas venulações graníticas equigranulares, que cortam tanto os gnaisses e migmatitos indivisos, quanto os espécimes de Paciência. Comportamento semelhante foi atestado nas proximidades da lagoa Peri-Peri, onde há grande desenvolvimento de venulações quartzo-feldspáticas, que interceptam aleatoriamente os granitóides porfiroblásticos.

Na serra da Mombuca, as rochas do grupo Macaúbas encontram-se suborizontalizadas e sobrepostas aos termos porfiroblásticos de Paciência. Na zona de contato, bem como em suas proximidades, os termos porfiroblásticos encontram-se afetados por intensa cataclase (Foto 11). A ação do metamorfismo dinâmico manifesta-se na geração de cataclasitos, milonitos e até mesmo, filonitos. Interessante ressaltar que os efeitos cataclásticos vão se atenuando para leste, condicionados a níveis topográficos inferiores.

Testemunhas do grupo Macaúbas foram detectados em confirmação de uma "ilha" na serra da Gangorra sobre esse embasamento porfiroblástico, ao longo do prolongamento nordeste da falha de Rochedo.

6.2.15 - Unidade Granitóide Porfiroblástico da Caiçara (pЄgrpcç)

6.2.15.1 - Histórico

Essa unidade foi caracterizada no presente tra

balho pela sua homogeneidade mineralógica, francamente granítica, associada à nítida blastese.

Ocorre em área restrita da Folha Riacho dos Machados e seus afloramentos mais típicos foram estudados nas proximidades da fazenda Caiçara, margem direita do rio Gurutuba. Assim, o termo Caiçara será utilizado neste contexto, com a finalidade de caracterizar esse conjunto litológico.

6.2.15.2 - Distribuição Geográfica

Os granitóides porfiroblásticos de Caiçara ocupam uma estreita faixa posicionada entre o limite ocidental do projeto e a serra do Feiticeiro, onde dominam as feições típicas do grupo Macaúbas. Por outro lado, possuem ampla distribuição além do meridiano $43^{o}15'$, estendendo-se para oeste por grande área da margem esquerda do rio Gurutuba e para nordeste até a localidade de Barreiro da Raiz.

6.2.15.3 - Expressão Topográfica

As feições superficiais da área de domínio dos granitóides porfiroblásticos de Caiçara são determinadas por um padrão morfológico suave, onde se destacam pequenas elevações com cotas em torno de 650 a 700 metros.Suas melhores exposições foram detectadas em sua localidade tipo e ao longo do curso do córrego Queté, bem como em outros drenos, que demandam do flanco ocidental da serra do Feiticeiro. Nesses sítios, além dos termos porfiroblásticos, foram detectadas fartas intercalações de tipos anfibolíticos. Cumpre assinalar diversas ocorrências das rochas em questão ao longo das cabeceiras do rio Gurutuba.

6.2.15.4 - Litologia

O granitóide porfiroblástico de Caiçara é uma rocha de estruturação granítica, na qual despontam blastos de feldspato de até dois centímetros de comprimento, cuja distribuição é aleatória ou localmente orientada. A matriz é abundante, constituída quase que exclusivamente à base de quartzo, feldspato e biotita (Foto 12).

Uma característica marcante da unidade Caiçara é sua íntima associação a níveis básicos, parcialmente xistificados, que apresentam maior incidência próximo à sua localidade tipo. Esses níveis encontram-se muitas vezes alterados, recobrindo vastas áreas ou, então, destacam-se em foto áérea formando corpos alongados posicionados NS, produzindo nítidos lineamentos.

A cataclase é fator secundário considerando-se todo o domínio .Entretanto, próximo aos quartzo-arenitos basais do grupo Macaúbas nota-se visível influência de foliação cataclástica.

O exame microscópico revelou composição mineral dada por plagioclásio, quartzo, microclina, biotita, epidoto, sericita, clorita, apatita, zirconita, titanita e silimanita.

O plagioclásio ocorre em cristais de granulação grosseira a média, intensamente saussuritizado e sericitizado. Alguns indivíduos poderão apresentar geminação polissintética segundo a Lei da Albita e, mais raramente, segundo Albita-Periclina. Em contato com K-feldspato o plagioclásio poderá exibir intercrescimento mirmequítico. O quartzo ocorre em cristais inequigranulares, xeno

FOTO 11 - Comportamento estrutural dos termos porfiroblásticos em zona de falha. À esquerda observa-se o caráter acentuadamente homogêneo da rocha, em contraste com o aspecto à direita, onde a foliação é notadamente marcada, apresentando inclusive estrutura de fluxo.

Local - Fazenda Peri-Peri. Folha Gurutuba.

FOTO 12 - Detalhe do Granitóide Porfiroblástico de Caiçara, onde pórfiros euhédricos a subhédricos de microclina destacam de maneira caótica em matriz quartzo-feldspática-biotítica.

Local - Fazenda Caiçara (Estação RG-261) Folha Riacho dos Machados.

CPRM

Local correto:

vert. - fls. 211

blásticos, fortemente engrenados entre si e, ainda, com forte extinção ondulante. Invadem e corroem os demais constituintes da amostra, evidenciando sua neoformação. A microclina, em cristais de granulação grosseira, engloba cristais de plagioclásio já sericitizados. A biotita, em palhetas finas, encontra-se cloritizada e associada a epidoto, bem como a apatita em cristais prismáticos. Zirconita encontra-se inclusa em palhetas de biotita e produz halos pleocróicos. Os cristais de titanita são finos, xenoblásticos e dispersos pela rocha. Observou-se, ainda, silimanita de hábito acicular inclusa em quartzo.

6.2.15.5 - Relações de Contato

Na extremidade meridional do domínio, os termos porfiroblásticos de Caiçara denotam uma passagem franca mente transitiva aos gnaisses-graníticos cataclásticos adjacentes. Essa relação é muito difícil de ser delimitada em campo, em função de farto desenvolvimento de cobertura de solo nessa região. Entretanto, a relação de transitividade poderá ser percebida ao longo da calha do rio Gurutuba, já fora dos limites do Projeto.

6.2.16 - Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis (pЄgnbs)

6.2.16.1 - Histórico

A presente unidade é constituída essencialmente por gnaisses e migmatitos bandados. As bandas escuras são predominantemente anfibolíticas, e as claras de composição quartzo-feldspática. Associados a esses termos bandados ocorrem frequentemente corpos de rochas básicas e ultrabásicas. Outro aspecto interessante é a íntima associa

ção dessas rochas com as demais unidades granitóides circunvizinhas, quais sejam, Pontal, Lagoa Nova e Granitóides Diversos, bem como outros núcleos granitóides individualizados ocorrentes em seu próprio domínio.

O Projeto LETOS(1976) posicionou os elementos dessa unidade no âmbito dos metatexitos da Associação-Pré-Espinhaço, definidos pelo "predomínio de migmatitos heterogêneos(metatexitos) de estrutura bandada, constituídos de bandas escuras anfibolíticas e claras granito-gnáissicas e pegmatóides".

Entretanto, com a exigência de maior detalhamento preconizada neste trabalho, procurou-se o desmembramento desses gnaisses anfibolíticos de outros termos litológicos afins; como granitóides, gnaisses e migmatitos diversos. Assim, essa unidade tem sua localidade tipo definida nas cercanias do distrito de Serranópolis, configurando a designação formal da Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis.

6.2.16.2 - Distribuição Geográfica

Os termos gnáissicos que perfazem essa unidade possuem ampla área de distribuição na porção central da Folha Serranópolis, ocorrendo, também, em uma faixa restrita, posicionada no quadrante sudoeste da referida folha.

Seu domínio se estende desde as cabeceiras do córrego Pontal, em uma estreita faixa limitada pelas coberturas neogênicas indiferenciadas e interpostas entre os granitóides de Pontal e os outros granitóides, que bordejam o flanco ocidental da serra Geral. Próximo à fazenda

dos Campos, sua área de exposição se estende para leste atingindo os bordos da serra Geral, onde é recoberta pelos sedimentos Espinhaço e, ainda, nesse setor, é recortada por um núcleo de rocha de filiação granítica. Na altura da fazenda Bebedouro, o domínio é ampliado para oeste, alcançando, assim, a Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos, nos arredores de Furado do Meio. Além desse limite, verifica-se certo afunilamento na conformação da unidade em direção ao norte. Assim, imediatamente ao norte da localidade de Serranópolis, proximidades da fazenda Açude, os gnaisses bandados tornam-se restritos, promovendo o fechamento da unidade.

Por outro lado, o setor isolado no quadrante sudoeste da folha apresenta-se em conformação subalongada, alinhado segundo NNW e dominando a zona de interflúvio dos córregos Paiol e das Lajes.

6.2.16.3 - Expressão Topográfica

De maneira geral, as litologias que compõem essa unidade, associadas à forte estruturação tectônica da região, contribuem na manutenção de um relevo contrastante e acidentado. Esse contraste poderá ser notado nas áreas de predomínio de determinado tipo litológico, principalmente considerando seu grau de alteração. Assim, surgem zonas mais elevadas que agregam espécimes mais alterados. A ação erosiva é, em muito, facilitada pelo desenvolvimento local de drenagens de 2ª e 3ª ordem, que retalham o terreno, muitas vezes condicionadas à estruturação regional. Essas faixas esboçam cristas alinhadas e salientes no terreno, que irão determinar o supramencionado contraste morfológico com as áreas mais arrasadas e aplainadas

das proximidades de Serranópolis e das cabeceiras do córrego Pontal, respectivamente.

Por outro lado, os corpos metaultrabásicos dispõem-se concordantamente com a estruturação tectônica da região, entretanto, não denotam nenhum padrão morfológico específico, exceto o maior dentalhamento das drenagens que os seccionam.

6.2.16.4 - Litologia

Essa unidade constitui uma das áreas mais extensamente aflorantes da Associação Gnáissico-Migmatítica.É, sem sombra de dúvida, a unidade que apresenta maior riqueza em variedades litológicas e complexidade estrutural, cuja compreensão iria, indubitavelmente, trazer grande contribuição para o maior entendimento da evolução geológica da área que abrange a Folha Serranópolis, como também, de grande parte do Projeto Porteirinha-Monte Azul.

Constitui-se em: gnaisses bandados, com bandas escuras anfibolíticas e claras, gnaisse-graníticos ou pegmatóides; gnaisses bandados, com bandas escuras compostas por biotita-gnaisses e frquentes restos de rochas anfibolíticas em formas variadas; gnaisses bandados, com restos de rochas metaultramáficas de pequenas dimensões, geralmente xistificadas; corpos de rochas metaultramáficas de expressões significativas; rochas ferruginosas;xistos diversos; rochas filoníticas e zonas granitizadas e/ou de intensa ação hidrotermal, em algumas faixas restritas.

Nas imediações de Serranópolis podem ser encontradas algumas dessas variedades, que formam associações

características sticas da unidade. Imediatamente sob a ponte do rio Mosquito, encontra-se afloramento de rocha ultrabási ca metamorfizada, que apresenta particularidades impor tantes para a compreensão dessa unidade. Trata-se de uma rocha de cor verde oliva pálida, de granulação média, cons tituída predominantemente de tremolita no seu núcleo mais homogêneo, recortada por diversos veios de quartzo. Nas partes mais xistificadas surge clorita com relativa abun dância, encontrando-se o conjunto nitidamente dobrado. Pa ralelamente aos flancos das dobras ocorre penetração de quartzo de natureza hidrotermal. Parece tratar-se, mera mente, de um pequeno corpo de natureza ultrabásica sem maior significação. No entanto, fora do leito do rio Mos quito, sua continuidade apresenta-se às vezes filonitiza da. Mais ao norte, ocorre com mineralogia mais distinta, pois o plagioclásio passa a ser um dos seus constituintes essenciais e o processo de saussuritização é intenso. O epidoto encontra-se abundantemente disseminado na rocha ou preenchendo fraturas e o mesmo tipo de mineral máfico continua presente, parcialmente transformado em biotita, passando a um termo essencialmente básico.

Nessas imediações foi encontrado um belo exemplo de gnaisse bandado, que se notabiliza, pela forma clara e concisa, em fornecer dados importantes sobre a geração dos gnaisses encontrados na região. Encontra-se inten samente dobrado, com bandas possuindo larguras variáveis. As escuras constituem-se daquela rocha de natureza básica supramencionada, acrescida de quartzo em proporções varia das. Restos dessa rocha aparecem também sob a forma elip soidal, que denotam menor conteúdo de sílica e feldspato

em relação às porções fitadas, mantendo, assim, caracte rísticas maiores da rocha original. Nesses restos são tam bém observadas algumas mineralizações sulfetadas, princi palmente pirita. Essas feições atestam as transformações sofridas pelas rochas básicas/ultrabásicas (Foto 13). Ob viamente, esse tipo de gnaisse com núcleos básicos/ultra básicos tem sua continuidade ao sul de Serranópolis, deno tada pela excelência dos solos agrícolas dessa região.

O gnaisse bandado com bandas escuras anfibolíti cas é um termo bastante comum, cujas larguras das bandas tanto escuras, quanto claras variam excessivamente, desde milimétricas até métricas, ora predominando as claras, que são gnaisse-graníticas, pegmatóides ou essencialmente quartzosas, ora as escuras, anfibolíticas. Um dos locais mais significativos para uma análise desse tipo de gnais se, situa-se nas imediações da fazenda Forquilha, ao sul de Serranópolis. Nesse sítio aflora rocha gnáissica, que apresenta uma sucessão de bandas escuras e claras de lar guras variáveis, às vezes descontínuas, sendo as claras essencialmente quartzo-feldspáticas, nas quais torna-se comum o desenvolvimento de cristais de feldspato de até cinco centímetros de diâmetro. São frequentes as ocorrên cias de venulações de rocha granitóide ou pegmatóide, que cortam esse gnaisse obliqua ou ortogonalmente ao bandamen to. O feldspato das bandas anfibolíticas encontra-se ni tidamente epidotizado, o que não é verificado nas porções leucocráticas, granitóides ou pegmatóides(Foto 14 e 15). Os dobramentos, comumente verificados nesses gnais ses, encontram-se ausentes nesse local, salientando- se somente um nítido bandamento. Esse gnaisse poderá ser

encontrado com grau de intemperismo elevado, o que prejudica a visualização do bandamento. Assim, será notado apenas um aspecto xistoso, que poderá sugerir a existência de uma zona milonitizada ou até mesmo filonitizada. Próximo desse local, também nas proximidades da fazenda Forquilha (estrada Serranópolis-Rio Pardo de Minas), os gnaisses já exibem dobramentos, cujos eixos mergulham para sul.

Faixas com predominância de bandas leucocráticas são comuns e um exemplo típico poderá ser encontrado a leste da fazenda Bebedouro, no leito do rio das Gamelas, enfocando justamente zona de charneira de uma dobra antiforme (Foto 16). Nessas zonas nota-se intensa migração de elementos de maior mobilidade, caracterizando porções mais silicificadas com belos exemplos de drusas de quartzo, ocasionalmente. As porções leucocráticas, portanto, dominam amplamente, encontrando-se, ainda, porfiroblastos ocelares de feldspato de alguns centímetros de diâmetro, máficas irregulares, descontínuas e de pouca representatividade. Esse conjunto apresenta conformação complexa, heterogênea e bandamento menos nítido, contrariamente a algumas faixas, onde a estrutura mostra-se nítida e uniforme.

Às vezes as bandas melanocráticas não se constituem de anfibolito típico, mas, sim, de um produto de processos diaftoréticos, resultando em um termo mais clorítico/biotítico e xistoso. Localmente, as bandas leucocráticas sofreram uma diminuição sensível, encontrando-se, portanto, núcleos básicos mais homogêneos.

FOTO 13 - Aspecto do gnaisse bandado de origem básica.Notar o grau de intensidade de dobramento sofrido pela rocha e ainda, os núcleos preservados de rocha básica a ultrabásica (tremolita-actinolita -clorita xisto), na parte superior da foto.

Local - Aproximadamente 1,0 km a NW de Serranópolis, na estrada para Porteirinha (Estação MN-422). Folha Serranópolis.

FOTO 14 - Aspecto da rocha gnáissica bandada de origem básica. À direita, o bandamento leucocrático é evidente, entretanto, à esquerda o mesmo praticamente desaparece.

Local - Fazenda Forquilha (Estação MN-425).Folha Serranópolis.

CPRM

Local exato:
Cruta = PS 181

Conforme mencionado anteriormente, as bandas escuras não são constituídas exclusivamente de anfibolitos ou rochas que denotam um caráter básico, sendo frequentes as ocorrências de gnaisses bandados, cujas bandas constituem-se de biotita-gnaisse com ausência total ou parcial de anfibólio. No seio desses gnaisses podem ser encontrados restos de pequenas dimensões, sob a forma lenticular ou elipsoidal, de anfibolito, sem que, no entanto, constituam bandamento.

Outro local onde podem ser encontrados exemplos típicos de gnaisses bandados é ao sul do rio Mosquito, nas imediações da fazenda Boqueirão. Encontra-se uma estrutura bandada notavelmente nítida e, também, nesse local, torna-se muito comum o desenvolvimento de porfiroblastos oculares de significativas dimensões, atingindo mais de cinco centímetros de diâmetro, segundo o eixo maior de elongação. Esses porfiroblastos ocorrem tanto nas bandas claras quanto nas escuras. As bandas escuras são constituídas de biotita-gnaisse e a biotita encontra-se fortemente orientada, segundo o bandamento, em finíssimas palhetas, evidenciando um processo dinâmico bastante atuante (Foto 17). O bandamento encontra-se segundo a direção norte-sul, obedecendo rigorosamente à estruturação regional. Esses tipos de afloramentos, com a tal configuração da rocha, permitem fazer certas suposições quando a sua derivação, pois, nota-se, mesmo macroscopicamente, que ocorreu um processo de recristalização intensa. Fortes evidências de cataclase ainda persistem como a intensa cominuição da biotita, estrutura de fluxo e o próprio bandamento tão pronunciado, levando a concluir que tal tipo de rocha só

FOTO 15 - Aspecto da rocha gnáissica bandada de origem básica, apresentando predomínio da porção quartzo-feldspática sobre a anfibolítica.

Local - Fazenda Forquilha (Estação MN-425). Folha Serranópolis.

FOTO 16 - Gnaisse bandado, intensamente dobrado, mostrando detalhes da zona de charneira de uma dobra antiforme, próximo ao córrego das Gamelas, ao sul de Serranópolis. São frequentes associações de rochas básicas/ultrabásicas nesta faixa.

Local - Fazenda Ventura (Estação MN-170). Folha Serranópolis.

pode ter sido formada em meio dinamicamente ativo, envolvendo pressões bastante elevadas. Na realidade constituem-se em verdadeiros milonito-gnaisses, conforme serão referidos quando da descrição de seus aspectos microscópicos.

Na região da fazenda Pontal, na porção meridional desse domicílio, encontra-se uma faixa intensamente afetada por processos de quartzo-feldspatização, obliterando o bandamento tão bem caracterizado em outros locais, fato constatado principalmente nas proximidades de contato com a Unidade Granitóide de Pontal. Mostra invariavelmente fortes evidências de cataclase.

O corpo menor da Unidade Gnaisses Bandado de Serranópolis, ocorrente ao sul do ribeirão Sítio Novo, também apresenta característica litológica similar, e tal vez, seus limites com as demais unidades alí mapeadas devessem ser mais amplos. Devido à falta de maiores dados de campo nessa região, preferiu-se restringí-las aos limites menos abrangentes. São também gnaisses bandados, com bandas melanocráticas anfibolíticas e leucocráticas gnaisse-graníticas ou quartzosas, ora as primeiras predominando sobre as claras, ora o inverso ocorrendo. Níveis individualizados de rochas básicas e ultrabásicas, xistificadas ou não, são também encontrados.

Serão doravante relatadas as associações básicas-ultrabásicas metamorfizadas, encontradas com frequência nessa unidade e que possuem similaridade com aquela associação anteriormente mencionada nas circunvizinhanças de Serranópolis. A aproximadamente 3,5 km a sudeste de

Serranópolis, nas imediações da estrada que liga esse distrito a Rio Pardo de Minas, surgem exemplos típicos dessas associações. Constituem geralmente corpos alongados segundo a estruturação regional NS/NNE, de dimensões maapeáveis, às vezes formando cristas sobresselentes nesse terreno, como ocorre à leste da fazenda Baixa da Cruz.

As metaultrabásicas apresentam cores cinza-azulada, azul-acinzentada, verde-acinzentada e marrom-esverdeada, densidade bastante elevada e dureza geralmente baixa devido à frequente presença de talco. Também poderão ocorrer em exemplares xistificados ou não. A composição mineralógica apresenta certas variações, pois, existem espécimes de aspecto maciço de granulação bastante fina, constituídos por serpentina, talco e magnetita em finos cristais, subordinadamente. Existem outras variedades que são essencialmente talcosas, geralmente também de aspecto maciço e outras, que, além de talco, contêm abundante clorita, emprestando, assim, notória xistosidade à rocha.

O corte esquemático, representado pela fig. 11, mostra detalhes do modo de ocorrência das metaultrabásicas e suas associações com termos básicos, ocorrentes ao sul de Serranópolis. Essa associação encontra-se encaixada em gnaisse bandado, dobrado e intensamente saussuritizado, com bandas melanocráticas anfibolíticas. De leste para oeste a sequência inicia-se por anfibolito, seguido por uma faixa de rocha básica de coloração esverdeada, de granulação fina a média, equigranular, praticamente monomineralica(piroxenito uralitizado) e, finalmente, por rochas de natureza ultrabásica de cor cinza-azulada, granulação fina, serpentinizada e talcificada, com algum con

teúdo em magnetita. Essa associação está dobrada em concor_
dância estrutural com os gnaisses bandados, perfazendo um interessante conjunto litológico. Infelizmente, mineraliza_ções de interesse econômico, relacionadas a esses tipos litológicos, não foram constatadas, à exceção de alguns sulfetos, principalmente pirita, em algumas faixas básicas.

Corte esquemático na seqüência básica/ultrabásica metamorfisada, encaixada em gnaisse bandado anfibolítico dobrado.

① – Gnaisse bandado
② – Anfibolito
③ – Rocha básica não foliada
④ – Rocha ultrabásico serpentinizado

FIG. 11

CPRM - PROJETO PORTEIRINHA – MONTE AZUL – RELATÓRIO FINAL – GEOLOGIA, NISHIMURA, M.Y. – 1980

A leste da fazenda Bebedouro foram detectados alguns corpos metaultrabásicos, predominando clorita -talco xistos e esteatitos associados a anfibolitos. Mais ao sul, a sudeste da fazenda Barreirinho, surgem esteatitos, localmente com abundante magnetita e um termo isento desse mineral, predominantemente talcosos, um talcito típico associado à rocha semelhante àquele tremolita xisto referido anteriormente, ocorrente nas proximidades de Serranópolis, no leito do rio Mosquito.

Nas cabeceiras do córrego Pontal, o Projeto

Mod. CQ2

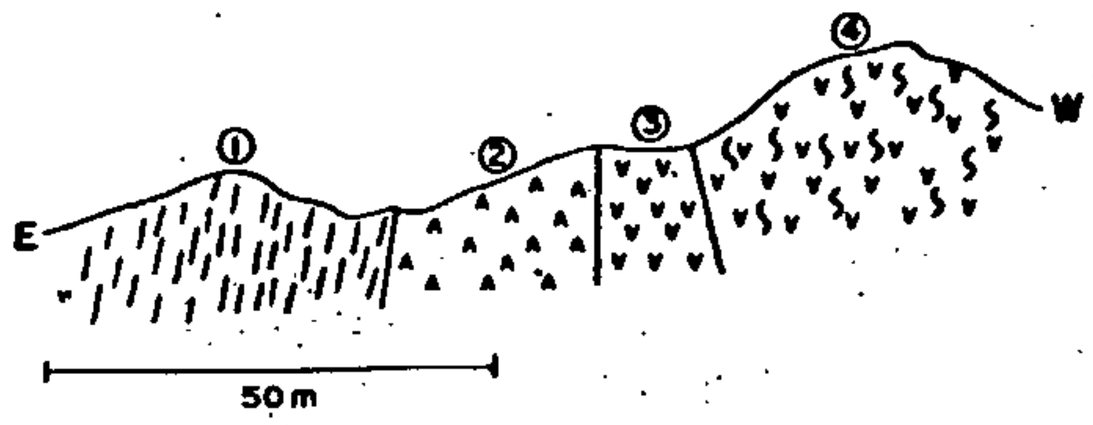
NE 7530.0210.0343

LETOS(1976) havia individualizado um corpo de dimensões significativas de rocha ultrabásica. Entretanto, verificou-se tratar de ocorrência de pequenos corpos metaultrabásicos, ocorrendo como restos dentro dos gnaisses bandados, sem muita continuidade lateral. Trata-se de uma rocha de cor verde, caracterizada como um clorita-tremolita/actinolita-xisto.

Ao norte do rio Mosquito, próximo à sequência metassedimentar do Espinhaço, detectou-se uma faixa de ocorrência de rocha metaultrabásica associada à rocha filonítica, a priori, de caráter básico. Trata-se de uma rocha de cor verde, de densidade elevada, com foliação perceptível e microdobrada. Encontra-se situada numa faixa intensamente cataclasada, de hidrotermalismo notável, comprovado pelos frequentes veios de quartzo dessa natureza. O domínio é de rocha granitóide cataclasada, que ocupa área relativamente expressiva nessa região.

O corpo menor, ocorrente ao sul do ribeirão Sítio Novo, também, apresenta feições típicas dessa unidade em relação à ocorrência de rocha metaultramáfica. Ao longo da estrada que liga as fazendas Forte e Paiol, são encontradas faixas restritas de ocorrência de talco - clorita-xisto intemperizado e, a oeste dessa estrada, na elevação situada nas proximidades do contato com a Unidade Granitóide de Lagoa Nova, é encontrada sequência muito interessante, conforme ilustrado no corte esquemático da fig. 12.

A partir de um biotita-gnaisse, em direção a o este, ocorre um diorito metamorfoseado seguido por uma faixa de uma rocha de cor negra, de granulação média, equi



Seqüência básica / ultrabásica na região do rio Sítio Novo.

① - Biotita - gnaisse

② - Quartzo - diorito

③ - Rocha ultramáfica, anfibolitizada

④ - Piroxenito serpentinizado

FIG. 12

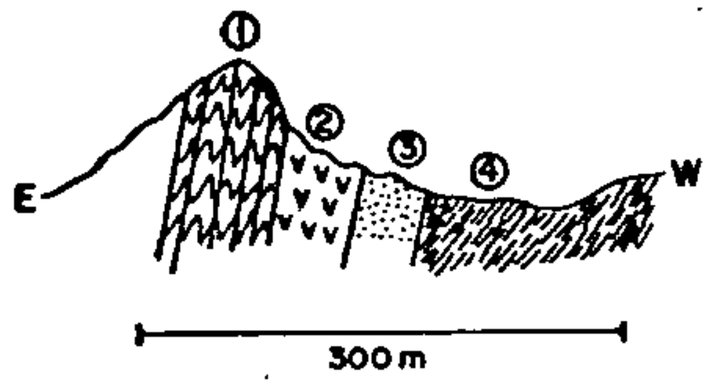
CPRM - PROJETO PORTEIRINHA - MONTE AZUL - RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA, NISHIMURA, M.Y. - 1980

granular e praticamente monominerálica, constituindo-se quase que exclusivamnete de anfibólio, sem orientação preferencial. Em seguida, surge rocha de cor cinza-azulada clara, de aspecto xistoso, cujos constituintes principais são talco e serpentina, caracterizada microscopicamente como um piroxenito serpentinizado. Forma, portanto, um conjunto litológico muito similar àqueles encontrados na região ao sul de Serranópolis, evidenciando nítida concordância estrutural com a encaixante local.

Outro tipo de associação, embora encontrada com frequência bem menor, mas também de mesma importância, é aquela que se caracteriza pela ocorrência de rocha quartzo-ferruginosa com níveis de hematita compacta. Foram registradas essas ocorrências em apenas dois locais, um situado a leste da fazenda Campos e outro a nordeste da fazenda Valentin, ambas nas proximidades da serra Geral.

Mod. CPRM
NE 7530.0210.0343

A associação estudada na fazenda Valentin contém um nível de rocha quartzo-ferruginosa fortemente alinhado segundo a direção norte-sul, formando um morrote alongado, de pequena expressão lateral, sendo a largura média de exposição de apenas algumas dezenas de metros, aproximadamente. Encontra-se relativamente inalterado. Sua cor é cinza escura, nitidamente laminado, com sucessão de lâminas quartzosas e hematíticas (a hematita apresenta forma lamelar), intensamente dobrado em conformação de dobras apertadas, tipo "chevron". Encontram-se faixas bastante enriquecidas em hematita ou, contrariamente, com predomínio de quartzo. Em associação ocorre rocha de natureza ultrabásica de cor verde, cloritizada e anfibolitizada (tremolita/actinolita), com níveis quartzosos de origem não definida e anfibolitos, conforme ilustrado no corte esquemático da fig. 13.



Ocorrência de rocha quartzo-ferruginosa e sua associação.

① - Rocha quartzo-ferruginosa microdobrada

② - Rocha ultrabásica cloritizada e anfibolitizada

③ - Nível quartzoso

④ - Anfibolito

FIG. 13

CPRM - PROJETO PORTEIRINHA - NORTE AZUL - RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA, EISHIMURA, M.Y. - 1980

Na área de domínio desse tipo de associação, os efeitos cataclásticos são muito intensos e, geralmente, o intemperismo é de grau bastante elevado, não se encontrando, portanto, rochas sãs.

Nota-se, ainda, hidrotermalismo intenso, fato verificado tanto pelo recobrimento do solo com fragmentos de quartzo, quanto pelos inúmeros veios desse mineral. Cumpre assinalar que a incidência desses corpos metaultrabásicos deverá ser, talvez, muito mais abrangente do que exposto em mapa, uma vez que algumas faixas encontram-se mascaradas por intenso desenvolvimento de solo, como na região de Barreirinho. Por outro lado, esses mesmos corpos poderão estar superestimados e, talvez, não possuam a continuidade longitudinal que lhes foi imposta.

Retornando aos termos gerais que ocorrem na Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis, com referência aos diversos graus de intemperismo, nota-se nitidamente em fotografia aérea um padrão textural típico de ocorrência de xistos em algumas faixas, que nos trabalhos de campo constatou-se tratar meramente de atuação maior de intemperismo nos gnaisses bandados, formando, na maioria das vezes, um aspecto xistoso, frequentemente confundido com zonas milonitizadas e filonitizadas, devido à sua similaridade. Embora tal concepção não esteja tão longe da realidade, muitas amostras caracterizadas microscopicamente revelaram tratar-se de milonito-gnaisses. Tal padrão textural, anteriormente referido, é encontrado geralmente nas partes mais elevadas de algumas faixas, ao passo que nas partes topograficamente inferiores é frequente encontrar-se gnaisse bandado inalterado, com aquelas dobras tí

Mod. CQC

NE 7530 0210 0343

picas.

Ao microscópio, as amostras de gnaisses bandados da região de Serranópolis revelam certas feições interes_ santes, sendo uma delas referente à denominação essen_ cialmente cataclástica de algumas dessas amostras e a ou_ tra a sua filiação básica a intermediária, confirmando, in_ contestavelmente, as interpretações realizadas em análi_ ses macroscópicas.

É impressionante a constância da textura tipica_ mente cataclástica em, praticamente, todas as amostras a_ nalisadas. A composição mineral é evidentemente bastante variável e de difícil interpretação. O termo de filiação básica apresenta-se com a seguinte composição mineral: quartzo, plagioclásio, anfibólio, biotita, sericita, epi_ doto, apatita, titanita, clorita opaco e zirconita. Es_ sa rocha recebeu a designação de milonito-gnaisse (origi_ nalmente rocha básica), exibindo duas porções, sendo uma mais rica em máficos(anfibólio) do que a outra.

O plagioclásio ocorre em cristais inequigranula_ res, xenoblásticos, sericitizados e saussuritizados. A mi_ ca de alteração já se encontra linearmente disposta. O quartzo ocorre em cristais inequigranulares, recristali_ zados, que invadem, corroem e envolvem os demais consti_ tuintes. O anfibólio ocorre em cristais prismáticos de granulação média(hornblenda), alterado em biotita e clo_ rita. Os cristais exibem lamelação típica de anfibólio magmático e seus bordos estão corroídos por quartzo e plagioclásio.O pleocroísmo é X=amarelo claro,Y=verde e Z= verde amarelado.A biotita ocorre em palhetas finas e lar_ gas, associadas ao anfibólio. O pleocroísmo é X= amarelo

claro Y=Z=marrom esverdeado. Epidoto e titanita ocorrem associados à biotita. A titanita originou-se do anfibólio e o epidoto é tanto produto da saussuritização do plagioclásio, quanto de alteração do anfibólio. A apatita é acessório frequente, associando-se ao anfibólio e à biotita.

Outra variedade analisada, relativamente comum, é aquela cuja denominação petrográfica é quartzo-diorito cataclástico. Sua composição mineral é dada por plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita, clorita, epidoto, sericita, titanita, apatita e zirconita, podendo conter, ainda, alanita. O quartzo ocorre em cristais inequigranulares e xenoblásticos. Exibe forte extinção ondulante. Os cristais englobaram, invadiram e corroeram os demais constituintes. O plagioclásio está intensamente alterado em sericita e saussurita. Palhetas de biotita poderão ocorrer englobadas por plagioclásio. O anfibólio (hornblenda) ocorre em cristais de granulação média, englobando cristais de quartzo, apatita e titanita. Exibe alteração para biotita e epidoto. Os cristais exibem marginalmente transformação à tremolita. Seu pleocroísmo é X=amarelo esverdeado, Y=verde amarelado e Z=verde. A biotita ocorre em palhetas estreitas e longas. Epidoto fino encontra-se associado. A biotita pode alterar-se em clorita, exibindo inclusões reticulares de rutilo (tipo sagenita). Seu pleocroísmo é X=amarelo-claro e Y=Z=marrom.

Outras variedades de gnaisses bandados receberam, também, a denominação de milonito-gnaisse com composição mineral variável, como quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, sericita, epidoto, zirconita, opaco, apa

Mod. CCC

NE 7530.0210.0343

tita, carbonato, ou quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, sericita, epidoto, titanita, alanita, clorita, carbonato, apatita e zirconita.

Quanto aos termos metaultrabásicos, algumas particularidades mineralógicas foram atestadas. Um deles recebeu a designação de anfibolito, monomineralico, constituído, portanto, exclusivamente por tremolita, cuja denominação mais adequada seria de tremolita-xisto ou tremolitito. Outros termos denotam presença constante de talco e serpentina. Um deles, além desse mineral, apresenta relictos de piroxênio (enstatita) parcial ou totalmente transformado em antigorita com habitus micáceos e crisotila fibrosa, recebendo a designação de piroxênito serpentinizado. Outra variedade, além de talco e serpentina, apresenta ocorrência de cristais opacos perfeitos, que por suas formas sugere tratar-se de antigos cristais de olivina, hoje já totalmente oxidados. Essa amostra recebeu a designação de talco-serpentina xisto.

6.2.16.5 - Relações de Contato

A concepção teórica dessa unidade foi firmada em função da proliferação e incidência de vários corpos de natureza básica e ultrabásica metamorfizados. Assim, o limite entre a Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis e a Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos é de difícil delineação, devido a sua grande similaridade litológica. Alia-se, também, a falta de maior controle de campo, motivada pela migmatização que atingiu intensa e indiscriminadamente essa região, dificultando sobremaneira a separação concisa desses domínios.

A passagem dos termos bandados aos termos grani

tóides de Pontal foi constatada em vários locais. Na borda oriental do maciço granitóide de Pontal, o contato ora denota natureza brusca, ora induz certa conotação gradativa. Assim, a noroeste da fazanda Barreirinho, junto à estrada Serranópolis-Rio Pardo de Minas, observa-se o caráter brusco da zona de contato. Por outro lado, ainda na porção oriental da unidade, junto ao córrego homônimo nota-se uma passagem transitiva, que demarca larga faixa nas proximidades do contato. Nesse local, os gnaisses bandados vão exibindo percolações quartzo-feldspáticas mais e mais intensas conforme o grau de proximidade em relação ao corpo puramente granitóide. Na extremidade setentrional da unidade Pontal, a sudeste da fazenda Casa Nova, a relação física entre essas unidades é também de ordem brusca. Cumpre assinalar que os limites supracitados foram atestados tanto em observaçães de campo, quanto em análises de fotointerpretação.

Os gnaisses bandados do quadrante sudoeste da Folha Serranópolis, exibem contatos transitivos tanto com o granitóide de Lagoa Nova, quanto com as entidades da Unidade Gnaisses Migmatitos Indivisos.

6.2.17 - Unidade_Gnaisse Bandado (pЄgnb)

6.2.17.1 - Distribuição Geográfica

Essa unidade representa uma faixa de rochas francamente gnáissicas, posicionadas no seio dos termos granitóides cataclásticos. Ocorre no quadrante sudoeste da Folha Riacho dos Machados, distribuída em posição meridiana desde o limite sul da referida folha até as escarpas da serra do Gado Bravo, onde sofre ligeira inflexão para

Mod. 002 NE 7530 0210 0343

noroeste, sendo recoberta pela sequência litológica do grupo Macaúbas.

Seu domínio se estende pelas localidades de Bem-Querer e Água Quente e, ainda, pelas regiões drenadas pelos córregos Rancharia, Passagem Feia, Capão do Rego e pelo ribeirão Água Quente, que materializam as melhores exposições da unidade, geralmente sob a forma de vastos lajedos (Foto 18), como, também, ao longo da estrada Bem-Querer-Catuni, onde ocorrem vários afloramentos apresentando sinais de forte alteração intempérica.

6.2.17.2 - Expressão Topográfica

A área de exposição da Unidade Gnaisse Bandado apresenta morfologia característica, cujas oscilações topográficas não ultrapassam em muito a cota de 800 metros.

Essa região está sofrendo intenso processo de dissecação provocado pelo ribeirão Água Quente e seus tributários. O sistema de drenagem dominante é do tipo retangular-dendrítico com interflúvios parcialmente abaulados.

6.2.17.3 - Litologia

A unidade em apreço é caracterizada, em escala de afloramento, por apresentar rochas com nítido bandamento, materializado pela alternância de níveis félsicos e máficos de dimensões várias, centimétricas a métricas. Os termos máficos são, quase sempre, anfibolitos, que localmente, poderão apresentar sinais de xistificação. Em outros locais esses termos são representados por um biotita-anfibólio gnaisse de granulação média e até mesmo grosseira. Entretanto, em zonas mais localizadas, a rocha poderá assumir um aspecto tipicamente migmatítico, de es

trutura estromática, onde faixas mais enriquecidas em quartzo e feldspato intercalam-se em biotita gnaisses. Desta feita, ainda poderão surgir, localmente, termos mais evoluídos a nível de granitóides (Foto 19).

Os níveis anfibolíticos são os principais representantes dos lineamentos observados em foto aérea. Poderão assumir proporções mapeáveis, principalmente como corpos individualizados ao longo do curso do ribeirão Água Quente, pertencentes, possivelmente, à sequência metabasítica de Riacho dos Machados. Esses níveis poderão encerrar, subordinadamente, porções de metaultrabasitos, talcificados, como o detectado ao longo da estrada Bem Querer-Catuni.

Os níveis félsicos representam quase que exclusivamente frações quartzo-feldspáticas e/ou pegmatóides, que ora se apresentam subordinadas aos níveis máficos, ora os subordinam.

As características essencialmente bandadas dos espécimes dessa unidade deverão estar intimamente associadas aos esforços dínamo-metamórficos que os afetaram. As zonas mais atingidas pela cataclase estão confinadas principalmente na porção meridional do domínio. Nessa área há também maior incidência de corpos pegmatíticos e aplíticos, sendo que o efeito cataclástico foi também eficaz nas zonas mais granitizadas.

Próximo a Bem Querer, em zona de intensa cataclase, os termos rochosos exibem nítido bandamento, ocorrendo, também, intenso processo de silicificação e/ou feldspatização. Por outro lado, na porção mais meridional da unidade ocorrem zonas de maior influência granítica, evidenciando faixas preservadas contendo porfiroblastos de

Mod. 005
NE 7530.0210.0343

FOTO 17 - Gnaisse bandado, fortemente estruturado segundo a foliação regional N-S.

Local - Fazenda Boa Vista, a 2,6 km a SE de Serranópolis (Estação MN-340). Folha Serranópolis.

FOTO 18 - Vasto afloramento, em forma de lajedo, no leito do córrego da Passagem Feia. Este tipo de ocorrência é muito comum no domínio dos Gnaisses Bandados.

Local - Córrego Passagem Feia (Estação RG-320). Folha Riacho dos Machados.

CPRM

feldspato. Nessa área a variação dos planos de foliação ora para NW, ora para SW sugere não só maior desenvolvimento dos efeitos cataclásticos, como também um sistema de dobramentos materializando em antiforme.

Ao microscópio, as rochas revelam composição mineral a partir de quartzo, plagioclásio, biotita, clorita, opaco e apatita. O quartzo ocorre como cristais xenoblásticos ou em forma de vênulas, que invadiram e corroeram os demais constituintes, exibindo, assim, forte caráter mineralizante, denotando, ainda, extinção ondulante. Assim, sua recristalização poderá ser constatada pela digestão parcial dos cristais de plagioclásio. A andesina é o plagioclásio de maior presença nas amostras analisadas, exibindo formas arredondadas ou elípticas e apresentando processo de saussuritização. Mostra geminação polissintética segundo combinação Albita-Periclina, contudo, algumas lamelas poderão estar recurvadas. Todo material micáceo encontra-se orientado, contornando os porfiroclastos constituintes. Praticamente toda a biotita, originalmente castanha-avermelhada, foi transformada em clorita. A clorita evidencia pleocroísmo de incolor a verde pálido e birrefrigência anômala. Epidoto é frequente e originário da transformação dos plagioclásios. Devido à ação cataclástica, a sericita, também de alteração de plagioclásio, orienta-se segundo a laminação tectônica.

6.2.17.4 - Relação de Contato

O contato entre os termos gnáissicos bandados da Folha Riacho dos Machados com o conjunto litológico dos granitóides cataclásticos, é processado através de nítida transição. Essa passagem poderá ser visualizada na extre

midade nordeste do domínio, ao longo dos cursos dos córregos Rancharia e Capão do Rege. Por outro lado, já na porção sudoeste do domínio, a natureza transitiva acima mencionada poderá ser constatada ao longo da rodovia Bem-Querer-Catuni.

Em toda zona de contato a supramencionada transição é materializada no aumento progressivo da fração granitóide sobre os típicos termos bandados. Essa característica é sempre notada, principalmente nos termos saprolitizados, que ocorrem próximo ao contato, na estrada Bem-Querer-Catuni.

Com a unidade metabásítica de Riacho dos Machados, em sua porção meridional, o contato é demarcado através de falhamento. Esse contato é bem visível em foto aérea, materializado, a seu termo, por nítido lineamento estrutural.

Apesar do mapa esboçar um contato de natureza tectônica para as Unidades Gnaisse Bandados e Metabasítica, na realidade a relação mais viável entre esses termos estaria vinculada a um forte caráter transitivo, uma vez que os gnaisses bandados guardam, em toda a extensão de sua área de ocorrência, restos de rochas básicas, que pertencem, possivelmente, à mesma geração das básicas de Riacho dos Machados.

6.2.18 - Unidade Gnaisses-Graníticos Cataclásticos I ($p\epsilon gngrc_I$)

6.2.18.1 - Histórico

Essa unidade é constituída principalmente por rochas gnáissicas e migmatíticas que encerram intensa ação dínamo-metamórfica. Desta feita, houve por bem restringir a área de domínio desses termos e designá-los, de maneira

formal, como gnaisses-graníticos cataclásticos.

Sua área de influência abrange grande parte da porção meridional da área do Projeto, qual seja, o setor balizado pelos paralelos 16°00' e 16°15'. Constitui, assim, um extenso corredor interposto entre o metassedimentos do supergrupo Espinhaço, a leste e as litologias pertencentes ao grupo Macaúbas, a oeste.

O Projeto Jequitinhonha (1978), trabalhando ao sul do paralelo 16°00', não emprestou nenhuma designação restrita para essas rochas, inserindo-as em contexto mais abrangente no âmbito do Complexo Gnáissico-Migmatítico.

6.2.18.2 - Distribuição Geográfica

Conforme mencionado anteriormente, os gnaisses graníticos cataclásticos encontram-se confinados e restritos às folhas Riacho dos Machados, Bocaina e Gurutuba, onde se distribuem de maneira contínua, exceto nos locais de desenvolvimento de coberturas detríticas terciárias, que materializam os remanescentes da Superfície Sul-Americana (King, 1956).

Na zona aplainada do alto Vacaria, os afloramentos estão, quase sempre, alterados, restando espécimens inalterados restritos e localizados. Entretanto, todos os afloramentos estudados nesse setor comprovaram o alto grau de cataclase superimposta aos termos da unidade em apreço. Assim, as melhores exposições situam-se no leito do rio Vacaria, particularamente a oeste da fazenda Tanque.

No setor ocidental, particularmente a sudoeste de Riacho dos Machados, os exemplares mais representati

Mod. CPC NE 7530.0210.0343

vos da unidade estão localizados ao longo dos córregos Rodeador, Figura e Ribeirão. Denotam intensa cataclase, evidenciada por forte alaminação tectônica. Mais a sudoeste, nas imediações da fazenda Roça da Mandioca, em área de domínio das coberturas terciárias, os termos rochosos ostentam aspectos mais isotrópicos, encerrando, ainda, alto grau de cataclase. Notam-se belas exposições em diversos morrotes de forma abaulada(colinas poli-cenvexas). Esse aspecto isotrópicos poderá também ser observado próximo ao sítio Pedra Branca, junto à serra do Gado Bravo. Ao longo do trecho da estrada vicinal que liga a MG-120 à localidade de Ouro Fino, poderão ainda ser observados termos extremamente cataclásticos, intercalados a níveis anfibolíticos. Essas porções anfibolíticas são muito comuns em toda a extensão do domínio, podendo, inclusive, assumir dimensões mapeáveis.

No extremo sudoeste da Folha Riacho dos Machados, na borda meridional da serra do Gado Bravo, ocorrem gnaisses cataclásticos bandados, que encerram, também, níveis anfibolíticos. Esses termos, embora isolados, estão incorporados à presente unidade, uma vez que possuem afinidades composicionais, texturais e estruturais com o domínio dos termos gnáissicos cataclásticos.

6.2.18.3 - Expressão Topográfica

Essa unidade possui vasta distribuição nas áreas da bacia do alto Vacaria e alto Gurutuba. O domínio do alto Vacaria apresenta um relevo plano, recortado localmente por drenagens dendríticas e conspicuamente alongadas, desenvolvidas em áreas de cobertura. O processo atual de retrabalhamento dessas coberturas vem mascarar sobremanei

ra tanto a parte aflorante, quanto os supostos resquícios de lineamentos estruturais da unidade em destaque.

No domínio da bacia do alto Gurutuba, bem como na porção centro-meridiana da Folha Riacho dos Machados e, principalmente, nos setores de menor influência do material de cobertura, o modelado apresenta características mais típicas dos terrenos gnáissicos.

6.2.18.4 - Litologia

A característica marcante dessa unidade é, sem dúvida alguma, a constante presença dos reflexos da ação do metamorfismo dinâmico. A supramencionada presença poderá ser constatada a partir da existência de termos afetados a nível de milonito, milonito-xisto e filonito. Apesar da intensa ação cataclástica, as rochas ainda preservam características originais reconhecíveis, com destaque para o aspecto composicinal francamente granítico, que possibilitau a visualização espacial de todo o conjunto mapeado. Assim, grande parte dos afloramentos visitados exibem espécimens francamente granitóides, intercalados com termos nitidamente mais foliados.

As rochas da Unidade Granitóide Cataclástica I possuem coloração cinza esbranquiçada, granulação média à grosseira e seus minerais constituintes encontram-se fatalmente orientados segundo os planos de foliação principal.

Grande parte da unidade encontra-se recapeada por vastas manchas de cobertura tércio-quaternárias, bem como pelos produtos de seu retrabalhamento. Assim, torna-se difícil o reconhecimento de bons afloramentos, restan

Mod. CPRM NE 7530.0210.0343

do, fatalmente, um maior número de elementos parcial ou totalmente alterados. Todo conjunto de rochas subjacentes às áreas de cobertura exibem alto grau de cataclase, constatado a partir da análise dos afloramentos situados nas calhas das drenagens que as seccionam, com destaque para a faixa mais próxima ao supergrupo Espinhaço, onde a foliação é concordante com sua estruturação.

Por outro lado, no seu domínio mais ocidental, próximo às rochas do grupo Macaúbas, existem zonas onde a intensidade de cataclase foi mais atenuada. Assim, nessa área que corresponde à Folha Riacho dos Machados, poderão existir zonas mais preservadas do metamorfismo dinâmico. Desta feita, na área adjacente ao sítio da Mandioca observa-se que os termos granitóides exibem tênue foliação cataclástica. Sua granulação é média a grosseira, leucocrático, de cor cinza e composição mineral microscópica à base de plagioclásio, quartzo, k-feldspato, biotita, sericita, epidoto, opaco, alanita e zirconita. Ainda nessa área, junto ao sítio Curral Novo, os espécimens da unidade tornam-se mais cataclásticos, finamente orientados, havendo, inclusive, desenvolvimento de porfiroclastos. Porém, ao norte de Curral Novo, já próximo das rochas básicas de Riacho dos Machados, observam-se termos granitóides de grã fina, onde surgem cristais de feldspato róseo e tênue foliação. Sua composição é dada por microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, sericita, titanita, apatita, opaco, epidoto e clorita.

Em vários locais, os espécimens dessa unidade encerram restos básicos como os observados na fazenda Tanque, Folha Bocaina, no sítio Curral Novo, no bordo orien

tal da serra do Feiticeiro, como também, na extremidade meridional da serra do Gado Bravo, já na Folha Riacho dos Machados. Essas rochas, de natureza básica, poderão ou não ser correlacionadas com os metabasitos de Riacho dos Machados, dependendo do grau de afinidade e proximidade espacial com aquela unidade. A rocha básica da fazenda Tanque apresenta coloração cinza esverdeada, por vezes mais escura, granulação fina a média, com pouca ou nenhuma orientação. Os outros corpos básicos detectados no âmbito da Folha Riacho dos Machados representam níveis preservados, orientados segundo a foliação regional. Localmente, também poderão ocorrer diques básicos de expressão local. Nessa área, principalmente no bordo ocidental da serra do Feiticeiro, os termos gnáissicos assumem aspectos mais bandados, semelhantes aos migmatitos estromáticos.

Nas zonas mais próximas ao supergrupo Espinhaço, os termos gnáissicos exibem maior influência cataclástica, grã mais grosseira e por vezes com desenvolvimento de porfiroblastos de feldspato, orientados segundo a foliação. Assim, nessa faixa, e também na porção sul da Folha Bocaina, ocorre um tipo granitóide extremamente cataclástico, de granulação grosseira, estampando, ainda, nítida estrutura de fluxo. Cumpre assinalar que os espécimens detectados na Folha Bocaina estão, via de regra, mais afetados por cataclase, mostrando-se, quase sempre, mais alterados. Assim, junto à calha do rio Vacaria afloram gnaisses granitóides cataclásticos, de granulação grosseira, cujos constituintes encontram-se assaz triturados. Também ao longo do córrego Vereda nota-se a presença de um termo granitóide cataclástico, leucocrático, de grã

M.D.G. 002 NE 7530.0210.0343

grosseira e composição mineral dada por quartzo, microcli na, plagioclásio, sericita, epidoto, titanita e clorita.

6.2.18.5 - Relação de Contato

Os litotipos Espinhaço e Macaúbas estabelecem con tatos bruscos e discordantes com a presente unidade, parti cularmente nos extremos oriental e ocidental do domínio, respectivamente.

Já com os termos granitóides porfiroblásticos do bordo ocidental da serra do Feiticeiro e as variedades gra nitóides da Folha Serranópolis, a visualização e o compor tamento da zona de contato não foram estabelecidas tanto por carência em dados de campo, quanto pelo amplo desenvol vimento de material de cobertura.

6.2.19 - Unidade Gnaisses-Graníticos Cataclásticos II ($p\epsilon gngrc_2$)

6.2.19.1 - Distribuição Geográfica

As rochas que perfazem essa unidade possuem vas ta área de distribuição, atingindo partes das folhas Serra Branca e Mato Verde. Constituem área próxima aos termos me tassedimentares do Espinhaço, situada em zona intensamen te afetada por metamorfismo dinâmino. Esse setor se esten de desde as proximidades do córrego da Baixada (Folha Ser ra Branca), onde se verifica o contato com os termos gnáis sicos e migmatíticos. Nas proximidades do córrego do Coco, seu domínio é ampliado para leste, onde se delineia o con fronto com os metassedimentos do supergrupo Espinhaço. Por outro lado, seu limite ocidental é balizado por falhamento N-S, que se estende desde a Folha Serranópolis, atravessan do a Folha Serra Branca, até atingir a Folha Mato Verde. Ao alcançar essa folha, na cabeceira do córrego Lajedão,

seu limite oriental é desviado para noroeste, ao longo do contato com a Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados. Na altura da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas sua área de distribuição sofre certo alargamento, ficando sua demarcação oriental novamente em contato com o supergrupo Espinhaço.

6.2.19.2 - Expressão Topográfica

A unidade em questão é dominada por um modelado bastante montanhoso, onde as variações altimétricas situam-se entre 650 e 1.000 metros. Assim, essa zona constitui um relevo remanescente do processo de agradação, de que foi palco toda a área do Pediplano Monte Azul-Porteirinha.

O sistema de drenagem dominante é do tipo retangular dendrítico, condicionado, sobremaneira, ao sistema de falhamento aí existente. O padrão textural aerofotográfico dessa unidade é caracterizado por uma feição rugosa, em muito contrastante com a paisagem circunvizinha.

Suas exposições ora ocorrem em conformação de lajedos alongados, ora como matacões e blocos soltos na superfície do terreno. Assim, as melhores situações desses afloramentos poderão ser observadas ao longo do trecho da estrada para as fazendas São Felipe, São Tiago e Sítio Novo, bem como na estrada da ligação Mato Verde-Rio Pardo de Minas. Outras exposições significativas foram também constatadas ao longo dos córregos Coco e Caripau e, ainda, nas fazendas Salinas e Catolé.

6.2.19.3 - Litologia

As rochas que compõem o quadro petrográfico dessa unidade denotam ampla gama de variações litológicas. En

Mod. CPC
NE 7530.0210.0343

tretanto, enquadram-se plenamente no domínio dos termos gnaisse-graníticos ou granitóides.

O tipo dominante é um granitóide de granulação média a grosseira, que, localmente, atinge grã algo fina. Por outro lado, espécimens francamente porfiroblásticos foram detectados, principalmente na porção mais meridional do domínio, perfazendo corpos esparsos e disseminados no seio dos termos granitóides.

No extremo meridional do domínio, junto ao rio Coco, tem-se granitóide de granulação grosseira, com tênue foliação imprimida pelo arranjo entre os minerais micáceos. Sua composição mineral é dada por quartzo, feldspato e biotita. Já nos limites com os metassedimentos Espinhaço, no seio da massa granitóide, foi atestada a presença de migmatitos com estrutura estromática. Nesse sítio, torna-se comum o aparecimento de níveis mais cataclásticos, que se intercalam nas zonas mais grosseiras. Torna-se interessante assinalar que a maior frequência dos tipos mais afetados por cataclase aumenta conforme maior proximidade do supergrupo Espinhaço. Assim, as faixas de milonitos intercalados são de coloração cinza clara, granulação fina e com marcante foliação, cuja composição mineral é feita às expensas de feldspato ocelar, quartzo, sericita e clorita.

Ao norte do rio Coco constatou-se o predomínio de rochas porfiroblásticas de matriz escassa. Essa rocha possui coloração cinza rósea, tênue foliação e composição mineral à base de quartzo, feldspato, rara biotita e anfibólio. Em muitos locais notou-se, também, a participação de venulações graníticas à grã fina, que seccionam esses termos porfiroblásticos. Localmente, associam-se também aos

granitóides restitos de biotita-gnaisse.

Ao longo do trecho que une as fazendas Salinas e Catolé, após ultrapassar a faixa cataclástica que demarca essa unidade com os termos gnáissicos e migmatíticos, nota-se faixa de gnaisses porfiroblásticos -- cataclásticos, que se intercalam a zonas de granulação mais fina. Nesse sítio os termos porfiroblásticos exibem cristais de feldspato ocelares, de coloração rósea, quebrados e recapeados por minerais micáceos, imprimindo à rocha aspecto de estrutura em fluxo. No seio das rochas porfiroblásticas notam-se restos de biotita gnaisse, bem como de anfibolitos e, ainda, venulações graníticas à grã fina, de geração posterior.

Deslocando-se de oeste para leste, verifica-se que a participação de migmatitos estromáticos tende a ser mais frequente, notando-se, também, ação mais enérgica do metamorfismo dinâmico, que transforma os tipos petrográficos a nível de milonitos e filonitos. Junto à fazenda Catolé continua a ocorrer o mesmo tipo de associação e, ainda, contribuições de básicas e ultrabásicas talcificadas são também verificadas. Por outro lado, próximo aos metassedimentos Espinhaço persistem intercalações de níveis porfiroblásticos. Ao longo do contato verifica-se que, tanto as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica, quanto os espécimens metassedimentares estão largamente afetados por metamorfismo dinâmico, havendo, também, grande liberação de quartzo de natureza hidrotermal associada. No leito da estrada para São Felipe, na borda do contato com os gnaisses e migmatitos indivisos, ocorrem rochas porfiroblásticas intercaladas com exemplares gnaisses-graníticos de cor

Mod. 602 NE 7530.0210.0343

clara e granulação fina. Deslocando-se em direção a São Felipe, verifica-se que há certa diminuição das faixas porfiroblásticas, em detrimento da maior proliferação de rochas de natureza gnáissica, a nível de biotita-gnaisses. Esses termos apresentam-se em coloração cinza esverdeada, grã fina a média e composição mineral dada por quartzo, feldspato e biotita. No leito do rio Caripau, junto à fazenda São Felipe, é maior a participação de rochas com marcante foliação gnáissica e/ou cataclástica, encerrando, ainda, venulações quartzo-feldspáticas. Ao sul da fazenda São Felipe voltam a ocorrer tipos essencialmente granitóides, de granulação média a grosseira, contendo níveis porfiroblásticos e anfibolíticos localizados, Junto a esses tipos granitóides torna-se comum a presença de minúsculas palhetas de hematita em sua composição mineral. Esse fato foi verificado principalmente na borda da serra Geral, junto aos metassedimentos Espinhaço. Esse mineral encontra-se associado aos milonitos de matriz ferromicácea, bem como a termos de natureza básica.

No percurso para a fazenda São Tiago, junto ao contato com os gnaisses e migmatitos indivisos, constatou-se a presença de biotita gnaisse de granulação fina a média, marcantemente estruturado, devido, quiçá, a esforços dinâmicos. Nas porções menos afetadas por cataclase surgem granitóides com níveis porfiroblásticos subordinados. A presença desses níveis porfiroblásticos está condicionada a zonas de alívio de pressão, junto às faixas cataclásticas.

Na fazenda São Tiago, próximo ao rio Caripau, a flora rocha cataclástica de cor cinza, porfiroblástica, de

matriz abundante e granulação extremamente grosseira. A matriz é composta por quartzo, feldspato e anfibólio. No seio desses porfiroblastos notam-se restos de anfibólio-biotita-gnaisses, que não foram totalmente transformados. Esse tipo de associação perdura para leste, mas, próximo à fazenda Lavrinha predomina um termo granitóide mais homogêneo.

Ao longo do rio da Barra, a sudeste de Mato Verde, ocorre gnaisse-granítico de cor cinza clara, cataclástico, de grã fina a média e composição mineral dada por quartzo, feldspato róseo e pouca biotita. O caráter cataclástico desses termos é visualizado em todos os pontos estudados. Assim, a granulação algo grosseira e mesmo a estrutura porfiroblástica, razoávelmente constante nessa unidade, torna-se aqui praticamente ausente.

Na porção mais setentrional da unidade, ao longo da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas, detectou-se logo após a localidade de Mato Verde, granitóide de granulação média a grosseira, cujos cristais observados são de quartzo, feldspato, granada e rara biotita. Em muitos pontos desse domínio visualizam-se níveis xistosos, resultantes principalmente da ação do metamorfismo dinâmico. Ainda nesse percurso, verificam-se zonas de maior desenvolvimento de termos franco granitóides, cuja granulação é pouco variável, em torno de fina a média. Cumpre assinalar que nesse trecho pode-se visualizar, em sítios localizados, espécimens porfiroblásticos. Porém, nas proximidades da serra Geral verifica-se porção algo isotrópica, onde o constituinte dominante é um granitóide de coloração rósea. No interior desses termos granitóides também se pode detectar porções preservadas de migmatito estromático, que denota

Mod. 002
NE 7530-0210-0343

percolação de fato aporte feldspático em rocha anfibolítica.

No extremo setentrional da unidade, junto aos gnaisses e xistos, continua a ocorrer a mesma associação observada em setores mais meridionais. Assim, nos arredores da fazenda Capoeira Baixa constatou-se a existência de granitóide de granulação fina a média, percolado por faixas porfiroblásticas subordinadas.

Considerando, de maneira global, todo o conjunto litológico dessa unidade, verifica-se que os termos de granulação média a fina constituem realmente os termos dominates. Assim, em lâmina delgada, sua mineralogia é baseada em quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, moscovita, opacos, epidoto, zoisita, zircão, sericita e clorita. A textura é comprovadamente cataclástica. A microclina surge em cristais xenoblásticos de bordos denteados e com geminação original geralmente muito perturbada. Corroi e engloba os demais constituintes da amostra, principalmente plagioclásio sericitizado. O plagioclásio é pouco mais frequente que a microclina, seus cristais são hipidioblásticos, tabulares e geminados segundo Albita-Periclina. As lamelas de geminação apresentam-se, às vezes, arqueadas e interrompidas. O processo de sericitização atinge parcial ou totalmente esses cristais, com alguma moscovita gerada durante o processo. O quartzo forma agregados intergranulares, onde seus cristais apresentam contatos levemente engrenados entre si e extinção ondulante. A biotita é escassa. Suas palhetas são curtas, pleocróicas de X=amarelo pálido a Y=Z=castanho esverdeado. Parte da moscovita associada à biotita provavelmente provém da própria biotita.

Por outro lado, os termos porfiroclásticos possuem, ao microscópio, textura também cataclástica e composição mineral dada por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, epidoto, titanita, zirconita, alanita e moscovita. Os cristais de quartzo são xenoblásticos e exibem forte extinção ondulante. Sua granulação varia desde muito fina, margeando os blastos, até algo mais-grosseira, quando forma agregados policristalinos. Esses agregados envolvem os demais constituintes, evidenciando sua neoformação. Ambos os feldspatos (microclina e plagioclásio) ocorrem desde diminutos cristais componentes da trama da matriz, até porfiroclastos milimétricos com formas ocelares. O plagioclásio encontra-se parcial ou totalmente sericitizado e/ou saussuritizado. A microclina, isenta de alteração, é micropertítica. Em seu interior são encontrados fragmentos de plagioclásio alterado. Envolvendo e agregando os porfiroclastos tem-se uma massa fina formada por quartzo, plagioclásio e microclina. O material micáceo encontra-se linearmente disposto, contornando os constituintes porfiroclásticos. A biotita exibe pleocroísmo X=amarelo claro a Y=Z=marrom esverdeado, encontrando-se alterada para moscovita, clorita, titanita e epidoto. Esse último mineral é muito frequente e constitue-se em produto de alteração do plagioclásio e da biotita. Acha-se associado a leitos micáceos linearmente dispostos.

6.2.19.4 - Relações de Contato

Toda a porção ocidental dessa unidade, bem como sua extremidade meridional, confronta-se com os gnaisses e migmatitos indivisos. Esse contato poderá ser tectônico ou, localmente, sugerir alguma relação de transitividade, restringindo a área de predominância desses granitóides às

Mod. CCC
NE 7530.0210.0343

partes mais elevadas topograficamente.

Ao longo do acesso para a fazenda Pé da Ladeira, junto ao córrego Coco, o limite tectônico entre essas unidades poderá ser visualizado. Assim, deslocando-se de oeste para leste nota-se uma brusca mudança dos tipos litológicos regionais. No âmbito da unidade indivisa o termo dominante é um biotita gnaisse de granulação fina e composição dada por quartzo, feldspato, biotita, granada e epidoto. Após a zona milonitizada, que demarca o supracitado falhamento, verifica-se a mencionada mudança litológica, com o surgimento de uma rocha porfiroblástica de matriz escassa. Esse contato através de falhamento foi também constatado próximo à fazenda Salinas, onde o limite tectônico foi observado em grande extensão.

A oeste da fazenda São Tiago a relação de transitividade entre essas unidades poderá ser confirmada. Nesse sítio, afastando-se da zona de contato em direção ao leste, os termos gnáissicos vão gradativamente assumindo aspectos mais isotrópicos, assemelhando-se aos termos gnaisses-graníticos. Ao longo do rio da Barra o contato assume caráter transitivo, ditado pela incorporação de porções algo homogêneas aos migmatitos bandados, em direção ao seio da presente unidade.

A passagem para a Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados assume, em toda sua extensão, uma conotação física de transitividade. Entretanto, ao norte de Melancias verifica-se que os termos gnáissicos vão perdendo suas características originais, à medida em que se aproxima da zona de contato. Assim, essa faixa de contato está condicionada pela íntima associação entre

os termos granitóides de coloração rósea e os tipos gnáissicos e xistosos. Por outro lado, o limite entre essas mesmas unidades nas cabeceiras do rio do Bonito é aproximado, devido haver grande similaridade entre os vários tipos litológicos associados.

6.2.20 - Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados (p€mccb)

6.2.20.1 - Distribuição Geográfica

Uma característica marcante dessa unidade é definida pela elevada ação do metamorfismo dinâmico, que transformou seus elementos originais a nível de milonitos e até mesmo filonitos. Assim, esse conjunto litoestrutural representa um cinturão de rochas cataclásticas marginais aos bordos ocidentais da serra Geral. É grande também a incidência de espécimens básicos e ultrabásicos transformados em xistos e serpentinitos talcificados. Portanto, considerando de forma global as características particulares dessa unidade, verifica-se que são grandes suas semelhanças com os termos definidos como Gnaisses Bandados de Serranópolis.

Essas rochas possuem ampla distribuição areal nas folhas Mato Verde e Monte Azul, constituindo uma porção significativa e diferenciada no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica, confinada aos bordos da serra Geral, bifurcando-se para noroeste, até atingir os tratos da serra da Gineta.

Na Folha Mato Verde, constitui parte dessa unidade a porção isolada da região de Melancias, interposta entre rochas de natureza granitóide e metassedimentares do

Mod. COC
NE 7530-0210-0343

supergrupo Espinhaço. Logo ao norte do trecho da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas, junto ao bordo da serra Geral, inicia-se faixa de rochas correlacionáveis à presente unidade. Assim, a sequência inicia-se na localidade de Pé da Ladeira, sempre margeando o supracitado bordo serrano.

Em seu prolongamento para norte faz contato com os sedimentos pleistocênicos do Pediplano Monte Azul-Porteirinha. Ao atingir a Folha Monte Azul, a área de exposição dessa unidade é ampliada, sofrendo assim ligeira bifurcação, indo atingir os tratos da serra da Gineta. Um segmento evolui para nordeste e outro atinge o bordo oriental da serra Central. O primeiro, interposto entre os gnaisses e migmatitos indivisos e os metassedimentos Espinhaço, alcança os córregos Limoeiro, Seco e Angical e, ainda, as proximidades da fazenda Baixão e Caldeirão. Na altura do córrego Bolívia, a referida unidade prolonga-se para nordeste, além da área abrangida pelo Projeto. O segundo, limitado pelos granitóides de Canabrava, Barrinha-Mamonas, pelos metassedimentos Espinhaço e Macaúbas, demarca a faixa entre as serras da Gineta e Central. Cumpre assinalar que entre esses segmentos ocorre ampla faixa de cobertura arenosa, ao longo das margens do rio Monte Azul e seus tributários.

6.2.20.2 - Expressão Topográfica

Os aspectos morfológicos da área de influência dessa unidade caracterizam-se, em contexto mais abrangente, como zonas preferenciais de topos de pedimentos. Desta feita, o contraste efetivo entre essas litologias e os litotipos vizinhos do supergrupo Espinhaço é fundamentado pela

erosão diferencial, propiciada pelo desgaste linear dos vales anaclinais, que demandam do flanco ocidental da serra Geral. Assim, essa porção do terreno torna-se francamente desgastada, culminando no retrabalhamento acentuado do modelado. Quanto mais próximo às zonas serranas, mais íngremes tornaram-se as vertentes. Por outro lado, nas áreas mais afastadas desse alinhamento de serras, o relevo tende a uma configuração em colinas policonvexas.

6.2.20.3 - Litologia

Os termos petrográficos que compõem a citada unidade são constituídos principalmente por gnaisses e migmatitos bandados, intensamente afetados por cataclase. Rochas básicas e ultrabásicas perfazem íntima associação local com os termos litológicos regionais, denunciando também fortes evidências cataclásticas.

A região de Melancias é caracterizada pela ampla profusão de termos extremamente cataclásticos, condicionados à estruturação local, o que denota um conjunto particularmente dobrado. Seus exemplares litológicos apresentam alto grau de meteorização, o que muito dificulta a resolução das condicionantes estruturais existentes. Nesse sítio foram individualizadas inúmeras cristas supersalientes na topografia, com farta ocorrência de hematita - lamelar (especularita), preservada em saprólito de gnaisse em meio à massa caulínica. Por outro lado, em zonas próximas ao supergrupo Espinhaço foram constatados níveis de brecha tectônica, também rica em plaquetas de hematita, e, ainda, faixas de rochas básicas anfibolitizadas. A ação cataclástica poderá ter sido mais enérgica em alguns pontos e mais branda em outros, sendo, muitas vezes, manifestada por ní

veis micáceos que envolvem "augens" de quartzo e feldspato estirados, imprimindo um aspecto de fluxo à rocha.

A faixa de rochas que bordeja a serra Geral, ao norte da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas, caracteriza-se por exibir ampla gama de variações petrográficas, desde termos migmatíticos estromáticos, mais ou menos afetados por cataclase, a termos granitóides de granualção média a grosseira. Na região de Pé da Ladeira notam-se, também, pequenos corpos dioríticos associados aos termos granitóides. Essa rocha apresenta granulação fina, textura grano-cataclástica e composição mineral à base de plagioclásio, biotita, quartzo, epidoto, sericita, titanita, clorita, zirconita, opaco e alanita. Ao longo do rio do Bonito observam-se migmatitos bandados com alto grau de cataclase associados a frações algo granitóides. A ação enérgica de cataclase transformou bastante os termos rochosos, emprestando-lhes aspecto xistoso, conforme observado junto ao córrego da Serra, embora continuem preservadas as estruturas migmatíticas originais. Desta feita, as observações de campo no âmbito da Folha Mato Verde patentearam ocorrências de gnaisses e migmatitos, com elevada incidência cataclástica. Acresce a isso que essas rochas vão exibindo cataclase progressiva, conforme maior proximidade dos termos metassedimentares do Espinhaço.

A montante do rio Pageú, os espécimens dessa unidade encontram-se assaz transformados, devido à ação intensa de cataclase. São gnaisses migmatíticos marcantemente foliados, nos quais destacam-se "augens" de feldspato e intercalações de níveis micáceos, que recapeiam "boudins" de quartzo e feldspato. Na calha do rio Pageú afloram migma

titos cataclásticos, onde se intercalam níveis quartzo-feldspáticos, com faixas mais ricas em termos básicos transformados e, ainda, com desenvolvimento localizado de concentrações de hornblenda.

Na porção ocidental da serra de Montevidéu, os elementos constituintes dessa unidade encontram-se afetados por metamorfismo dinâmico a nível de filonitos, posicionados N15E/55SE. A rocha é de coloração cinza, intimamente associada a termos básicos. São anfibolitos que coexistem com termos mais granitóides. O anfibolito possui granulação média, textura nematoblástica e sua composição mineral é ditada por anfibólio, quartzo, titanita e apatita. Nesse local foram notados, no seio do granitóide, núcleos neoformados de anfibólio, agregados a quartzo e feldspato. Sobrepostas aos termos de natureza básica desenvolvem-se grandes áreas de cobertura de solo avermelhado.

Ao longo da estrada da ligação Monte Azul-Riacho Seco foram atestadas evidências de enérgica atuação dínamo-metamórfica, manifestada pela marcante foliação local N50W/50SW. As rochas são filonitos formados por material micáceo de coloração cinza-claro. No seio desses termos cataclásticos notam-se faixas preservadas de migmatito estromático, cujos bandeamentos estão também condicionados ao evento cataclástico global, que afetou toda essa sequência.

Nas proximidades do sítio Riacho Seco, junto ao contato com o supergrupo Espinhaço, novamente ocorrem gnaisses cataclásticos, que manifestam certa tendência tonalítica. Sua composição mineral é dada por plagioclásio, microclina, quartzo, anfibólio, biotita, epidoto, clorita, titanita, opacos, carbonato, zircão e sericita.

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

Junto à estrada que margeia o córrego Passagem, os migmatitos mostram-se intimamente relacionados aos metamorfitos de filiação básica. Entretanto, em muitos locais, a rocha é um quartzo-sericita-biotita xisto, com textura granolepidoblástica. Cumpre assinalar que, embora haja nesse trecho termos anfibolíticos associados, é importante mencionar a ocorrência bem mais expressiva de migmatitos e gnaisses diversos.

Deslocando-se no âmbito do córrego Angical, verifica-se uma sequência de migmatitos estromáticos, cujas bandas são bem distintas, evidenciando farta contribuição de rochas de filiação básica. Essas rochas são anfibolitos de textura nematoblástica, cuja composição mineral é dada por anfibólio, plagioclásio, quartzo, titanita, opaco, epidoto e sericita. É notória, também, na serra do Angical, a presença de níveis de ultrabásicas talcificadas. Paraas rochas ultrabásicas talcificadas, a análise petrográfica revelou talco, serpentina, moscovita, sericita e opaco, perfazendo, assim,um talco-serpentina xisto de granulação fina.

O metamorfismo dinâmico filonitizou grande parte dessa sequência, transformando essas rochas a nível de xistos. Entretanto, muitos são os locais em que termos de filiação básica encontram-se preservados da ação cataclástica. Em espécimens mais preservados da alteração meteórica, as rochas filoníticas mostram uma coloração cinza a cinza escuro, com nítida orientação preferencial dos minerais placóides. Nesse sítio é também intensa a liberação de quartzo de origem hidrotermal, principalmente ao longo dos planos de foliação.

A nordeste do córrego Angical os exemplares ro

chosos mostram maior transformação e concomitante redução de contribuição de frações básicas. Estendendo-se aonorte, ao longo do córrego Limoeiro, nota-se migmatito, que estam pa estruturas dobradas, estromáticas e agmáticas. Esses ~~migmatitos possuem melanossoma à base de metabasitos, cuja~~ composição é dada por anfibólio, plagioclásio, epidoto biotita, quartzo, opacos, leucoxênio e clorita. Em muitos pontos, nota-se maior concentração de termos básicos, denunciada pelo desenvolvimento de cobertura de solo avermelhada.

Junto à zona de contato com os metassedimentos Espinhaço, os elementos dessa unidade apresentam caráter granitóide, materializado em composição tonalítica. Assim, sua constituição mineral, a nível microscópico, revelou plagioclásio, quartzo, sericita, moscovita, biotita, clorita, carbonato, titanita, opacos e epidoto.

Já nos limites setentrionais da área do Projeto, próximo ao riacho da Bolívia, a incidência de faixas ultrabásicas talcificadas é incrementada, ocorrendo corpos de até 50 a 60 metros de potência. Esses estão encaixados em migmatitos cataclásticos, localmente filonitizados, posicionados N25E/70NW associados a fartas venulações penetrativas de quartzo hidrotermal.

Ainda no extremo nordeste do Folha Monte Azul, junto ao córrego Pau do Rego, ocorrem anfibolitos associados a biotita-clorita-sericita xistos condicionados às zonas mais fortemente cizalhadas. Assim, grande parte dos elementos dessa unidade foram transformados a níveis de xistos por vigoroso processo dinâmico.

Nas proximidades de sítio Lagoinha observam-se

migmatitos mais evoluídos, granitóides, que localmente mostram granulação grosseira e tênue foliação, chegando, inclusive, a exibir estrutura porfiroblástica de matriz abundante.

As rochas que compõem o segmento da serra da Gineta mostram-se bastante diversificadas especialmente no intervalo de sua base aos flancos. Os tipos litológicos que materializam a porção mais oriental da referida serra, representam termos mais preservados da ação dínamo-metamórfica, ditados principalmente por granitóides. Essas rochas possuem foliação, grã fina a média e composição mineral essencial à base de quartzo, feldspato e biotita. Assim, as rochas mais xistosas e, consequentemente transformadas, estão condicionadas às principais zonas de falhamentos. As rochas de tendência granítica de cor cinza e grã fina a média mostram, em lâmina delgada, assembléia mineral baseada em quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, sericita, titanita, epidoto, opaco, zirconita, carbonato, apatita e clorita. Os espécimens mais xistosos são predominantemente tremolita-clorita-sericita xistos e quartzo-clorita-sericita xistos. São rochas assaz foliadas, cujos espécimens mais alterados exibem aleitamentos micáceos subparalelos, que conferem forte laminação à rocha. Ao microscópio sua composição mineral é fundamentada por anfibólio (tremolita-actinolita), clorita, sericita, talco, plagioclásio, quartzo, epidoto e piroxênio.

Ao longo do perfil Lagoinha-serra da Gineta, detectou-se rocha de cor cinza esverdeada, com marcante foliação cataclástica. Essa rocha rica em clorita e biotita encontra-se associada a migmatitos cataclásticos, que,

localmente, exibem níveis filonitizados. Próximo ao córrego Nanazeira, junto aos granitóides tipo Canabrava, detectou-se um granitóide à grã fina, com marcante foliação e composição dada por quartzo, feldspato róseo e pouca biotita. Em direção à serra da Gineta voltam a ocorrer rochas foliadas com marcante estrutura cataclástica, posicionadas N55W/25NE. Cumpre assinalar a grande incidência de falhamentos que demandam da serra Central e afetam toda essa região, corroborando na transformação dessas litologias.

6.2.20.4 - Relações de Contato

O comportamento do contato entre as litologias do supergrupo Espinhaço e os espécimens dessa unidade é notadamente brusco. Esse relacionamento foi constatado tanto na porção isolada de Melancias, quanto em vários locais da borda ocidental da serra Geral. Assim,ao longo do córrego Viamão visualiza-se um contato brusco entre os metaconglomerados_Espinhaço e os termos litológicos da referida unidade. Na região do contato, os termos porfiroblásticos com foliação N15E/40SE são sobrepostos , por metaconglomerados com seixos de rochas granitóides e de quartzo, dispostos segundo a foliação N15E/55SE. Nessa área tanto os termos migmatíticos, quanto os metassedimentares exibem marcante foliação cataclástica. Desta feita, o inter-relacionamento dessa superfície de contato traduz nítida discordância litológica. O contato entre esses termos foi também constatado nas calhas do córrego Pé da Serra e no riacho Seco. Ao longo do córrego Pé da Serra o confronto entre o metaconglomerado do supergrupo Espinhaço e as litologias dessa unidade materializa-se por

zona de intenso desenvolvimento da cataclase. Idêntico comportamento foi constatado na calha do córrego da Grama, onde a ação dínamo-metamórfica afetou ambas unidades, havendo, também, incidência de venulações de quartzo concordantes com a foliação N25W/85NE.

Por outro lado, a leste de Monte Azul o contato é visualizado ao longo do córrego da Passagem. Nesse local destaca-se zona de cataclase pertencente a um falhamento noroeste de expressão local. Assim, a faixa de contato é demarcada pela ocorrência de milonitos interpostos entre os migmatitos cataclásticos e os metaconglomerados basais do supergrupo Espinhaço.

Com o Setor Monte Azul da Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos, o contato é delimitado por extenso falhamento nordeste, apesar desse limite tectônico não constituir traço marcante entre esses termos, uma vez que existe grande similaridade litológica entre essas rochas. Entretanto, a delimitação do corpo encontra-se apoiada na maior incidência de rochas básicas e ultrabásicas, bem como na intercalação de zonas mais cataclásticas, perfazendo, assim, conjuntos harmônicos de áreas de predominância litológica. O traço do falhamento delimitador da unidade poderá ser constatado ao longo do trecho da estrada para a fazenda Pedra Preta. Nesse local a zona de falha é ditada pela grande profusão de termos cataclásticos a nível de milonitos, posicionados N25E/85SE. Evidências desse falhamento foram também constatadas na calha do córrego São Pedro, onde a rocha constitui-se em um cataclasito de grã fina, cuja composição mineral é dada por quartzo, feldspato, epidoto e mica. Nesse local notam-se

também a presença de venulações e "boudins" de quartzo.

Com o granitóide de Barrinha-Mamonas o contato está vinculado a uma ampla zona de transição física. A passagem dos elementos da unidade granitóide de Barrinha é bem vísível ao longo da estrada para Barreiro Grande. A mencionada relação transitiva refere-se a interseção dos conjuntos litológicos individuais. Por outro lado, o contato com o granitóide de Canabrava é realizado bruscamente, através de falhamento observado tanto ao longo do córrego homônimo, quanto no córrego Nanazeira. Deslocando-se a montante do córrego Nanazeira observa-se que os termos Canabrava vão assumindo feições notadamente mais cataclásticas, norteadoras do falhamento delimitador da unidade.

6.2.21 - Unidade Metabasitos de Riacho dos Machados (p€Mbrm)

6.2.21.1 - Histórico

Sob esta denominação foram englobadas todas as rochas básicas, xistificadas ou não, ocorrentes nas folhas Gurutuba, Riacho dos Machados e em pequena porção localizada da Folha Serranópolis. Pequenas porções não delimitadas em mapa, observadas no âmbito dos migmatitos e gnaisses, foram também incluídas neste contexto.

Essa unidade quando objeto de estudo pelo Projeto LETOS (1976) foi considerada como pertencente ao Complexo Metamórfico da Associação Pré-Espinhaço. Mais tarde, o Projeto Jequitinhonha (1978) trabalhando ao sul do paralelo 16°00', insere parte dessa unidade nos domínios do Complexo Gnáissico-Migmatítico.

6.2.21.2 - Distribuição Geográfica

Essas rochas ocorrem perfazendo duas faixas dis

tintas posicionadas segundo NE-SW. A primeira encontra-se confinada ao quadrante sudoeste da Folha Riacho dos Machados, prolongando-se além dos limites da área do Projeto. Esse corpo encontra-se inteiramente dentro do contexto das rochas gnáissicas e migmatíticas. Assim, nesse grande domínio, podem ocorrer pequenas porções básicas não individualizáveis na presente escala. A segunda possui sua extremidade sul em Sítio Poção. Seu setor nordeste é balizado pela localidade de Riacho dos Machados, pelas serras do Curralinho e Rodeador.

6.2.21.3 - Expressão Topográfica

Esses metabasitos situam-se em área plana, ligeiramente ondulada, cujas altitudes oscilam entre 700 e 800 metros, podendo atingir os 1000 metros, como acontece na serra do Curralinho. Seus afloramentos quase sempre se encontram altamente meteorizados, recobertos por espesso manto de alteração (latossolo), que poderá em áreas localizadas, evoluir para típicas coberturas argilosas lateríticas (Qtl). Assim, suas melhores exposições situam-se ao longo das calhas dos rios Rodeador, Ribeirão e córrego Confisco, bem como nas escarpas da serra do Curralinho.

6.2.21.4 - Litologia

Os tipos petrográficos comuns a essa unidade são anfibolitos e anfibolitos xistificados, que exibem conspícua foliação (Foto 20). Mesoscopicamente possuem granulação fina a média, cor verde acinzentada, chegando a avermelhada quando alterados. É grande a incidência de veios de quartzo, traduzindo, assim, marcante ação hidrotermal (Foto 21).

A leste de Riacho dos Machados ocorre um corpo gabróide, não individualizável na presente escala, que por suas características petrográficas contrastantes poderá sugerir um núcleo preservado no seio dos metabasitos ou, ainda, pertencer a uma geração posterior.

Essas rochas exibem disposição meridianamente alongada, em concordância estrutural com suas encaixantes. O estilo de dobramento, extremamente apertado e isoclinal, imprimiu-lhes real semelhança com o dobramento intrafolial. Assim, aventou-se uma origem primária, provavelmente de penetração ao longo de zonas de ruptura penecontemporâneas e profundas. Para tanto, esse dobramento estaria intimamente relacionado a um estágio plástico-viscoso de grande profundidade (Foto 22). Nota-se uma grande incidência de dobramentos apertados, com eixos suborizontalizados posicionados N-S e NNE-SSW. Tal estilo de dobramento empresta à rocha uma acentuada foliação isoclinal, cujo caimento é para E e ESE, traduzindo, assim, uma foliação do plano axial.

Na altura do paralelo 16°00', próximo ao curso do rio Ribeirão, a foliação é NNW, com caimento para SW. Esta discordância estrutural é compatível com a verificada nos termos do grupo Macaúbas, a oeste. Tal verificação sugere uma compressão regional N-S pós Macaúbas ou apenas uma reativação desta, que seria, então, um evento cronoestrutural bem mais antigo.

Ao microscópio as rochas dessa unidade exibem textura granonematoblástica, em faixas menos transformadas, podendo evoluir, em áreas notadamente mais xistificadas, a uma textura granolepidoblástica.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOTO 19 - Detalhe dos Gnaisses Bandados. As faixas máficas representam biotita gnaisses que se alternam com ~~faixas félsicas~~ à base de quartzo e feldspato. Localmente os termos félsicos poderão evoluir até assumirem aspectos granitóides. Notar que a ação erosiva intempérica valoriza a condicionante do bandamento.

Local - Córrego Passagem Feia (Estação RG-320). Folha Riacho dos Machados.

FOTO 20 - Aspecto típico das rochas básicas xistificadas e dobradas. Ao longo da foliação ocorrem venulações de quartzo de natureza hidrotermal.

Local - Proximidades da Fazenda Água Branca (Estação CS-210). Folha Gurutuba.

CPRM

brial elastic:
Carta = 89.712

Seus constituintes essenciais são anfibólio e quartzo. Os acessórios são plagioclásio, biotita,epidoto, clorita, moscovita, sericita, apatita, opacos, zirconita, granada, turmalina e titanita.

O anfibólio é alongado e linearmente disposto. O corre formando leitos monominerálicos, que se alternam com leitos de anfibólio com plagioclásio associado. Actinolita é o anfibólio predominante.

O quartzo é formado por cristais estirados e inequigranulares, constituindo, também, níveis alterados com anfibólio. Por vezes pode englobar finas palhetas de biotita.

O plagioclásio ocorre em cristais inequigranulares, podendo assumir formas ocelares e, ainda, exibir geminação polissintética, segundo a Lei da Albita.

A biotita encontra-se em finas palhetas linearmente dispersas. Entretanto, sua forma preservada em algumas palhetas sugere uma origem a partir do anfibólio.

O epidoto, produto de alteração de anfibólio,biotita e plagioclásio, é constituído por finos cristais xenoblásticos. Clorita e moscovita constituem-se em produtos de alteração da biotita, enquanto que a sericita resulta da transformação do plagioclásio. Apatita ocorre como raros cristais prismáticos.

Opacos ora se encontram inclusos no anfibólio, ora associados a biotita, sugerindo serem originados a partir da recristalização do ferro liberado no processo de transformação desses minerais. A zirconita encontra-se em cristais isolados e inclusos na biotita, produzindo ha

M.1 002

NE 7530.0210.0343

FOTO 21 - Veios de quartzo cinza azulado encaixados em metabasitos filonitizados-quartzo-sericita-clorita filonito, estirados em conformação de "boudinage".

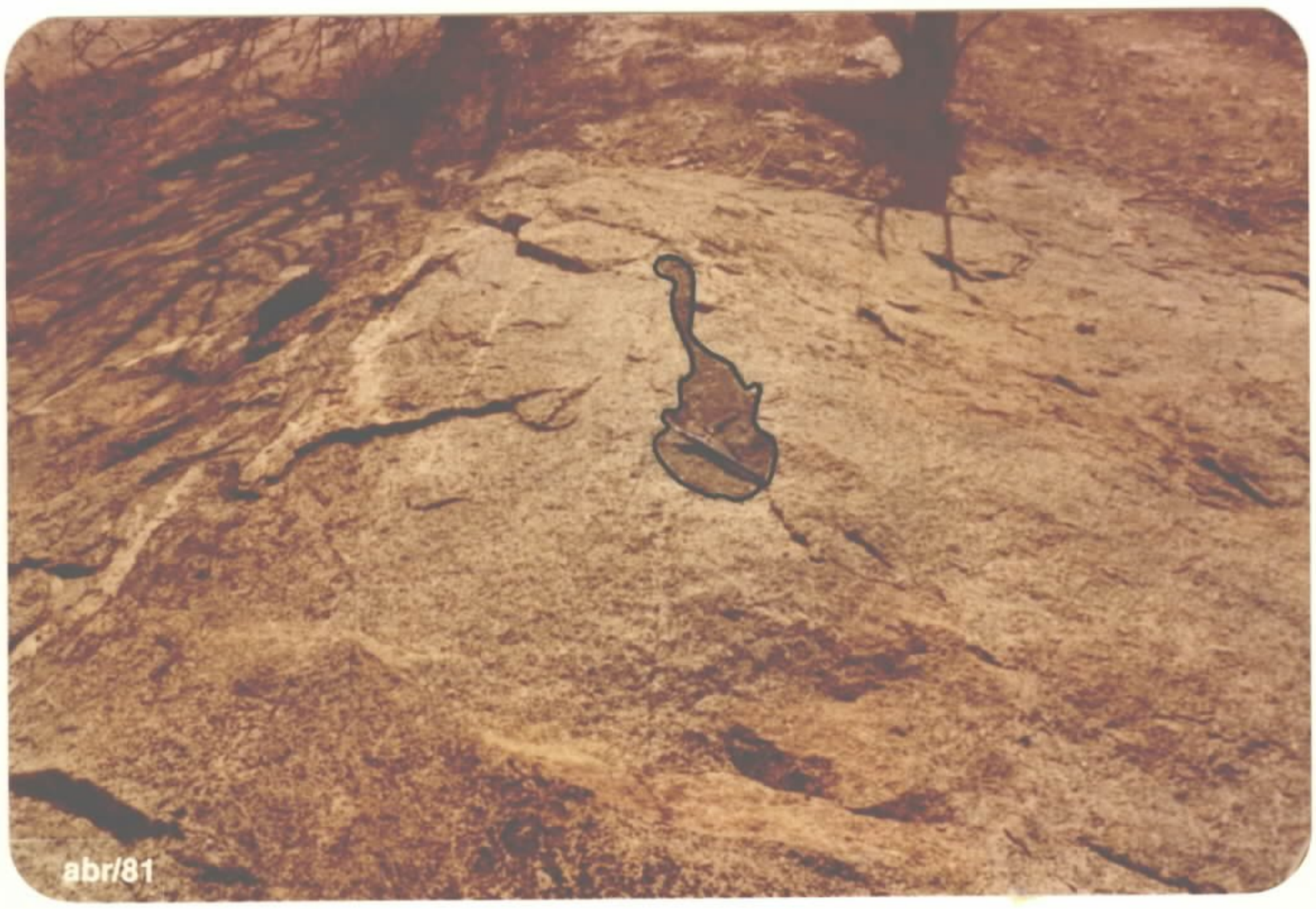
Local - Sítio Piranga, próximo ao córrego Estrema (Estação RG-166). Folha Riacho dos Machados.

FOTO 22 - Metabasitos anfibolitizados exibindo estruturas de dissolução e dobramento. Tal estilo de dobramento sugere um provável estado plástico-viscoso.

Local - Confluência do córrego Ribeirão com o riacho da Pedra Preta (Estação RG-260). Folha Riacho dos Machados.

CPRM

Local certo: 85. 216



los pleocróicos. Granada é rara, bem formada, geralmente transformada em clorita e carbonato. A turmalina está sempre associada ao quartzo, sugerindo, assim, uma provável origem pneumatolítica-hidrotermal. A titanita, por vezes, está associada à clorita, sugerindo uma origem a partir da biotita, em decorrência da liberação de titânio no processo de cloritização.

6.2.21.5 - Relações de Contato

Os metabasitos de Riacho dos Machados estão intimamente associados aos gnaisses e migmatitos, denotando, sempre, contatos de caráter físico transitivo. Assim, no bordo norte desse domínio, a sudoeste da localidade de Mocambinho, os gnaisses e migmatitos exibem sempre enclaves básicos. Essas rochas ocorrem ora em conformação de pseudos-restitos, ora apresentando alto grau de transformação.

As melhores exposições da gradação dos metabasitos aos gnaisses poderão ser observadas nas proximidades de Mocambinho, em corte da estrada Porteirinha-Riacho dos Machados (MG-120). Nesse local, nota-se a inteiração dessas litologias, na qual os anfibolitos apresentam-se permeados por frações mais claras de gnaisses e/ou granitóides. Esses aportes félsicos vão desaparecendo à medida em que as básicas predominam sobre os gnaisses. As observações de campo nessa faixa foram extremamente prejudicadas pelo desenvolvimento de extensas áreas de cobertura, que se sobrepõem aos termos básicos.

Na borda leste, no perfil Caldeirão-Lagoa do Forge, ainda nos tratos dos termos gnáissicos e migmatíticos,

NE 7530.0210.C343

a mesma relação é notada. À medida em que se desloca das áreas de cobertura (QTl), depara-se com termos anfibolíticos cataclásticos, em íntima associação com frações graníticas. São anfibolitos alterados e de aspecto xistoso. Na lagoa do Forge nota-se maior grau de transformação das rochas, havendo menor contribuição dos termos básicos.Nesse sítio, as rochas básicas estão altamente assimiladas pelo aporte granítico, gerando um termo francamente granitóide.

Com os gnaisses porfiroblásticos de Paciência, a mesma relação de transitividade é constatada. Na zona de transição entre a suite básica e os gnaisses porfiroblásticos ocorre um gnaisse tonalítico de granulação grosseira. Esse litotipo é visualizado ao longo da estrada Mocambinho-Rochedo, sendo em lagoa Jurema sua melhor exposição.

No seio dos termos porfiroblásticos é constante a presença de restitos básicos não assimilados (Foto 23).

Ao sul de lagoa Jurema, zona de predominância de anfibolitos, as relações de contato são mascaradas devido ao desenvolvimento de espesso manto de alteração.

A serra do Curralinho é formada por uma porção isolada do grupo Macaúbas, assentada diretamente sobre os anfibolitos xistificados. Nessa localidade, as litologias pertencentes ao grupo Macaúbas estão altamente descaracterizadas,devido à ação do metamorfismo dinâmico. Seu contato com os termos básicos é brusco, podendo ser assinalado em toda a extensão da escarpa, onde o grupo Macaúbas encontra-se horizontalizado.

CPRM

Por outro lado, com os granitóides do Sítio acontece uma passagem gradual. Essa mudança poderá ser visualizada ao longo das várias drenagens que demandam da serra do Curralinho, a leste. Nessa área a transformação das litologias é marcante, havendo uma desfiguração dos tipos básicos para oeste.

Na borda sul do granitóide do Sítio, ao longo do córrego Confisco, o contato com os anfibolitos é marcantemente brusco. Nesse domínio as rochas apresentam intensa cataclase, exibindo em foto aérea, conspícuos lineamentos (Foto 24).

A oeste, o contato entre as entidades Macaúbas e esses granitóides processa-se através do segmento sul da falha do Rochedo, apesar do recobrimento aeromagnético induzir a considerar seu prolongamento sob os tratos do Macaúbas.

As rochas de filiação básica, ao sul do paralelo $16^{o}00'$, sofrem notável estrangulamento, ficando reduzidas, para sudoeste, a uma estreita faixa a oeste da falha do Rodeador. No perfil Riacho dos Machados-rio Rodeador os contatos observados são de natureza física transitiva. Cumpre assinalar que em toda essa extensão as rochas são notadamente cataclásticas, entretanto, este fator não constitui elemento norteador do seu contato.

Ao sul do Rodeador, o contato com os gnaisses cataclásticos processa-se através do falhamento homônimo.

Seu limite ocidental é demarcado por uma discordância lito-estrutural na qual os termos horizontalizados do Macaúbas sobrepõem-se aos tipos plissados das básicas xistificadas.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

FOTO 23 - Exposição em cúpula de granitóide porfiroblástico mostrando uma de suas características mais marcantes, qual seja, restito anfibolítico."flutuando" em massa extremamente grosseira.

Local - Proximidades da Fazenda Vargem das Pedras (Estação CS-76). Folha Gurutuba.

FOTO 24 - Comportamento estrutural das rochas básicas anfibolitizadas, próximo ao contato com os granitóides do Sítio.

Local - Proximidades da Fazenda Água Branca (Estação CS-210). Folha Gurutuba.

Apesar do segmento básico do sítio dos Poções exibir uma passagem gradativa a gnaisses cataclásticos, tal comportamento não se processa em sua borda ocidental. Nesse local, o contato está condicionado por falhamento NNE, que limita os gnaisses bandados.

6.2.22 - Corpos Básicos da Serra do Coco (pЄMbsc)

6.2.22.1 - Histórico

Sob esta denominação foram englobados vários corpos de natureza básica, situados na porção centro-norte da Folha Gurutuba. As rochas que perfazem essa unidade foram amplamente estudadas em todos seus locais de ocorrência; entretanto, maior atenção foi dada, em função de sua maior representatividade, aos corpos situados a montante do córrego Salobro, aqui, formalmente denominados Corpos Básicos da Serra do Coco.

Parte dessa unidade, quando do desenvolvimento do Projeto LETOS (1976), foi englobada como integrante do chamado Complexo Metamórfico.

6.2.22.2 - Distribuição Geográfica

Os termos básicos da serra do Coco distribuem-se em conformação de corpos descontínuos no setor setentrional da serra homônima, particularmente em seus flancos ocidental e oriental, cabeceiras do córrego Salobro e arredores da fazenda Mumbuca, respectivamente.

6.2.22.3 - Expressão Topográfica

As porções básicas desse domínio aparecem em zonas preferencialmente mais elevadas, cujas altitudes oscilam entre 800 a 900 metros. Assim, apresentam ampla dis

tribuição nas cabeceiras dos córregos Salobro, São José e Fumaça, bem como no morro Vermelho.

Importante assinalar que os aspectos morfológicos dessa unidade poderão, às vezes, ser confundidos com os do grupo Macaúbas, principalmente considerando seus vales profundos e ramificados, com desenvolvimento de espesso solo nas zonas de interflúvio.

6.2.22.4 - Litologia

Litologicamente, os tipos petrográficos que perfazem essa unidade são anfibolitos e anfibolitos xistificados. Mesoscopicamente denotam conspícua foliação, dita da, principalmente, pela orientação preferencial das placuetas de micáceos. Em zonas onde a ação do metamorfismo dinâmico foi mais enérgica, a percentagem de quartzo cresce, podendo, localmente, formar delgadas venulações concordantes com a foliação. Por outro lado, nesses sítios de maior cataclase, as rochas básicas poderão, ainda, gradar a típicos filonitos ferruginosos.

Ao longo do córrego Salobro foram constatadas mineralizações de pirita, que poderão ocorrer disseminadas (Foto 25), ou ainda, formando corpos maciços de até um metro de possança. Nas cabeceiras do córrego São José também ocorrem cristais de pirita,disseminados nas rochas básicas.

Os litotipos, que compõem a suite básica da serra do Coco, constituem-se, principalmente,de anfibolitos, anfibolitos xistificadas e micaxistos. Essas rochas estão intimamente relacionadas por um processo de retrometamorfismo. Assim, a delimitação dos seus componentes litológicos torna-se praticamente impossível.

Mesoscopicamente os anfibolitos apresentam coloração esverdeada, granulação fina e estrutura xistosa. Quando alterados assumem coloração rósea, desenvolvendo nos planos de foliação plaquetas bronzeadas de micáceos.

Ao microscópio constatou-se ser o anfibólio mineral dominante e diagnóstico dessa unidade (tremolita-actinolita). Esse mineral ocorre ora como finos cristais linearmente dispostos, ora formando grandes cristais com disposição irregular. Alterações em clorita, epidoto e talco foram verificadas em alguns cristais. Entre os anfibólios podem ocorrer agregados provenientes da saussuritização do plagioclásio. Esses agregados, ricos em epidoto, estão associados a talco, clorita, sericita e titanita. Relictos de piroxênio (diopsídio) ocorrem associados a epidoto, na massa uralitizada. Os grandes cristais de anfibólio, bem como a liberação de opacos, representam o piroxênio original, apesar dos cristais prismáticos e alongados (tremolita-actinolita) não exibirem alteração e serem provenientes de recristalização tectônica. Epidoto e titanita são acessórios usuais. O epidoto forma agregados de microcristais prismáticos bem formados, enquanto a titanita exibe perfeitas secções losangulares. Opaco ocorre incluso nos grandes cristais de anfibólio. Os micáceos, clorita e biotita formam núcleos provenientes da alteração do anfibólio.

Mesoscopicamente os micaxistos apresentam granulação fina e lamelas de micáceos, que se intercalam com grãos de quartzo. Ao longo da foliação observam-se agregados ocelares de biotita.

As análises petrográficas revelaram a presença

de exemplares de quartzo-clorita-moscovita xisto e de quartzo-moscovita-clorita xisto. A última amostra exibe textura granolepidoblástica associada a microdobramentos. Sua composição mineral é dada por quartzo, clorita, moscovita, opacos, rutilo e turmalina. Os cristais de quartzo são xenoblásticos e exibem forte extinção ondulante. Apresentam contatos retos e raramente formam agregados policristalinos permeados por palhetas de clorita e moscovita. Os componentes micáceos ocorrem tanto como palhetas isoladas, quanto em lâminas contínuas, linearmente dispostas. As palhetas isoladas, ortogonais às lâminas contínuas, ocorrem formando microdobramentos. A moscovita é o micáceo dominante, embora hajam relictos de biotita inclusos nesta, bem como na clorita. Cristais prismáticos de turmalina bem formados, às vezes com formas irregulares, opacos e rutilo são acessórios usuais.

6.2.22.5 - Relações de Contato

Na localidade de Salobro, as rochas básicas xistificadas determinam contatos bruscos com os gnaisses e migmatitos diversos da Associação Gnáissico-Migmatítica. Nas zonas próximas ao contato, esses gnaisses e migmatitos encerram raras manchas básicas, pertencentes, talvez, a uma geração pretérita. Este mesmo comportamento foi constatado ao longo de toda a suite básica, denotando uma gênese posterior às manifestações feldspáticas.

Entre as rochas básicas e as unidades do grupo Macaúbas observa-se sempre uma nítida discordância, constatada em várias localidades, sendo a mais evidente nas proximidades do morro Vermelho. Nesse local, ao longo da calha do ribeirão Olho d'Água, os paraconglomerados Macaúbas estão assentados discordantemente sobre as rochas de

natureza básica. Outras situações, que evidenciam a existência da supramencionada discordância, poderão ser constatadas nas cabeceiras do córrego Salobro.

Nas cabeceiras do rio São José, já nos tratos do Macaúbas, foi constatada a existência de uma pequena "janela", que expõe rochas pertencentes ao embasamento gnáissico. As mesmas relações retromencionadas foram aí estabelecidas, onde os anfibolitos xistificados estão interpostos entre a unidade basal e os litotipos do grupo Macaúbas. Assim sendo, em decorrência de observações de campo associadas à configuração dos mapas magnetométricos, os anfibolitos xistificados da serra do Coco poderão pertencer a uma unidade maior, estendendo-se para o sul, sob as rochas do grupo Macaúbas.

6.3 - Supergrupo Espinhaço

6.3.1 - Histórico

- Uma Digressão Necessária

Data de meados do século XVI o interesse despertado por uma lendária "Serra Resplandecente" no interior do continente recém-descoberto, na qual existiriam fabulosas riquezas em metais e pedras preciosas.

Seduzido por essa lenda, o Rei de Portugal D. João III envia várias expedições, sob o comando de capitães experientes, com o objetivo principal de encontrar as cobiçadas riquezas para a Coroa.

Em 1553, uma expedição chefiada por Francisco Bruza Spinosa, saindo de Porto Seguro e orientando-se pelo rio Jequitinhonha, chega até à região onde hoje se delimitam os municípios de Minas Novas, Diamantina e Serro.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Entretanto, somente em 1573, com a expedição de Sebastião Fernandes Tourinho, surgem as primeiras notícias de ouro na região das Minas Gerais. Contudo, a descoberta oficial é credenciada a Antônio Rodrigues Arzão, que nos idos de 1695 denuncia-a às autoridades portuguesas.

A descoberta de diamantes ocorre nos princípios do século XVIII, também na região dessa serra que corta a região das Minas Gerais meridianamente. Existem várias versões sobre o local exato dessa descoberta, todas elas reputadas como imprecisas e carentes de maiores fundamentos. Uma delas refere-se à descoberta do primeiro diamante em um córrego de São Gonçalo ou Milho Verde, nas proximidades da Vila do Príncipe, hoje município de Serro.

Tal fato motiva grande contingente de aventureiros, que afluem para o interior das Minas Gerais na esperança de também levarem fartas riquezas. Isso suscita um povoamento desordenado, ao lado de uma lavra predatória e anti-econômica, que vasculha e revolve vastas áreas, quase sempre nas faldas ou nos vales da grande serra, hoje cognominada serra do Espinhaço. Várias localidades encarapitadas nos sítios mais impróprios e estranhos, testemunham, hoje, esse período conhecido-em nossa história como Ciclo do Ouro.

Nos princípios do século XIX, com a exaustão dessas lavras, toda essa região entumescida desordenadamente por uma economia inescrupulosa, vê-se envolvida em devastadora decadência.

Nesse quadro, ocorre a transferência da corte portuguesa, expulsa da Europa em 1806 pelas Guerras Napoleônicas. Assim, chegam ao Brasil os primeiros cientistas pes

quisadores, dentre os quais o Barão de Eschwege, que a convite de D. João VI, aqui aporta em 1808.

- Início das Pesquisas Geológicas

As primeiras manifestações científicas sobre a serra do Espinhaço datam de 1799, em relatório por Vieira Souto, publicado em 1848.

Ao Barão de Eschwege coube a tarefa de racionalizar as lavras de ouro e diamante em decadência. Assim, esse ilustre cientista publica diversos trabalhos, que traduzem seus conhecimentos e experiências, dentre os quais se destacam:

- Quadro Geognóstico do Brasil e Provável Rocha Matriz do Diamante (1822);

- Contribuições à Orografia do Brasil (1832) e

- Pluto Brasiliensis(1833).

A denominação serra do Espinhaço é introduzida na primeira dessas publicações, referindo-se ao grande divisor natural entre o Atlântico e as bacias interiores do São Francisco, Paraná e Uruguai. Esse divisor inicialmente engloba os alinhamentos das serras da Mantiqueira, do Caraça, do Itambé, do Itacolomi e outros, estendendo-se desde o Rio Grande do Sul até o Estado de Pernambuco.

Mais tarde, Derby (1906) restringe a extensão da serra do Espinhaço, confinando-a de Ouro Preto (MG) até Joazeiro (Ba). Assim, as localidades de Diamantina, Grão Mogol, Rio de Contas, Lençóis e Morro do Chapéu perfazem suas principais referências locais. Recentemente, alguns autores eliminaram do conjunto Espinhaço as grandes serras

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

do cognominado Quadrilátero Ferrífero, condicionando seu limite meridional às proximidades de Belo Horizonte.

A primeira tentativa de divisão estratigráfica das rochas que compõem o supracitado acidente geográfico, remonta, também, aos tempos de Eschwege, quando da separação em quatro unidades geológicas fundamentais. A formação Primária ("Urtrapp") - granitos, gnaisses, micaxistos, sienitos e basaltos e a formação Secundária - itacolomitos e itabiritos, poderão ser consideradas, de maneira geral, como pertencentes ao Arqueano e ao Proterozóico, respectivamente. Nessa época foram consideradas como formação de Transição as unidades litológicas do Paleozóico Inferior. Assim, sobre esses conceitos, Eschwege engloba nessa unidade ardósias, grauvacas e calcários, percebendo-se, hoje, sua identidade com o atual grupo Bambuí. A quarta unidade definida como "Roththodtliegendes" inclui arenitos e conglomerados, correspondendo a termos mais recentes, hoje reconhecidos como Cretáceos.

Após essa fase inicial, muitos foram os homens de ciência que, ainda no século passado, contribuíram de alguma forma na evolução dos conhecimentos acerca da geologia da serra do Espinhaço. Von Spix e Von Martius (1823-1931), J.E. Pohl (1832-1837), V. Helmreichen (1846), Pissis (1857), Heusser e Claraz (1859), Henwood (1871) e Liais (1872) dentre outros, emprestaram relevantes serviços, com suas inúmeras descrições e observações que ficaram registradas no contexto da história geológica do Brasil.

Com a expedição de Agassiz (1870), na região Amazônica, inicia-se nova era de pesquisas mais sistemáticas e de maior cunho científico. Nesse mesmo ano, o cientista

americano C.F. Hartt publica sua obra "Geology and Fisical Geography of Brazil". Hartt continua suas viagens pelo interior do Brasil, sempre acompanhado por seus alunos, dentre os quais se destacam: John Caper Branner e Orville Derby.

- Início das Pesquisas Sistemáticas e Evolução dos Conceitos

Entre 1871 e 1906, O. Derby publica vários trabalhos que tentam exprimir o complexo arranjo da geologia da serra do Espinhaço. Nesse contexto, em 1882, caracteriza cinco grupos estratigráficos, baseados em seus caracteres petrográficos:

- 1º grupo: rochas eminentemente cristalinas, incluindo granitos, sienitos, gnaisses e micaxistos.
- 2º grupo: rochas menos cristalinas, incluindo quartzitos (itacolomitos), itabiritos, xistos e calcários.
- 3º grupo: quartzitos gradando a conglomerados, que se assemelham em aspecto e composição mineral aos quartzitos do 2º grupo, mas se destacam por suas posições estratigráficas.
- 4º grupo: xistos argilosos, calcários e grés, nos quais a ação metamórfica imprimiu estrutura de ardósias e transformou calcários em mármores.
- 5º grupo: grés e xistos não metamórficos.

Por simples comparação, verifica-se que as rochas

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

do supergrupo Espinhaço incluem-se no âmbito dos primeiros, segundos e terceiros grupos, enquanto as do grupo Bambuí incluem-se no quarto grupo.

Derby (1906) relaciona as diversas litologias que compõem a serra do Espinhaço aos três grupos inferiores dessa sequência,

1º - Gnaisses e micaxistos;

2º - Xistos, quartzitos e calcários da região aurífera (Quadrilátero Ferrífero) e

3º - Quartzitos e arenitos da região de Diamantina.

Para os termos incluídos nesse 2º grupo, Derby (op. cit.) propõe a denominação original de Série Minas, caracterizando o conjunto de rochas xistosas sobrepostas discordantemente ao embasamento cristalino. Com essa proposição fica lançada uma grande controvérsia na Geologia do Brasil, que ainda perdura nos dias atuais. Torna-se então polêmica a correlação entre as rochas do Quadrilátero Ferrífero e as rochas exclusivamente da sequência Espinhaço situadas mais ao norte. Com relação aos quartzitos da serra do Espinhaço em Minas Gerais, o autor não os individualiza com denominações particulares, como o fez na região da Chapada Diamantina, na Bahia (membros Paraguaçu e Lavras).

Bramer concentra seus estudos na região da Chapada Diamantina e publica em 1919 o primeiro compêndio geológico do Brasil, acompanhado do primeiro mapa geológico integrado do Brasil, na escala 1:5.000.000.

Harder e Chamberlin (1915) apresentam a subdivi são da série Minas em cinco formações estratigráficas.

Já Guimarães (1931) ressalta a formação superior de Harder e Chamberlin (op. cit.) devido à discordância que a separa das rochas sotopostas, elevando-a à categoria de série, a qual congnominou série Itacolomi, estendendo-se amplamente pela serra do Espinhaço, até a região norte do Estado de Minas Gerais. Assim, a série Itacolomi, original mente definida por Guimarães (op. cit.), é considerada co mo mais nova que a série Minas de Derby (op. cit.). O au tor sustenta esse posicionamento baseando-se na presença de seixos de itabirito nos conglomerados dessa sequência.

Freyberg (1932) emprega a denominação de formação Espinhaço para referir-se às rochas ocorrentes na serra homônima. Justifica esse posicionamento em função da inde finição acerca da geologia dessa cordilheira (1).

Moraes (1937) sustenta a denominação de série Ita colomi, na qual inclui os quartzitos, que perfazem a área de domínio do Projeto Porteirinha-Monte Azul, quais sejam, os quartzitos das serras Geral, Gineta e Bocaina. Nessa é poca esse autor define a formação Macaúbas, incluindo em seu domínio alguns conglomerados da serra Geral, que hoje são considerados como pertencentes ao supergrupo Espinhaço. Assim, com os trabalhos de Moraes (op. cit.), fica lançada nova controvérsia no âmbito da geologia de Minas Gerais. Agora, com relação à essência e extensão da formação Ma

(1) Cumpre assinalar, no entanto, que a denominação Espi nhaço, como unidade estratigráfica, é apresentada pela primeira vez em 1920 por Draper, geólogo Sul-Africano. Esse autor faz referência aos "quartzitos Espinhaço" em analogia aos quartzitos do 3º grupo de Derby (op. cit)

caúbas no âmbito da geologia da serra do Espinhaço.

Barbosa (1954) retoma as idéias originais de Harder e Chamberlin (op. cit.) e situa os quartzitos da serra do Espinhaço, novamente, na base da série Minas.

Dentro dessa mesma conceituação, Pflug (1965) não aceita as considerações de Guimarães e Moraes (op. cit.).. Assim, a série Itacolomi, juntamente com a formação Sopa da série Lavras de Derby (op. cit.), passa a pertencer à série Minas, segundo as conceituações formais deste autor. A formação Sopa, de natureza conglomerática, depositária dos diamantes na região de Diamantina, é considerada como conglomerado intraformacional. Assim, Pflug e seus colaboradores, baseados em uma conceituação clássica de geossinclinais, consideram a série Minas como representante de dois fácies distintos: Diamantina e Guanhães miogeossinclinal e eugeossinclinal, respectivamente. A série Minas do Quadrilátero Ferrífero passa a constituir o topo da série Minas definida nos arredores da localidade de Diamantina. A série Itacolomi fica restrita aos quartzitos dos arredores de Ouro Preto, retornando, assim, às idéías preconizadas 50 anos atrás por Harder e Chamberlin (op. cit). Contudo, a série Lavras preconizada por Derby (op. cit.) no princípio do século, desaparece completamente da geologia da serra do Espinhaço.

Ainda Pflug, no final da década de 60, substitui o termo "série", de conotação cronoestratigráfica pelo termo "grupo" de conotação puramente litoestratigráfica. Assim, a série Minas passa a ser denominada na categoria de grupo Minas.

Utilizando esses conceitos Schobbenhaus (1967) adota a designação de grupo Minas para os quartzitos das serras do Estreito e Boqueirão, no sul da Bahia. Posteriormente, esse mesmo autor (Schobbenhaus, 1970; Schobbenhaus e Kaul, 1971) equiparam aquelas rochas aos grupos sincrônicos Santo Onofre e Chapada Diamantina, inseridos, agora, no âmbito do supergrupo Minas.

Schobbenhaus (1971) executa um levantamento geológico a nível de reconhecimento, acerca das potencialidades geoeconômicas da região entre Porteirinha e Monte-Azul, que gerou a constatação do jazimento ferrífero do vale do rio Peixe Bravo. Nesse trabalho, em escala aproximada de 1:240.000, as rochas aflorantes na serra do Espinhaço foram inseridas no grupo Minas indiviso, como também as da serra Central e parte das rochas da serra Geneta interposta entre as primeiras, nas proximidades da localidade de Monte Azul.

- Controvérsias e Tentativas de Solução

O mapa geológico do Brasil publicado em 1972, pela primeira vez sustenta dados geocronológicos confiáveis, que imprimem novo impacto à geologia da serra do Espinhaço. Nessa carta, confeccionada sob os auspícios de F.F.M de Almeida, os quartzitos da serra Geral, que pertenceram às séries Lavras, Minas e Itacolomi constituem, agora, o recém-denominado grupo Espinhaço, posicionado geocronologicamente no intervalo 1800-1300 m.a., embasando o grupo Minas, restrito ao Quadrilátero Ferrífero e posicionado no intervalo 1300-900 m.a.

Em dezembro de 1974, a reunião entre técnicos da CPRM, PROSPEC e DNPM realizada com o objetivo de integrar

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

os dados dos diversos projetos regionais em execução, estabelece a denominação de supergrupo Espinhaço para o conjunto de rochas sedimentares e vulcânicas ácidas a intermediárias, metamorfizadas ou não, que ocorrem por quase toda a extensão da supracitada serra. Considera t também que a parte basal desse supergrupo consiste invariavelmente de quartzitos, vulcânicas ácidas e conglomerados polimícticos.

O Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, publicado em 1976 pelo Instituto de Geociências Aplicadas-IGA, da Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral do Estado de Minas Gerais, consiste em uma síntese de compilação de dados atualizados e aceitos com menos contestação pela comunidade geológica. Assim, os contatos de Schobbenhaus entre o grupo Minas e o fácies Macaúbas encontram-se plotados, mas este último passa à categoria de grupo e o primeiro é identificado como supergrupo Espinhaço.

O Projeto Leste do Tocantins-Oeste do São Francisco-LETOS- (1976) considera a proposição do "status" do supergrupo para as rochas que perfazem a serra do Espinhaço, subdividindo-o em três grupos: Inferior, Médio e Superior. Nesse trabalho a facies Macaúbas (Schobbenhaus, op. cit.), ou grupo Macaúbas (Costa, M.T., 1978) do lado leste da serra Geral, ocorre como pertencente ao grupo Espinhaço Superior, tendo alguns quartzitos individualizados como grupo Espinhaço Médio. As rochas aflorantes no âmbito da serra Central foram correlacionadas com as da sequência do grupo Espinhaço Superior, com exceção da faixa marginal de paraconglomerados atribuídos ao grupo Macaúbas.

No Projeto Jequitinhonha (1978), a controvérsia

entre o supergrupo Espinhaço e o supergrupo Minas é contornada, reiterando-se a restrição desse último à faixa mapeada por Dorr et alii (1959) - Convênio DNPM/USGS - Departamento Nacional da Produção Mineral/United States Geological Survey, no Quadrilátero Ferrífero. Por outro lado, todo o sistema orográfico do Espinhaço, aflorante no âmbito desse trabalho, a partir da região nordeste de Jaboticatubas até a altura do paralelo 16°00' é identificado como supergrupo Espinhaço. O grupo Itacolomi fica restrito aos arredores de Ouro Preto, conforme a conotação original de Harder e Chamberlin (op. cit.). Assim, o supergrupo Espinhaço não esboça subdivisões em grupos distintos, considerando-se apenas separações de caráter litológico, objetivando a valorização da sequência metavulcânica. As encaixantes do minério de ferro do Peixe Bravo (Folha Salinas) foram consideradas como pertecentes à formação Macaúbas, restrigindo hierarquicamente o domínio dessa unidade, que vinha sendo considerada na categoria de grupo pelo Projeto LETOS (op. cit.). Embora a controvérsia Minas-Espinhaço tenha sido algo contornada, outra divergência passa a existir, agora relacionada aos termos Espinhaço-Macaúbas.

O Mapa Geológico do Estado da Bahia, publicado em 1978 pela Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, retrata, também, uma síntese de compilação e integração de dados disponíveis. Numa representação muito feliz, arquitetada por Inda e Barbosa, todo o Estado da Bahia foi subdividido em diversos domínios geotectônicos/geocronológicos. Assim, as rochas da serra do Espinhaço se inserem no Domínio III, ou seja, no Sistema de Dobramentos Espinhaço, que, por sua vez, subdivide-se em zonas e

blocos. Penetram no Estado de Minas Gerais a zona do Espinhaço e bloco do Gavião. Litologicamente as rochas desse subdomínio estão individualizadas em formações pertencentes ao grupo Santo Onofre, que constitui uma subdivisão local do supergrupo Espinhaço.

Brito Neves et alii (1979) utilizando dados analíticos de determinações Rb/Sr, U/Pb e K/Ar propõem um esquema geral de evolução geocronológica para o Espinhaço. Assim, o intervalo de sedimentação ácida dessas rochas situa-se entre 1 700 e 1 300 m.a., sendo que, entre 1 800 e 1 700 m.a. individualizam-se os sítios de sedimentação e ocorrem as primeiras manifestações vulcânicas associadas a cunhas clásticas basais de sedimentação (2).

O Projeto Três Marias (1977) considera o supergrupo Espinhaço apenas individualizado litologicamente em relação às rochas metavulcânicas.

Viveiros et alii (1978) tratam os jazimentos ferríferos do rio Peixe Bravo, bem como suas encaixantes, como pertencentes ao grupo Macaúbas, em extensão aos preceitos postulados por Schobbenhaus (op. cit.), subdividido, a seu turno, em duas formações: Nova Aurora e Rio Peixe Bravo.

Braun e Baptista (1979) reafirmam a categoria de formação para as rochas da sequência Macaúbas, considerando-a muito mais antiga que o grupo Bambuí, preconizando , ainda, seu íntimo relacionamento com as sequências Espi

2 - Cumpre assinalar que esse intervalo concorda plenamente com aquele apresentado inicialmente por Almeida(1971).

nhaço. Acreditam mesmo que a formação Macaúbas, bem como o grupo Lavras representem um marcante episódio de características molássicas, relacionado à deformação do Espinhaço e que teria ocorrido no intervalo 1400 - 1000 m.a.

Finalmente, Ferrari (inédito) apresenta uma gênese vulcano-sedimentar para as rochas do bordo leste da serra do Espinhaço, que vinham sendo anteriormente consideradas como pertencentes ao grupo Macaúbas. Esse autor admite que essas rochas pertençam ao grupo Espinhaço superior, conforme conotação apresentada pelo Projeto LETOS (op. cit.).

6.3.2 - Distribuição Geográfica

As rochas que se incluem na sequência Espinhaço estão quase que exclusivamente condicionadas e distribuídas na região pela grande unidade morfológica cognominada por serra Geral ou do Espinhaço. Por outro lado, no extremo setentrional da área coberta pelo projeto, mais precisamente na Folha Monte Azul, ocorrem rochas correlacionadas a essa sequência nas imediações da serra da Gineta. Ao sul dessa serra, em restritas elevações locais, poderão ocorrer ainda rochas pertencentes à sequência basal do supergrupo Espinhaço. Assim, as litologias que perfazem o supracitado supergrupo encontram-se especificamente caracterizadas nas folhas que ocupam a porção oriental da área coberta por este trabalho, quais sejam, as folhas Bocaina, Serranópolis, Serra Branca, Mato Verde e Monte Azul.

A maior distribuição areal dessas rochas é verificada nas folhas Bocaina, Serranópolis e Serra Branca, onde constituem cerca de 40% de toda a área cartografada.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Nas folhas Mato Verde e Monte Azul destacam-se os maiores estreitamentos em sua área de distribuição. Na primeira, próximo à subida da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas, identifica-se o trecho da macroestrutura denominada por "Estrangulamento de Mato Verde" (Projeto LETOS,1976). Entretanto, no limite entre essas duas folhas verifica-se grande avanço para oeste na área de ocorrência dessas rochas. A área de incidência manifesta-se na serra da Ginesta e mesmo mais além. A sudoeste e oeste dessa serra, essas rochas continuam a ocorrer intermitentemente até se juntarem àqueles litotipos, que irão constituir o arcabouço da serra Central.

6.3.3 - Expressão Topográfica

A serra Geral ou do Espinhaço se destaca na região como um conjunto de cristas quartzíticas, cujas cotas médias situam-se em torno dos 1200 metros.

O notório contraste morfológico, determinado em toda sua extensão, está perfeitamente subordinado às diferenças litológicas que compõem esse conjunto morfo-estrutural. Assim, a erosão diferencial entre as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica e seus quartzitos propiciou a conformação em escarpas e encostas abruptas no seu bordo ocidental, que determinam a manutenção das paisagens mais marcantes da região.

As maiores altitudes são encontradas entre as folhas Mato Verde e Monte Azul, onde, localmente, as cotas chegam a ultrapassar os 1850 metros. À medida em que se desloca para o sul, as cotas médias tendem a diminuir e justamente na porção mais meridional da área em apreço(Fo

lha Bocaina) encontram-se os maiores "retalhos" da Superfície de Aplainamento Sul-Americana (King, 1956). Essa superfície está materializada por amplo desenvolvimento de coberturas detríticas de idade Terciária, atualmente sob intenso processo de dissecação.

Por toda a extensão da macro-estrutura Espinhaço vários cursos d'água tendem a cortá-la transversalmente. Ao norte, a maioria desses cursos vai constituir a bacia do rio Verde Pequeno, que irá captar diretamente para o Verde Grande, afluente da margem direita do São Francisco. Ao centro, todo o manancial é captado pelo rio Gurutuba e seus afluentes, que irão desembocar diretamente no rio Verde Grande. Ao sul, o estrangulamento da serra da Bocaina propiciou ao rio Vacaria romper a estrutura e drenar diretamente para o rio Jequitinhonha. Por outro lado, a cumeada da serra Geral determina o divisor de águas entre as bacias do São Francisco, a oeste e do rio Pardo, a leste.

Em todos os cursos que perfazem o sistema de drenagem da serra Geral, é grande o número de cachoeiras, principalmente no seu bordo ocidental. Essas quedas mostram desníveis bruscos e acentuados, chegando, inclusive a determinar dezenas de metros em queda livre. São marcantes, também, as gargantas e "canyons" que denotam vigorosos desníveis. O vale do rio Pajeú quando secciona os quartzitos próximos a João Congo, ao norte da Folha Mato Verde, determina desníveis da ordem de 300 metros. Os "canyons" do rio Mosquito mais ao sul, na região do Talhado, constituem também belas paisagens. Quase todos os cursos têm suas nascentes em vales ortoclinais ao conjun

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

to estrutural da serra, dominados por rochas mais tenras da sequência. Entre esses vales e as cristas quartzosas que os delimitam, destacam-se grandes e proeminentes desníveis topográficos.

Próximo ao limite leste da área ocorrem, particularmente ao norte, acentuados desníveis topográficos, às vezes marcados por escarpas abruptas entre as sequências quartzosas e as sequências rítmicas pelíticas - grafitosas-hematíticas. As drenagens nessa porção são predominantemente ortoclinais.

Ao norte da Folha Mato Verde surge a serra do Guará, cujas cotas máximas são superiores a 1 700 metros. Essa serra constitui uma estrutura monoclinal de rochas quartzosas, que mergulham para leste, aproximadamente com a mesma inclinação da vertente, cerca de 30^{o}.

Na região leste da Folha Serra Branca, próximo às nascentes dos rios Caripau e Coco, destaca-se ampla elevação circular esculpida pela erosão diferencial em estratos subofizontais. Entretanto, as maiores altitudes dessa região ocorrem a sudoeste desse local, próximo ao bordo ocidental da serra, onde as cotas ultrapassam os 1 500 metros.

A serra da Gineta (Folha Monte Azul) é sustentada por grandes edifícios quartzíticos, quebrados e apoiados, em posições anômalas sobre gnaisses, principalmente se comparados à posição original dos edifícios quartzíticos que constituem a serra Geral. Assim, as altitudes máximas dessa elevação não ultrapassam os 1 200 metros.

6.3.4 - Metaconglomerados (p€ecg)

6.3.4.1 - Histórico

Essa subunidade constitui-se de metaconglomerados cataclásticos e xistos arcoseanos associados.

Moraes (1937) correlaciona-a à sua formação Macaúbas, subdivisão da série Lavras. Em mapa incluído na Geologia do Brasil (D.Guimarães, 1964), a área de ocorrência desses conglomerados é apresentada como pertencente à série Lavras.

Shobbenhaus (1972), utilizando a coluna estratigráfica proposta por Pflug (1956) para a região de Diamantina (MG), posiciona esses psefitos na base do grupo Minas.

No Projeto Leste do Tocantins/Oeste do Rio São Francisco-LETOS (1976), essa sequência está incluída no grupo Espinhaço Inferior do supergrupo Espinhaço, cronologicamente posicionado no pré-Cambriano superior.

No Projeto Porteirinha-Monte Azul, essa unidade é considerada basal ao supergrupo Espinhaço, embora, na parte sul da sua área de influência, mais especificamente nas folhas Serranópolis e Bocaina, a sequência se inicie por quartzito.

6.3.4.2 - Distribuição Geográfica

Essa subunidade ocorre especificamente nas folhas Monte Azul e Mato Verde, em duas faixas independentes. A primeira surge nas imediações das cabeceiras do riacho Seco, prolongando-se ao extremo nordeste da área do Projeto, bordejando o lado ocidental da serra Geral. Trata-se de

uma faixa irregular, posicionada NNE por uma extensão de cerca de 21 km. Limita-se a oeste com a Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados da Associação Gnáissico-Migmatítica e a leste com a Sequência Vulcano-Vulcanoclástica. Ao sul do sítio Riacho Seco limita-se com a Sequência Vulcano-Sedimentar, no extremo nordeste com os quartzitos puros e a sericita e novamente com os termos Vulcano-Sedimentares. A segunda faixa de exposição é mais estreita e também bastante irregular. Inicia-se ao norte da fazenda Lavrinha, indo até ao norte da localidade de Pastinho. Daí para norte, esses conglomerados continuam a ocorrer com as mesmas características, porém em faixas muito estreitas associadas às rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar. Em virtude dessas dificuldades, convencionou-se sua delimitação àquela localidade. A oeste, essa faixa se delimita com as rochas da Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados e a-leste com as rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar.

Na faixa setentrional, suas melhores exposições são encontradas no leito do córrego Gameleira, às margens da estrada cavaleira, que liga a fazenda da Passagem à vila do Brejo Grande, já fora da área do Projeto; no caminho que liga o sítio Barro Vermelho ao sítio Limoeiro, e no caminho que bordeja o córrego Limoeiro até o sítio homônimo.

Na faixa da Folha Mato Verde, as melhores exposições estão no sítio de José Prates, no leito do rio Viamão, entre o sítio Macaco e o sítio Cachoeira, na Ladeira do Novato, na estrada que liga Mato Verde a Rio Pardo de Minas, ao norte da fazenda Lavrinha e na localidade de Pastinho.

6.3.4.3 - Expressão Topográfica

Esses psefitos e xistos aparecem sempre bordejando as escarpas quartzíticas da serra Geral, em vales profundos ou em cristas, mas, quase sempre, em cotas inferiores àquelas dos quartzitos do lado leste e imediatamente próximos. Essas cotas podem variar de 650 m a 1.000 m longitudinalmente.

O relevo mais característico constitui-se de colinas com vertentes de ângulo forte, com topos arredondados e alongados segundo a estruturação da serra. Entretanto, as melhores exposições são encontradas em fundos de vales ou em grandes blocos repousando nas superfícies arenosas do sopé das encostas, do lado ocidental da serra.

Ao sul do sítio de José Prates ocorrem gargantas profundamente recortadas, onde afloram conglomerados dessa unidade. Essas rochas, por serem mais tenras e mais intemperizáveis, apresentam um nítido contraste fotográfico com os quartzitos, que dominam as porções mais elevadas da serra. Em grande parte acham-se recobertas por amplos depósitos coluviais desenvolvidos nas vertentes. A maior densidade de vegetação nessas vertentes deve-se à maior retenção de água nesse material.

Em alguns locais foram observadas voçorocas, que se relacionam ao caráter xistoso aliado ao intemperismo mais acentuado em rochas dessa subunidade. Quando alteradas, essas rochas são dificilmente discerníveis dos gnaisses cataclásticos da Associação Gnáissico-Migmatítica, particularmente devido aos feldspatos, que constituem parte essencial das rochas de ambas unidades. Em campo, mui

tas vezes poderão apresentar as mesmas características fisiográficas.

As drenagens sobre as áreas de ocorrência dessa subunidade, considerando-se a foliação cataclástica sobreposta, são ortoclinais e anaclinais. Os cursos são paralelos ou transversais à estruturação, caindo em direção contrária ao mergulho da foliação.

6.3.4.4 - Litologia

Essa subunidade é constituída por metaconglomerados, xistos e filitos, quase sempre cataclásticos.

Na faixa da Folha Monte Azul os metaconglomerados predominam sobre os xistos e filitos, enquanto na faixa ao sul essa relação se inverte.

A coloração apresentada por essas rochas varia de cinza a cinza esverdeada. Quase sempre apresentam uma foliação cataclástica conspícua, que nos conglomerados se restringe à matriz. Ocorrem bolsões e lentes, em que os conglomerados não mostram qualquer foliação, e cujos seixos se encontram quebrados, constituindo uma mesóstase de fragmentos extremamente mal selecionados.

Segundo a classificação de Krumbein & Sloss(1963) o metaconglomerado é pobremente selecionado e litologicamente heterogêneo (polimíctico). Os megaclastos são de granitóides, migmatitos estromáticos, gnaisses, rochas básicas transformadas e quartzo de veio. Os de granitóides,migmatito estromático e rochas básicas transformadas são os que atingem as maiores dimensões, chegando a mais de 20cm. São subarredondados a subangulosos, chegando a muito angulosos nas imediações do contato com as rochas da Associa

ção Gnáissico-Migmatítica. Já os seixos de quartzo de veio mostram-se bem arredondados. Os índices de esfericidade são também baixos nas proximidades do contato, chegando a 0,5 nos locais afastados das imediações deste, em direção a leste. O grau de seleção é, também, junto ao contato, extremamente baixo. Entretanto, nas zonas mais afastadas do contato, a seleção dos elementos é incrementada. Observa-se uma certa distribuição preferencial quanto à natureza dos megaclastos, vertical e lateralmente. Na faixa de Monte Azul predominam migmatitos estromáticos e granitóides (fotos 26 e 27), enquanto que na Folha Mato Verde ocorrem, preferencialmente, granitóides e gnaisses. Há níveis delgados, nos quais só aparecem seixos de quartzo bem arredondados. Localmente, esses megaclastos são lascas e fragmentos centimétricos de anfibolito, estirados em concordância estrutural com a foliação cataclástica regional. Na Folha Monte Azul, à medida em que se aproxima das escarpas de quartzito, há um gradual aumento no percentual de seixos de rochas do clã granito, em detrimento da participação dos megaclastos de migmatito estromático.

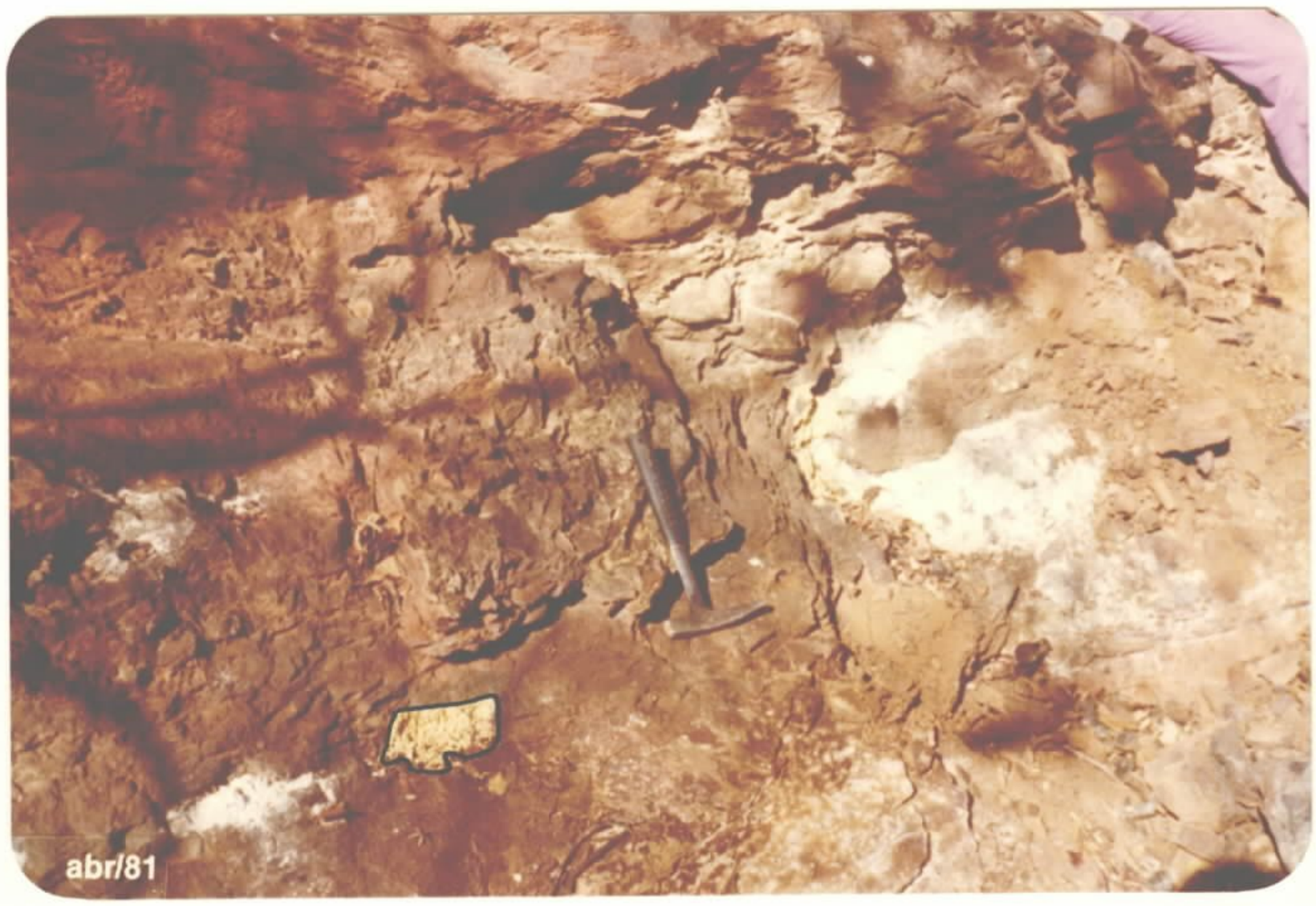
Afastando-se da zona do contato, no sentido dos quartzitos de leste, os megaclastos diminuem, passando a prevalecer a matriz. Essa, quando menos xistosa, adquire características de arcósio, arenito lítico ou arenito feldspático. Em geral, mostra-se intensamente foliada, com lamelas de sericita e clorita às vezes envolvendo grãos de quartzo. Os cristais de quartzo, em lâmina delgada, mostram-se idioblásticos e raramente se percebem feldspatos. Ocorrem cristais idiomorfos de magnetita, pirita limonitizada e hematita lamelar. Em alguns locais se distin

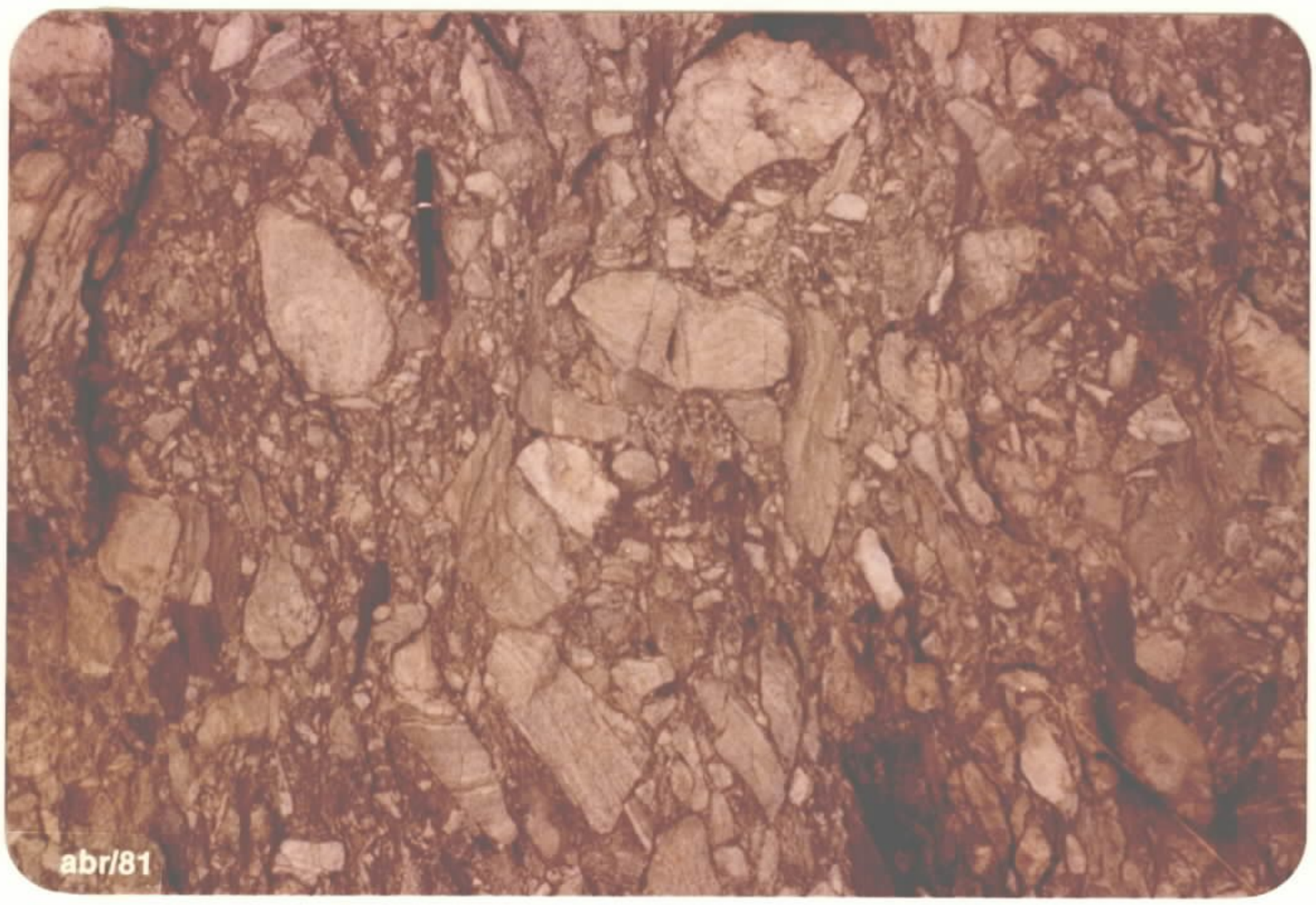
FOTO 25 - Disposição e aspecto das rochas básicas xistificadas (anfibolitos), localmente mineralizadas em sulfeto de ferro. A cor amarela denota a alteração do sulfeto.

Local - Córrego Salobro (Estação JV-225). Folha Gurutuba.

FOTO 26 - Detalhe do metaconglomerado basal do supergrupo Espinhaço. Os megaclastos são de migmatitos estromáticos, gnaisses e quartzo de veio mal selecionados.

CPRM





guem lamelas de moscovita dispostas em leitos subparalelos. Sob esses aspectos a rocha é facilmente confundida com milonitos da Associação Gnáissico-Migmatítica. Localmente, a estruturação microconglomerática é também visível na matriz pela presença de grânulos grosseiros de quartzo e fragmentos de rocha granítica. No lajedo da represa que fornece água para Monte Azul, a matriz apresenta típico bandamento mineralógico, constituído por faixas alteradas centimétricas de composição granítica (quartzo, feldspato e micas) e faixas em que praticamente só existem minerais placóides (sericita, clorita, moscovita, biotita). São frequentes os pórfiros de feldspato e vacúolos resultantes de processos de lixiviação, nos quais resta apenas um material ocre residual. A matriz é calcífera e a estruturação cataclástica empresta um aspecto xistoso à rocha. Nesse local são frequentes as lascas e fragmentos de anfibolito.

Próximo ao contato com as rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar percebe-se uma contribuição maior de fragmentos de rocha vulcânica e essas rochas passam a psefitos e psamitos com contribuição vulcânica.

Localmente, observam-se estratificações cruzadas de pequeno a médio porte, em leitos arenosos dessa sequência conglomerática.

Ao longo do córrego do Angical e na trilha entre as fazendas Passagem e Lageado há boas exposições de paleocanais preenchidos. A rocha é um arenito lítico, com estratificações cruzadas de corrente de porte médio, e bolsões preenchidos com seixos. Esses bolsões têm dimensões médias de 50 a 70 cm e são típicos paleocanais anastomosa

dos. Embora na faixa da Folha Monte Azul essas estruturas primárias e o aspecto conglomerático estejam melhor preservados, essas rochas aparecem, em geral, amplamente afetadas pelo metamorfismo dinâmico. De arenitos feldspáticos e conglomerados elas passam a quartzo-moscovita xisto e quartzo-moscovita filitos. Particularmente, mais ao sul, apenas raros núcleos conglomeráticos, associados a lentes arcoseanas (granite wash), mostram-se preservados dessa transformação.

A feição estrutural mais evidente é uma intensa clivagem de fluxo, bastante regular. Em todos os locais sua estruturação está intimamente associada ao posicionamento das rochas que compõem o bordo ocidental da serra Geral. As direções dessa estrutura variam, quase sempre, entre N5E e N25E, embora ao norte da Folha Mato Verde haja um forte predomínio das direções NNW. Os mergulhos variam entre 30^{o} e 60^{o} para SE e NE, sendo mais comumente observados entre 50^{o} e 55^{o}.

Associadas a essa clivagem ocorrem, em vários locais, dobras isoclinais com vergência para oeste. Na Ladeira do Novato foram observadas dobras tipo "chevron". Quanto às atitudes dos seus eixos, essas dobras são geralmente cilíndricas horizontais.

Em um afloramento ao norte da fazenda Lavrinha notou-se que a amplitude das dobras tendia a diminuir para leste. Aí, as maiores amplitudes não ultrapassam dois metros. Ainda próximo à mesma fazenda, junto ao contato com os gnaisses, ocorre uma dobra extremamente apertada, ao ponto dos flancos opostos se tocarem. A altitude do plano axial dessa dobra é N10W/60NE. Os planos axiais dessas do

bras isoclinais são sempre parelelos à clivagem de fluxo e à foliação das rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica. Nas cristas e quilhas dessas estruturas o quartzo se concentra em barras(quartz rod). Esse quartzo assim concentrado sustenta um relevo em cristas, observado em vários locais e tem sido comumente confundido com veios de quartzo. Essa feição característica permite inferir a ocorrência dessas dobras em muitos lugares, onde elas não podem ser observadas diretamente em cortes verticais. Devido a esses dobramentos e à ausência de estruturas primárias e lucidativas, torna-se temeroso definir o topo, a base e a espessura dessa sequência. Em geral, observa-se que ela é bastante irregular em termos de espessura. Em alguns locais não ultrapassa os 50 m e os megaclastos maiores e menos arredondados ocorrem estritamente na base, pela própria forma de atuação dos esforços segundo sua natureza e dimensões.

6.3.4.5 - Relações de Contato

As rochas que sotopõem essa subunidade estão em muitos locais afetadas por falhamentos. Próximo ao contato foram identificadas zonas de falhas com ocorrência de milonitos, milonito-xistos e milonito-gnaisses. Esses falhamentos, devido à intensa milonitização e, por vezes, filonitização, que não ocorrem nessa unidade basal do supergrupo Espinhaço por toda sua extensão, são anteriores à deposição desses psefitos. Dobramentos por cizalhamento e posteriores reativações desses falhamentos impõem grandes dificuldades na interpretação das relações de contato. Alia-se a isso a intensa saprolitização dos exemplares rochosos.

Em alguns locais, como na Ladeira do Novato, na

estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas, o contato se mostra nitidamente numa zona de falha. Entretanto, deve-se notar também que, bem aí, junto dessa área, aparece um maciço granitóide com algumas características de intrusivo. Essa zona de falha sem dúvida se refere ao relaciomamento entre esse maciço granitóide e os gnaisses porfiroblásticos. A possibilidade de reativação dessa falha após a deposição dos psefitos não é descartada. Nas proximidades do sítio de José Prates não se observam falhamentos no contato, embora o conglomerado, que no início da sequência tem um aspecto brechóide, possa ser falsamente identificado como brecha de falha. Aí, um pouco mais ao norte, ocorre um contato entre um maciço granítico e o conglomerado, que está mais intemperizado. Na rocha granítica, a poucos metros do conglomerado, não se observa qualquer foliação ou orientação dos minerais. A rocha microscopicamente mostra-se isotrópica.

Ao norte da sede da fazenda Lavrinha ocorre metaconglomerado brechóide, extremamente mal selecionado, onde se distingue ampla faixa de granulometria, desde matações a areia fina de fragmentos angulosos sem qualquer orientação, em contato discordante com rocha granitóide porfiroblástica. Essa rocha mostra-se orientada, com minerais micáceos envolvendo os porfiroblastos de feldspato. Os processos que afetaram ambos os domínios são claramente distintos. Entretanto, em muitos outros locais, pode-se perceber um contato tectônico entre essas unidades, dado por reativações posteriores das falhas observadas no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica.

Na estrada que liga Mato Verde a Rio Pardo de Mi

nas esses conglomerados passam a xistos e, posteriormente, a clorita xistos, conforme deslocamento de oeste para leste. Um leito maciço de rocha vulcânica ácida/intermediária porfirítica está em contato com esse clorita-xisto, que se acha dobrado na zona de contato. Justamente nessa zona ocorrem veios hidrotermais lenticulares de quartzo concordantes com a superfície de contato.

Onde os filitos encontram-se saprolitizados, sua cor é avermelhada, tornando-se cinza a cinza esverdeada, conforme o grau de afastamento da zona de contato.

Esses aspectos mostram que as rochas dessa unidade sofreram transformações junto a esse contato, diferentes daquelas comumente observadas.

Na subida do sítio da Cachoeira uma camada de tufos, com cerca de 30 m de espessura, pertencente à Sequência Vulcano-Sedimentar, acha-se em contato com um nível conglomerático. A irregularidade da superfície de contato sugere uma discordância erosiva entre essas duas subunidades.

6.3.5 - Sequência Vulcano-Sedimentar (p€evs)

6.3.5.1 Histórico

É interessante notar que, através dos estudos realizados na região da serra do Espinhaço, essa sequência Vulcano-Sedimentar sempre foi relegada a menores interesses pelos pesquisadores. Provavelmente isso se deve ao fato, que sequências dessa natureza tenham suscitado pouco interesse na literatura geológica internacional até então. Entretando, a partir de 1960, com o advento da tectônica

global, aumentaram de forma significativa os artigos sobre vulcanismo em periódicos especializados, despertando, também, um novo campo de atuação no seio da comunidade geológica brasileira.

Em 1967, Schobbenhaus tenta uma correlação entre o grupo Lavras e algumas formações da região Ibitiara (Bahia). As vulcânicas ácidas a intermediárias, subjacentes a essas formações, mais tarde (1970) denominadas Complexo Rio dos Remédios, foram por esse autor correlacionadas com o grupo Itacolomi. Anteriormente, Moraes Rego (1936) e Oliveira e Leonardos (1934) já haviam descrito eruptivas ácidas cortando os quartzitos das serras do Estreito e Boqueirão, na Bahia. Embora não tenham dado maiores ênfases a essas ocorrências, esses trabalhos parecem ter sido os pioneiros em rochas dessa natureza associadas ao supergrupo Espinhaço.

Schobbenhaus (1972) executa um reconhecimento geológico, na escala 1:240.000, na serra Geral, na região de Porteirinha-Monte Azul. Nesse trabalho é documentada pela primeira vez a ocorrência de metavulcânicas ácidas, subjacentes aos quartzitos da região.

O Projeto Leste de Tocantins/Oeste do Rio São Francisco-LETOS (1976) dedica especial atenção a essa sequência, em cuja coluna alí apresentada, o Complexo Rio dos Remédios está correlacionado ao grupo Espinhaço Superior. Nesse grupo está incluída a Sequência Vulcano-Sedimentar da encosta ocidental da serra Geral, na região de Monte Azul-Mato Verde. Entretanto, dada a escala de mapeamento (1:240.000), os conglomerados não estão individualizados na Sequência Vulcano-Sedimentar. Na escala 1:50.000 verifi

ca-se que algumas faixas de conglomerado basal não podem ser individualizadas nessa sequência. Alguns xistos de origem duvidosa passam também a integrá-la. Quartzitos puros e a sericita, embora, muitas vezes amplamente expostos, também estão incluídos nessa unidade. Verifica-se que são níveis delgados, que aparecem localmente entre tufos e aglomerados vulcânicos, mostrando sua íntima associação genética. Os termos vulcânicos são leitos maciços de rocha vulcânica ácida/intermediária, tufos vulcânicos, aglomerados vulcânicos, conglomerados e arenitos com clastos de origem vulcânica.

6.3.5.2 - Distribuição Geográfica

Essa sequência distribui-se irregularmente desde o extremo nordeste da Folha Monte Azul até ao norte da Folha Serranópolis. Posiciona-se NNE, naquela, sofrendo uma variação vigorosa em sua postura, no limite entre essa folha e a Folha Mato Verde. Já ao norte dessa última, apresenta um posicionamento NW, retomando, entre as cabeceiras do córrego João Alves e a localidade de Pastinho, a estruturação anterior. Daí segue aproximadamente as direções NNE e NS até sua extremidade meridional, na Folha Serranópolis. Aí, próximo às margens do córrego Sonharó, desaparece em ilhas esparsas sobre granitóides da Associação Gnáissico-Migmatítica. Essa faixa apresenta várias reentrâncias e recortes esculpidos pelo dissecamento nos vales anaclinais que recortam a serra, alguns em trechos de posicionamento tectônico complexo.

Desde o extremo norte até a altura de Riacho Seco seus litotipos confrontam-se com os metaconglomerados basais, a oeste. Daquele sítio até as imediações do córre

NE 7530.0210.L343

go da Grama, Folha Mato Verde, passa a delimitar-se diretamente com as rochas cataclásticas da Associação Gnáissico-Migmatítica. Daí até ao norte da fazenda Lavrinha passa novamente a confrontar-se com os metaconglomerados basais, sendo que dessa localidade até sua extremidade meridional, seu limite ocidental é novamente demarcado pelas rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica.

Já o seu limite oriental é balizado, na Folha Monte Azul, pelos quartzitos puros e à sericita($p\epsilon eqt_4$) e os quartzitos sericíticos e à sericita ($p\epsilon eqt_1$).

Os diversos litotipos que constituem a presente subunidade distribuem-se de forma irregular. Em geral nota-se um sensível decréscimo dos constituintes vulcânicos, à medida que se desloca para o sul. Assim, na Folha Serra Branca encontram-se as melhores exposições de quartzitos intercalados em conglomerados cataclásticos. São encontradas nas fazendas Deserto, Rio Pequeno, Serrado e Sertãozinho (Foto 28). Boas exposições de metaconglomerado com contribuição vulcânica e quartzitos diversos ocorrem entre as folhas Serra Branca e Mato Verde. "Xistos", metatufos vulcânicos e quartzitos associados estão bem expostos ao norte da fazenda Lavrinha. Metaconglomerados, xistos, aglomerados vulcânicos, tufos vulcânicos ácidos/intermediários e quartzitos aparecem em sequência no córrego da Grama (Folha Mato Verde). Também na mesma folha, na Ladeira do Novato, ocorrem leitos maciços de vulcânica ácida/intermediária porfirítica e quartzitos. Na Folha Monte Azul, as melhores exposições estão nas imediações da fazenda de Luiz Silveira, no trecho entre a base e o topo da serra, nas imediações da localidade de Panelas e nas nascentes do riacho Seco, na serra de Montevidéu.

6.3.5.3 - Expressão Topográfica

As áreas de ocorrência dessa sequência mostram um relevo contrastante, dado pela erosão diferencial sobre as diversas rochas que a compõem. Nos setores onde os quartzitos estão bem individualizados aparecem escarpas abruptas, às vezes não tão vigorosas como nos quartzitos, que ocorrem mais a leste, dos quais se destacam em foto aérea por apresentarem uma superfície rugosa, extremamente fraturada e com poucos lineamentos estruturais evidenciados. Onde o mergulho é mais suave, esses quartzitos configuram verdadeiros tabuleiros de superfície rugosa, recortados por pequenas gargantas desenvolvidas em zonas de fraturas. Essa situação é particularmente clara em Canabrava, entre as folhas Serra Branca e Mato Verde e a leste do sítio Esbarrancado. Nos sítios onde esses quartzitos estao intercalados entre metaconglomerados cataclasados e vulcanoclásticas o relevo é vigoroso, sulcado por vales profundos e cristas abruptas, muitas vezes cobertas por uma vegetação densa, desenvolvida sobre o colúvio das encostas de fortes pendentes.

Nas áreas de predominância de quartzitos, as cotas mais elevadas chegam a 1 200m, sendo que os outros litotipos estão expostos nas encostas em cotas entre 650 e 1 000 m.

As drenagens dominantes correm quase todas em vales anaclinais, considerando-se o valor da clivagem, uma vez que o acamamento nem sempre mergulha para leste. Ocasionalmente, em particular nos limites das áreas de predomínio de quartzitos, alguns desses vales são ortoclinais. Certos vales e drenos são também subordinados a fraturas.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

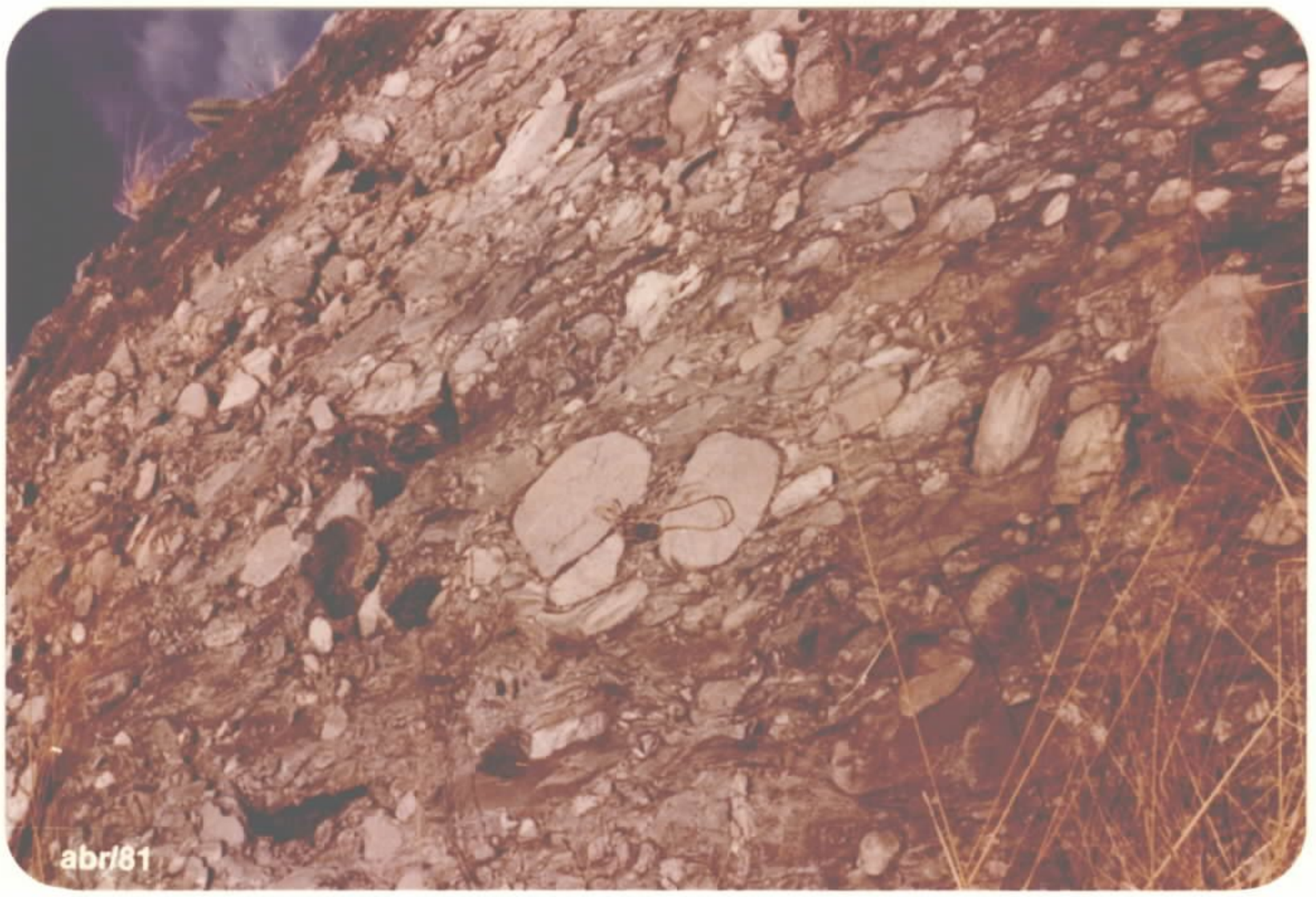
FOTO 27 - Conglomerado com matriz xistosa, à base de plagioclásio, clorita e biotita. Os megaclastos representam migmatitos estromáticos em maioria.

Local - Panelas (Estação NR-554). Folha Monte Azul.

FOTO 28 - Níveis tabulares de quartzito intercalados a metaconglomerados com matriz quartzo-sericítica cataclástica.

Local - Córrego Serrado(base do Espinhaço-estação HV-167). Folha Serra Branca.

CPRM



Os solos das vertentes, onde predominam rochas dessa unidade, são quase sempre litossolos com um horizonte "A" orgânico muitas vezes bem desenvolvido. O horizonte orgânico e a vegetação, ocasionalmente exuberante, devem-se ao alto teor de umidade nessas formações superficiais.

As rochas vulcânicas, os tufos e os xistos quando intemperizados desenvolvem um saprólito esbranquiçado, friável, com pequeno grau de coesão, que sustenta sofrivelmente a vegetação e as formações superficiais desenvolvidas na região.

6.3.5.4 - Litologia

Essa subunidade constitui-se de metaconglomerados comumente cataclásticos, xistos e filitos, quartzitos, vulcanoclásticas (como tufos e aglomerados vulcânicos)e rochas vulcânicas ácidas a intermediárias em leitos maciços.

Em algumas áreas, parte dessas litologias pode ser individualizada com símbolos específicos, sem se precisar, contudo, o seu posicionamento estratigráfico.

Particularmente nas folhas Serra Branca e Serranópolis,alguns desses litotipos estão intimamente associados em leitos delgados,não sendo possível individualizá-los.

Na Folha Mato Verde ocorrem xistos, nos quais, ao microscópio, constata-se a presença de quartzo com reentrâncias tipicamente vulcânicas. O grau de deformação dessas rochas não permite situá-las entre os arcósios associados aos conglomerados basais. Algumas outras particu

laridades petrográficas contribuem para o seu posicionamento junto às rochas dessa Sequência Vulcano-Sedimentar.

Em todo o conjunto cartografado sempre se manifestam características comuns, como a contribuição em maior ou menor grau de constituintes vulcânicos e a clivagem de fluxo, conspícua nos termos mais tenros.

Nessa sequência ocorrem também metaconglomerados sem contribuição de constituintes vulcânicos. Entretanto, dada a sua pouca espessura e a íntima associação com os outros termos, foram também incluídos nesse contexto.

Todos os elementos desse conjunto serão caracterizados individualmente, contudo sem qualquer conotação estratigráfica.

1º) Xistos e filitos

Essas rochas apresentam coloração cinza-esverdeada, ocasionalmente aspecto conglomerático e são constituídas por quartzo e minerais micáceos(sericita e moscovita). Localmente, reagem com HCl atestando a presença de carbonato.Os minerais micáceos e quàrtzo individualizam-se em finas lâminas, emprestando à rocha um aspecto rítmico. É frequente a presença de grânulos ou pequenas concentrações de quartzo com formas ocelares,orientadas segundo a estruturação tectônica da rocha.Em certos locais observam-se cristais milimétricos de pirita limonitizada, associados a cristais menores de magnetita,concentrados em níveis bem definidos.A foliação, caracterizada como clivagem de fluxo,é a estrutura mais conspícua nessas rochas. Além dessa estrutura, ocorrem também microdobras cortadas por uma clivagem de crenulação, paralela à clivagem de fluxo anteriormente mencionada.

Ao microscópio, essas rochas apresentam textura granolepidoblástica, microdobramentos (kink folds) e estiramento dos minerais. São constituídas por quartzo, moscovita, sericita, carbonato, turmalina, zirconita e opacos. O quartzo, em sua maioria, está totalmente recristalizado, aprisionando palhetas de moscovita. São frequentes os agregados policristalinos com formas elípticas, evidenciando recristalização de vários cristais com diferentes granulometrias e orientações óticas. Esses agregados chegam a ser confundidos com seixos. Alguns deles aprisionaram no seu interior os demais minerais da rocha. Moscovita e sericita encontram-se linearmente dispostas tanto isoladamente, quanto formando leitos contínuos. O plagioclásio apresenta forma ocelar, resultante da cataclase, e acha-se quase sempre sericitizado. Localmente, as lamelas de geminação polissintética, segundo a Lei da Albita, estão recurvadas, apresentando extinção ondulante e fraturamentos. Como produto de alteração, gera carbonato tanto em cristais individuais, quanto em agregados estirados, segundo a laminação da rocha. A turmalina e a zirconita, embora em menores proporções, ocorrem em perfeitos cristais prismáticos de granulação muito fina.

Essas rochas xistosas constituem, em quase todos os sítios, a matriz dos metaconglomerados e metaconglomerados vulcânicos, estando, localmente, intimamente associadas aos quartzitos a puro quartzo com fragmentos de rochas vulcânicas. As melhores exposições desse tipo de associação estão condicionadas às fazendas Deserto e Rio Pequeno, Folha Serra Branca, fazenda Lavrinha, córrego João Alves, córrego da Grama, córrego Pé da Serra, João Congo e Pageú de Cima, todas na Folha Mato Verde.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Nas folhas Serranópolis, Serra Branca e Mato Verde, esses litotipos estão individualizados com símbolos específicos, constituindo, no entanto, parte de uma mesma unidade. Nas localidades de Pastinho, córrego João Alves e córrego da Grama, está individualizada uma área de ocorrência de quartzo-moscovita xistos. Entretanto, em outras áreas, esses xistos estão intimamente associados aos metaconglomerados cataclásticos, não podendo, assim, ser separados na presente escala.

2º) Metaconglomerados

Os metaconglomerados cataclásticos com matriz xistosa aparecem no córrego da Grama, no córrego Pé da Serra, ao sul da fazenda Lavrinha e no córrego do Serrado, em ocorrências limitadas e restritas. Ocorrências mais amplas aparecem na passagem da Calçada e em Canabrava, próximo à fazenda Lavrinha. Estão associados a esses psefitos, ao sul do sítio da Cachoeira, quartzitos feldspáticos e ferruginosos. Aí, esses conglomerados apresentam, na matriz, estratificações cruzadas de canal de pequeno a médio porte. Os conglomerados ocorrem em lentes entre os quartzitos a puro quartzo e quartzitos ferruginosos. Mais ao sul, entre as folhas Mato Verde e Serra Branca, estes transicionam, antes dos quartzitos, para conglomerados com contribuição vulcânica. Esse conglomerado vulcânico não tem sequer três metros de espessura.

Na Folha Serra Branca, os megaclastos são de migmatitos estromáticos, rochas granitóides e quartzo de veio, ora predominando um tipo de seixo, ora outro, segundo níveis diferentes (Foto 29). Também nos mesmos níveis

esses seixos diversificam-se lateralmente.

À medida em que se deslocam para norte, os seixos de rochas vulcânicas ácidas/intermediárias e também básicas tornam-se mais frequentes. No leito do rio Pageú, próximo a João Congo, ocorrem boas exposições desse conglomerado. (Foto 30). Entretanto, mais ao sul, antes da escarpa entre Cipoal e o córrego Pé de Serra, aparece entre quartzitos uma rocha xistosa, intensamente cataclástica, com pseudo-seixos fusiformes. À distância, pode-se perceber na encosta do morro Redondo (estação FR-319), o posicionamento entre essa rocha e o quartzito à sericita imediatamente sobreposto.

As contribuições de megaclastos de rochas vulcâncias ácidas/intermediárias tornam-se mais frequentes na Folha Monte Azul.

Ao microscópio, a matriz desses metaconglomerados apresenta características semelhantes aos xistos. A textura é granolepidoblástica, com os minerais micáceos dispostos linearmente em lâminas puramente micáceas ou alternados com lâminas quartzo-micáceas. Mineralogicamente, é constituída por quartzo, sericita, moscovita, estilpnomelana, feldspato, turmalina, zirconita e opacos. Os cristais de quartzo são inequigranulares, com formas arredondadas, goticulares ou elípticas, com terminações agudas ou curvas e são notáveis as reentrâncias e saliências de seus bordos. Em alguns cristais, verificam-se inclusões microscópicas de poeira de opacos e microglobulitos, que se assemelham a "bolhas gasosas". Os feldspatos apresentam formas arredondadas, ocelares e alongadas. São plagioclásio e microclina em parte sericitizados, com inclusões de

FOTO 29 - Metaconglomerado cataclástico com predominância de seixos de quartzo em matriz quartzo-sericítica clástica.

Local - Córrego Biquinha (base do Espinhaço - estação HV-164). Folha Serra Branca.

FOTO 30 - Conglomerado com seixos achatados de rocha vulcânica ácida xistificada. Ocorrem ainda seixos de granito, quartzo e quartzito.

Local - Leito do rio Pajeú (Estação FR-312). Folha Mato Verde.

CPRM

opacos, carbonato e globulitos similares a "bolhas gasosas". Os minerais micáceos encontram-se linearmente dispostos e são produto de alteração dos feldspatos. Os minerais mais raros nessa matriz são turmalina de forma prismática, zirconita, hematita, pirita e magnetita em formas próprias.

A análise microscópica de um seixo de rocha granitóide cataclástica desse conglomerado mostra a seguinte composição mineral: quartzo, plagioclásio, microclina, sericita, epidoto e biotita. O quartzo ocorre em cristais inequigranulares,xenoblásticos, que invadem e corroem os demais constituintes. Os cristais de plagioclásio têm granulação média a fina e são também xenoblásticos. Exibem geminações polissintéticas, onde as lamelas estão recurvadas e às vezes evanescentes. Os cristais estão sempre sericitizados. A microclina é inequigranular e também xenoblástica. Exibe geminação em grade e extinção ondulante, às vezes englobando cristais de plagioclásio já bastante sericitizados. Alguns cristais são micropertíticos. A sericita bordeja os cristais de feldspato e agregados de quartzo.

Um ou outro seixo de rocha xistosa escura, envolvida por uma matriz quartzo-micácea, amostrado próximo à localidade de Pageú de Cima, apresenta a seguinte composição mineralógica: quartzo, sericita, turmalina, opaco e apatita. A textura é granolepidoblástica. Dispersos numa matriz quartzo micácea, tem-se grande quantidade de cristais inequigranulares prismáticos de turmalina. Esses cristais ocorrem isoladamente ou em agregados bordejados por sericita e são os responsáveis pela coloração escura da rocha. O pleocroísmo nesses cristais varia de verde

garrafa a tons róseos. O opaco em cristais finos com formas irregulares, é um acessório frequente, estando às vezes incluso na turmalina ou associado aos minerais micáceos. Assim, esse seixo foi identificado como um quartzo-sericita xisto a turmalina.

3º) Rochas Vulcânicas e Vulcanoclásticas

Em vários perfís, observa-se um aumento gradativo de constituintes vulcânicos ácidos/intermediários, como bombas, lápilis e fragmentos de vulcânica associados a fragmentos, seixos e matacões de quartzitos. Em alguns perfís, como na Ladeira do Novato e na fazenda Lavrinha, esses leitos vulcanoclásticos passam bruscamente a leitos maciços de rochas vulcâncias ácidas/intermediárias. Nessa localidade, observam-se intercalações de tufos, lavas e sedimentos pelíticos em leitos com espessuras que vão de centímetros a metros. Em outras áreas, como no córrego da Grama e no João Congo, não são encontrados leitos maciços de vulcânicas ácidas a intermediárias. Nessas áreas, observam-se aglomerados vulcânicos e tufos associados a pelitos e quartzo-arenitos metamórficos. As rochas vulcânicas maciças e os aglomerados vulcânicos não denotam clivagem de fluxo. Entretanto, essa estrutura é conspícua nos tufos e pelitos associados, permitindo muitas vezes, a separação desses litotipos em campo.

Todas essas características e a íntima associação dessas rochas permitem o seu agrupamento numa única subunidade. Contudo, as vulcânicas, vulcanoclásticas e

pelitos associados estão individualizados com o símbolo (v) nas folhas Serranópolis, Serra Branca e Mato Verde, enquanto os metaconglomerados, conglomerados vulcânicos e xistos estão englobados sob o símbolo(p€evs), em toda área de ocorrência. Já os quartzitos puros e a sericita são apresentados com o símbolo (q).

Na Folha Serranópolis, essas rochas vulcanoclásticas aparecem ao norte do rio Mosquito como uma rocha cinza, xistificada, onde as características vulcânicas não estão claramente expressas. Em alguns pontos, particularmente no fundo de vales, elas podem ser facilmente confundidas com gnaisses e xistos da Associação Gnáissico-Migmatítica.

Na Folha Serra Branca, as melhores exposições poderão ser observadas a ENE da fazenda Deserto. Aí, ocorrem rochas vulcânicas ácidas, parcialmente transformadas, nas quais ainda são notados, à vista desarmada, pórfiros de feldspato e quartzo imersos em matriz afanítica. Encontram-se também aglomerados vulcânicos associados, onde se percebem, ejectólitos dispersos em matriz constituída de fragmentos menores, também de rocha vulcânica.

Contudo, as melhores exposições da sequência tipicamente Vulcano-Sedimentar poderão ser visualizadas nas folhas Mato Verde e Monte Azul.

Ao norte da fazenda Lavrinha, passa-se de um xisto intensamente foliado, onde são notadas lentes bem preservadas de conglomerado brechóide, para rochas de aspecto xistoso de cor cinza, bastante caulinizadas. Aí, alternam-se, em intervalos decimétricos, níveis de coloração esbranquiçada, caulínicos, com níveis de coloração cinza, alguns mais

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

quartzosos. Nos níveis mais cinza, apesar do estado de decomposição da rocha, notam-se feldspatos alongados caulinizados. À medida que se aproxima dos quartzitos de leste, intercalam-se leitos quartzíticos de espessuras métricas nessa sequência.

No leito do rio Viamão, entre o sítio Macaco e o sítio Cachoeira, essa sequência apresenta pequena espessura, não ultrapassando os 40 m. A rocha vulcânica, aflorante nesse sítio, encontra-se algo saprolitizada, mostrando em sua matriz cristais euhedricos metálicos cinza azulados de ilmenita. A sequência passa bruscamente de um aglomerado vulcânico para um leito maciço de rocha vulcânica saprolitizada. O contato superior é com quartzitos a sericita da mesma sequência.

Na Ladeira do Novato, passa-se de tufos vulcânicos associados a pelitos para vulcânica ácida /intermediária maciça. Essa rocha vulcânica exibe pórfiros de quartzo e feldspato ripáceos, biterminados, em matriz afanítica.

A melhor exposição de vulcanoclásticas e conglomerados vulcânicos associados ocorre no córrego da Grama. Aí, passa-se de um conglomerado cataclástico, onde não são percebidas contribuições vulcânicas, para um xisto com real contribuição vulcânica. A seguir, no sentido jusante-montante, adentra-se por faixa de tufos e sedimentos vulcânicos associados. Nessa sequência,intercalam-se leitos de aglomerados vulcânicos, nos quais se identificam ejectólitos e fragmentos de quartzito, que chegam a atingir 50 cm em sua maior dimensão (Foto 31). Nesses sedimentos vulcânicos,o grau de seleção dos clastos é bastante baixo.

Ocorrem fragmentos de rocha vulcânica ácida, quartzito e siltito, caoticamente distribuídos numa trama irregular. Quando a granulometria diminui, passando o sedimento de aglomerado a cinerito, a clivagem de fluxo torna-se mais conspícua.

Junto às nascentes do córrego Pé da Serra, na localidade de João Congo, ocorrem as melhores exposições de tufos e pelitos, associados a lentes de quartzitos a sericita. A rocha tufácea é bastante foliada, tem cor cinza, surgindo nas áreas mais rebaixadas e encostas das cristas quartzíticas. Aí, não ocorrem níveis de aglomerados vulcânicos. As cristas de quartzito destacam-se fortemente na topografia, e em suas imediações os níveis de pelitos e arenitos finos metamórficos aumentam de frequência no âmbito dos sedimentos vulcânicos. Esses níveis alternam-se em lâminas, que vão de milímetros a centímetros de espessura. Próximo a essas lentes quartzíticas, ocorrem também níveis conglomeráticos delgados. Os seixos observados são de quartzito e quartzo de veio.

Próximo às nascentes do riacho Seco, na serra de Montevidéu, Folha Monte Azul, ocorre uma sequência de metaconglomerados, aglomerados vulcânicos, rochas vulcânicas maciças e arenitos metamórficos associados. No conglomerado há predomínio de matriz, que é constituída predominantemente de grãos de quartzo, com granulação de areia fina a média, subarredondados e com esfericidade média a baixa. Os seixos têm valores baixos de esfericidade e arredondamento e constituem-se dos seguintes tipos litológicos:

a) Rocha vulcânica ácida/intermediária, de cor

cinza clara, porfirítica e tectonicamente foliada. Os pórfiros são de quartzo e feldspato. A matriz é constituída por quartzo, feldspato, sericita, moscovita, clorita e opacos.

b) Quartzito feldspático cinza arroxeado, micáceo, de granulação areia média, cujos grânulos de quartzo são arredondados e subesféricos envoltos por cimento silicoso.

c) Quartzo-arenito cinza avermelhado, com alguma sericita, de granulação areia fina, cujos grânulos de quartzo têm valores baixos de esfericidade e arredondamento.

Na matriz desses psefitos,aparecem estratificações cruzadas de corrente do tipo calha, com dimensões médias e marcas ondulares assimétricas. Aí, também, como na Folha Serra Branca, ocorrem intercalações de quartzo-arenito de granulação fina e cimento silicoso.

Próximo à localidade de Pajeú de Cima, Folha Mato Verde, também ocorrem intercalações de metaconglomerados cataclásticos, quartzo-arenitos metamórficos, pelitos metamórficos e aglomerados vulcânicos.

Na Folha Serra Branca, os quartzitos estão intercalados com psefitos, inicialmente em leitos decimétricos. Posteriormente, os leitos de quartzito aumentam de espessura e os leitos de psefitos desaparecem. Os contatos entre esses leitos são bruscos.

À medida que se desloca para norte, começam a ocorrer leitos de tufos e lavas ácidas a intermediárias,nos quais intercalam-se leitos quartzosos originários de

quartzo-arenitos. Esses leitos aparecem ao norte da fazenda Lavrinha, na subida do córrego da Grama, nas cabeceiras do córrego João Alves e do córrego Pé da Serra.

Uma rocha vulcânica ácida/intermediária, amostrada na Ladeira do Novato, exibe ao microscópio estrutura fluidal. Essa rocha apresenta granulação fina a média, textura porfirítica e matriz microcristalina. É constituída por quartzo, feldspato, sericita, carbonato e opacos. O quartzo não ocorre como fenocristais e na matriz microcristalina os cristais são irregulares do tipo esponjoso. Os fenocristais de feldspato são euhédricos e exibem alterações para sericita e carbonato. Na matriz, esses cristais são anédricos. A amostra acha-se pigmentada por abundante influência de opacos em cristais de formas irregulares.

Análises microscópicas em aglomerados vulcânicos do córrego da Grama mostram uma rocha com matriz muito fina composta por quartzo, sericita, feldspato e opacos. Em algumas lâminas delgadas, os minerais estão orientados, e ocorrem lentes e vênulas de agregados quartzosos. Essa matriz é idêntica à da vulcânica maciça da Ladeira do Novato. Entretanto, enquanto alí os pórfiros de feldspato são euhédricos e apresentam maclas de Carlsbad, aqui ocorrem grandes cristais de quartzo e feldspato, de forma elipsoidal, esparsamente mergulhados na matriz. Além disto, nos quartzitos a sericita do córrego da Grama, em contato brusco com os sedimentos vulcânicos, não se encontram quaisquer relictos da textura original. Os grãos de quartzo estão fortemente recristalizados e engrenados entre si.

Os termos vulcânicos transicionam lateralmente a metaconglomerados, sem qualquer contribuição vulcânica, a siltitos e quartzitos. Em alguns níveis de quartzitos, na

Folha Serra Branca e na Folha Mato Verde, são encontrados ejectólitos vulcânicos.

Na subida do córrego Pé da Serra (Folha Mato Verde) encontra-se um ejectólito de forma arredondada,onde se percebem claramente pórfiros de feldspato euhédricos em matriz afanítica de cor cinza. No quartzito envolvente percebe-se a estrutura clástica da rocha, com grãos de quartzo subarredondados em dimensões de areia média.(Foto 32).

Esses quartzitos têm a sua maior expressão areal nas folhas Serra Branca e Mato Verde. Apesar de estarem amplamente distribuídos na superfície, sua espessura é da ordem de metros a dezenas de metros. Apresentam coloração esbranquiçada e granulação areia fina a areia média. Os grãos são subarredondados e o cimento é silicoso.

Em raros lugares são encontradas estratificações cruzadas. Ao sul da Folha Serra Branca, no córrego do Açude, ao sul da Folha Mato Verde, entre a fazenda Lavrinha e Passagem Larga e ao norte da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas, no alto da Ladeira do Novato,essas estruturas foram documentadas (Foto 33).

Em alguns sítios, como no córrego da Grama,esses quartzitos estão fortemente recristalizados, não se percebendo, ao microscópio, indícios da textura primária. A textura é granoblástica e os cristais de quartzo estão engrenados entre si. Apresentam extinção ondulante e alguns cristais estão fraturados. Raramente,é possível determinar a forma original dos grãos. A sericita encontra-se linearmente disposta e, às vezes, aprisionada pelo quartzo recristalizado.

Em vários sítios, ocorrem dobras nesse conjunto. Essas estruturas estão particularmente associadas aos termos mais tenros. Na fazenda Lavrinha, elas aparecem nos tufos e pelitos associados. São isoclinais, têm vergência para oeste e planos axiais concordantes com a foliação regional e a clivagem de fluxo. As amplitudes diminuem para leste. Ao norte, próximo à localidade de Pajeú de Cima, ocorrem dobras no conjunto pelítico, vulcanoclástico e quartzítico (Foto 34). Os quartzitos se rompem formando barras paralelas aos eixos das dobras.

6.3.5.5 - Relações de Contato

O contato entre as rochas dessa sequência e a subunidade de metaconglomerados basais não é facilmente perceptível em campo. Em campo, percebe-se um aumento gradativo de megaclastos, de origem vulcânica, nos metaconglomerados. A coloração passa de cinza esverdeado a cinza azulado, característica das rochas vulcânicas alteradas. Esse aspecto pode ser percebido no córrego da Grama e ao norte da fazenda Lavrinha.

O contato dos metaconglomerados com os leitos da rocha vulcânica maciça é brusco. Apenas, percebe-se uma certa irregularidade na superfície de contato.

Com os quartzitos da própria sequência, os contatos são também normais, não sendo percebida transitividade alguma.

No córrego da Grama, o contato entre os metaconglomerados basais, intimamente associados a essa sequência, e as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica, é muito nítido. No seu embasamento ocorre um xisto cinza esverdea

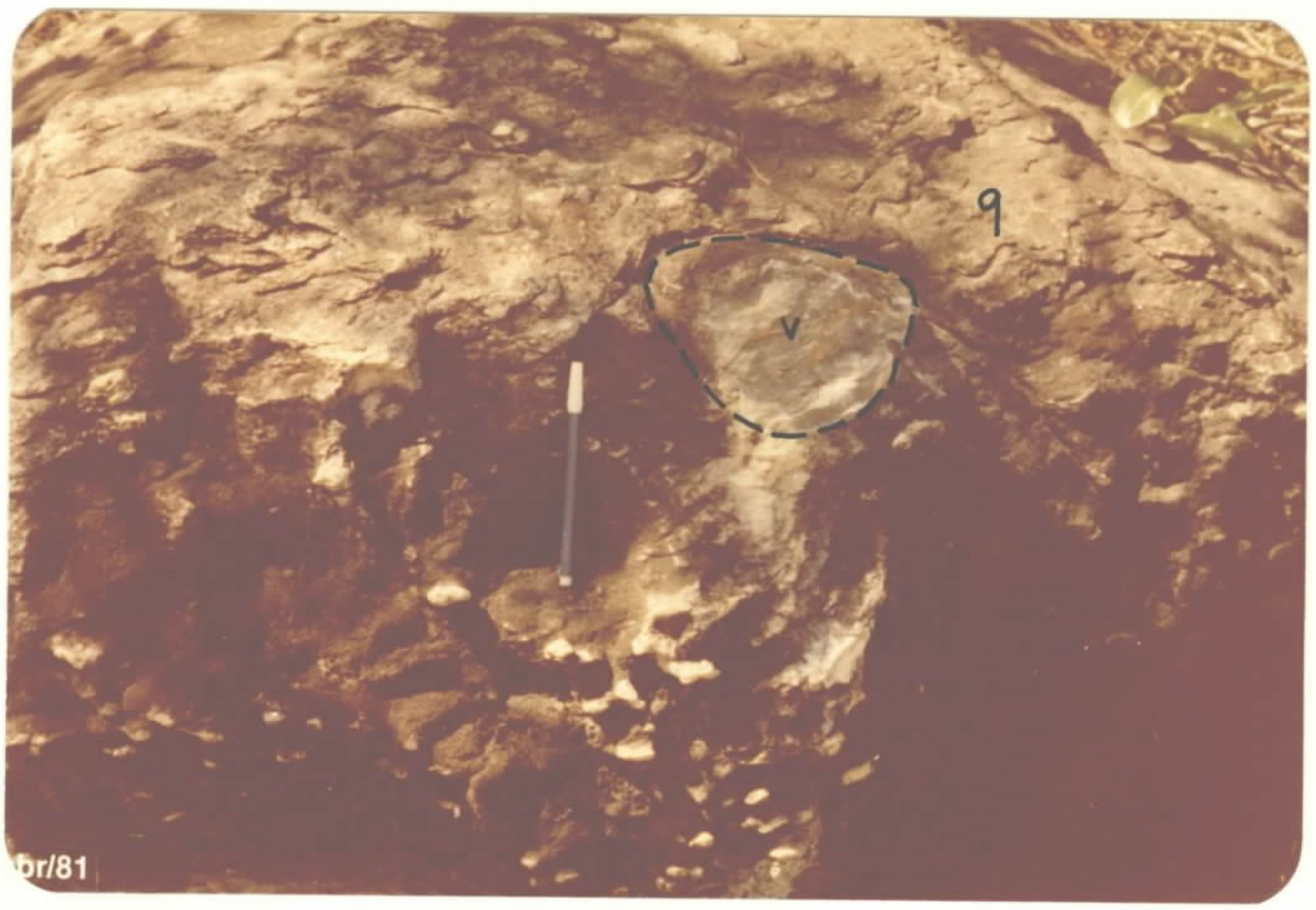
FOTO 31 - Aglomerado vulcânico com matacões de quartzito que chegam a atingir 50 cm em sua maior dimensão. Existem também fragmentos menores da própria vulcânica.

Local - Córrego da Grama (Estação FR-222). Folha Mato Verde.

FOTO 32 - Quartzito de granulometria da areia média e matriz caulínica, bem selecionado, englobando matacão de rocha vulcânica ácida preservada, onde percebe-se pórfiros de k-feldspato caulinizados.

Local - Córrego Pé da Serra (Estação FR-277). Folha Mato Verde.

CPRM



do com fragmentos de quartzo e feldspato. Esses fragmentos são veios fragmentados e a matriz envolvente é constituída de clorita, sericita (moscovita), biotita e quartzo. Dessa rocha, passa-se bruscamente a um metaconglomerado com seixos orientados, segundo a foliação cataclástica local.

No leito do rio Pajeú, ao norte da Folha Mato Verde, a zona de contato está amplamente afetada por fluxo de sílica secundária. Essa sílica mostra, em escala macroscópica, estruturas com aspecto botrioidal e penetrações irregulares nos planos estruturais (Foto 35).

Entre quartzitos maciços, encontram-se níveis de quartzitos "mil folhas" cataclásticos. Os gnaisses da Associação Gnáissico-Migmatítica, próximos ao contato, estão quebrados e, em parte, cisalhados. Esse contato está, sem dúvida, relacionado por uma zona de falha.

A passagem dessa sequência para os quartzitos sericíticos é bem percebida entre o sítio de José Prates e o sítio da Cachoeira. Aí, próximo ao contato, ocorre um quartzito micáceo feldspático com lentes conglomeráticas. Esse quartzito impuro, em alguns locais, gera uma canga laterítica. Deslocando-se para leste, esse quartzito perde as impurezas e passa a um quartzito sericítico, que compõe cristas mais-salientes na topografia.

A leste da fazenda Lavrinha, o conglomerado perde seus seixos e passa a um quartzito esverdeado, localmente microdobrado e crenulado. A leste, esse quartzito passa bruscamente a um quartzito mais puro. Nesse contato, ocorrem veios de quartzo, concordantes com o alinhamento estrutural dos quartzitos.

FOTO 33 - Quartzito logo após a encosta da serra Geral, a presentando estratificação cruzada.

Local - Ladeira do Novato (Estação FR-090). Folha Mato Verde.

FOTO 34 - Nível de xisto conglomerático cataclástico intercalado com quartzitos da base da sequência Espinhaço

Local - Pajeú de Cima. Folha Mato Verde

CPRM

abr/81

br/81

Ao sul, na Folha Serra Branca, no caminho que liga a fazenda Sertãozinho ao sítio Gerais, pode-se verificar o aumento gradativo dos grãos de quartzo na matriz do conglomerado, que perde os seixos e passa a constituir um quartzito sericítico.

No leito do córrego Serrado, observa-se o aumento gradativo de lentes de quartzito com bombas vulcânicas no domínio dos conglomerados. Para leste, esses quartzitos passam a predominar, e as bombas vulcânicas, a partir de um certo nível, não são mais encontradas. Lentes de conglomerado passam a ocorrer raramente entre os quartzitos.

Na Folha Monte Azul, no perfil entre a fazenda de Valdo e as cabeceiras do córrego Angical, percebe-se a passagem gradual, junto ao paredão da Serra, do conglomerado para um arenito quartzítico de granulação média, regularmente selecionado.

6.3.6 - Quartzitos Sericíticos e Metapelitos Associados ($p\epsilon eq t_1$)

6.3.6.1 - Histórico

A presente subunidade caracteriza-se pela alternância de litossomas quartzíticos ou a sericita, com litossomas pelíticos e quartzíticos feldspáticos. Esses dois tipos de litossomas associados são facilmente perceptíveis em foto aérea, devido à ação da erosão diferencial. Nas faixas mais terras encontram-se corpos gabróides uralitizados, intrudidos como soleiras e apófises.

Schobbenhaus (1971) apresenta esses quartzitos como pertencentes ao grupo Minas.

Já no Projeto LETOS (1976) essa sequência está in

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

cluída no âmbito do grupo Espinhaço Médio do supergrupo Espinhaço.

6.3.6.2 - Distribuição Geográfica

A área de distribuição dessa subunidade inicia-se pouco ao sul das cabeceiras do córrego Ventura, Folha Serranópolis, alcançando a porção nordeste da Folha Monte Azul, nas proximidades da fazenda Barro Azul.

Seu prolongamento mais meridional termina em conformação de quilha, tendo a oeste as rochas da Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis e a leste os sedimentos quartzíticos feldspáticos ($p\mathcal{C}eqt_2$). Esses sedimentos delimitam a sua área de ocorrência até as imediações da fazenda Viamão, Folha Mato Verde, onde passam a se confrontar com os ritmitos e quartzitos hematíticos até as imediações da serra do Guará. Aí, sofrem certa descontinuidade, devido a complicações estruturais, reaparecendo novamente ao norte da localidade de Barbosa, já na Folha Monte Azul. Nesse trecho, interposta entre essa subunidade e os quartzitos feldspáticos ($p\mathcal{C}eqt_2$), distingue-se uma faixa de rochas gabróides, nas proximidades da fazenda Barro Azul, onde passa a se confrontar com os quartzitos puros e a sericita ($p\mathcal{C}eqt_4$), até as imediações da localidade de Panelas.

A leste da Folha Serranópolis, essas rochas estão em contato direto com os termos da Associação Gnáissico-Migmatítica. Do rio Mosquito para norte, até sua extremidade setentrional, a presente subunidade sempre confronta-se com as rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar, exceção feita à serra de Montevideo, onde elas aparecem sotopostas aos quartzitos puros e a sericita ($p\mathcal{C}eqt_4$).

Em sua extremidade norte, essa subunidade termina

também em conformação de quilha, constituindo dois grandes corpos posicionados NS e NNE, com cerca de 60 km e 19 km de extensão, respectivamente.

Cumpre assinalar que essa sequência sofre duas grandes inflexões em sua área de distribuição. Uma, nas cabeceiras do rio das Lajes, Folha Serra Branca e outra, nas proximidades do sítio da Cachoeira, Folha Mato Verde.

6.3.6.3 - Expressão Topográfica

Os quartzitos dessa subunidade determinam uma série de cristas alongadas, delimitadas por vales ortoclinais, segundo a estruturação regional do conjunto orográfico da serra Geral. Essa alternância de cristas e vales ortoclinais constitui a feição morfológica mais típica dessa subunidade. Várias cristas são delimitadas por escarpas abruptas ou encostas com declividade superior a 30^{o}. Localmente, essas cristas ultrapassam os 1450 metros de altitude, entretanto, no vale do rio Mosquito as cotas chegam a atingir 750 metros, determinando, assim, desníveis da ordem de cerca de 500 metros.

Os rios Mosquito, das Lajes, Caripau e Viamão constituem vales anaclinais, que cortam a estruturação geral das rochas dessa subunidade.

Os vales ortoclinais, dominados por metapelitos e quartzitos feldspáticos, são mais proeminentes na Folha Mato Verde. Em geral, estão entulhados por colúvios provindos das cristas quartzosas, que mascarám as zonas de contato entre esses litotipos.

As rochas básicas, intrudidas nas sequências mais tenras, constituem colinas e morros arredondados, conforme

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

exposto na localidade de Passagem Larga, na Folha Mato Verde.

O padrão aerofotográfico das rochas quartzosas é caracterizado por nítidos lineamentos estruturais, que as distinguem sobremaneira dos quartzitos da Sequência Vulcano-Sedimentar. Em grande parte, esses lineamentos estruturais coincidem com a direção do acamamento, que, por sua vez, é paralela à direção da clivagem de fluxo desenvolvida nesses quartzitos.

Os vales largos, quando dominados por finas camadas de quartzito com intercalações de metapelitos, mostram-se muito planos, cobertos de areia, onde esparsamente despontam cristas quartzosas, que testemunham as rochas subjacentes. Essa situação está claramente exposta nas localidades de Chapéu e no vale do rio Resfriado, na Folha Mato Verde. Por outro lado, nas cabeceiras do rio Coco, Folha Serra Branca, o mesmo comportamento é verificado. Noutros locais, como no córrego Água Branca, também ocorrem cristas onde afloram veios de quartzo, que sustentam morros arredondados e alongados, comumente confundidos com relevos próprios de rocha básica, segundo preceitos fotointerpretativos.

6.3.6.4 - Litologia

Os litotipos que compõem essa subunidade são quartzitos sericíticos e quartzitos a sericita com raras estruturas primárias preservadas, quartzitos feldspáticos e metassiltitos com intercalações de quartzitos finos. As melhores exposições estão condicionadas a trechos da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas e a uma ramificação des

ta, que vai de Estiva (Manilhas) ao córrego Garrote. Nes se último perfil, encontram-se belas exposições de metapelitos com intercalações de quartzitos finos. Esses metassedimentos manifestam-se com mais frequência na Folha Mato Verde.

Na localidade de Passagem Larga (Folha Mato Verde), têm-se belas exposições dos contatos dessas camadas com intrusões de gabro uralitizado. Para sul, nas folhas Serra Branca e Serranópolis, esses níveis são menos persistentes.

Nas localidades de Canabrava e Boa Vista, ao norte da Folha Serra Branca, têm-se boas exposições de metapelitos intensamente crenulados (Foto 36).

Ainda na localidade de Passagem Larga e nas cabeceiras do rio Coco, Folha Serra Branca, ocorrem intercalações de níveis metapelíticos e quartzíticos, com franco predomínio destes últimos. Essa situação é manifestada no relevo como colinas sulcadas por faixas de vegetação mais densa (Foto 37).

Os quartzitos que constituem essa subunidade são predominantemente sericíticos. Entretanto, localmente, ocorrem níveis de quartzito a sericita e mesmo quartzitos puros. Essa rocha apresenta coloração cinza clara, às vezes avermelhada, devido à percolação por soluções supergênicas, granulação fina a média e, em muitos locais, mostra-se intensamente clivada, fraturada e dobrada. Poucas são as estruturas primárias preservadas. São quase sempre estratificações cruzadas planares, de pequeno a médio porte (Foto 38).

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

FOTO 35 - Quartzo em estrutura caracteristicamente hidroter
mal como frequentemente ocorre junto a opalas, A
qui, particularmente, trata-se de uma zona de fa
lha.

Local - Leito do rio Pajeú (Estação FR-257). Folha Mato
Verde.

FOTO 36 - Quartzitos sericíticos com níveis centimétricos de
metapelitos microdobrados.

Local - Sítio Gamabrava, entre as folhas Serra Branca e
Mato Verde. (Estação HV-276).

CPRM

No caminho que vai de Passagem Larga ao morro do Chapéu, encontram-se belas exposições de estratificações cruzadas com terminações assintóticas, que permitem identificar o topo e a base das camadas (Foto 39). Já na localidade Passagem Larga (estação FR-234), esses estratos cruzados mostram-se ligeiramente deformados em voçorocas, próximo a uma grande intrusão de gabro. O acamamento medido nesse quartzito é N12E/55SE.

Paralelamente, encontram-se preservadas marcas onduladas nessa subunidade. Belas exposições poderão ser encontradas na Folha Serra Branca, na altura das cabeceiras do rio Coco e na intersecção da estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas com o córrego Água Branca.

Em vários sítios, onde é possível medir o acamamento, nota-se que sua direção coincide com a estruturação geral da serra; N 5 - 20 E. Os mergulhos variam de 65^{o} a 30^{o}, sempre para leste.

Localmente, ocorrem quartzitos com seixos de quartzo, que passam eventualmente a lentes conglomeráticas.

No leito do rio Viamão, entre o rio Resfriado e o sítio da Cachoeira, junto a um desses níveis de quartzito com seixos, encontram-se níveis milimétricos esverdeados de cianita (Foto 40).

No extremo leste da Folha Mato Verde, na estrada Mato Verde-Rio Pardo de Minas, esses quartzitos encontram-se extremamente fraturados, com posicionamento subvertical e, logo após, surgem arenitos feldspáticos com intercalações de filitos hematíticos.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

FOTO 37 - A fotografia denota níveis metapelíticos (em primeiro plano) intercalados em rochas quartzíticas (elevação ao fundo). Notar a vegetação mais densa nos níveis metapelíticos.

Local - Divisor de águas dos rios Coco e Caripau (Estação HV-245). Folha Serra Branca.

FOTO 38 - Estratificação cruzada acanalada nos quartzitos sericíticos ($p\mathcal{C}eq t_I$).

Local - Divisor de águas dos rios Coco e Caripau (Estação HV-244). Folha Serra Branca.

CPRM

Nos quartzitos sericíticos, frequentemente, perce bem-se grãos subarredondados de quartzo cinza, envoltos por cimento silicoso e sericita. A sericita é mais evi dente em fraturas.

Em lâmina delgada, a rocha exibe textura granole pidoblástica e composição mineral ditada por quartzo, se ricita, zirconita, opaco e turmalina. A sericita, às vezes, envolve os grãos de quartzo, que se apresentam recristali zados e alongados segundo a estruturação regional. Ocor rem cristais arredondados de zirconita, distribuídos alea toriamente pela amostra ou envolvidos por quartzo recris talizado. O opaco está presente com formas irregulares, as sociado predominantemente aos leitos sericíticos. A turma lina surge em cristais xenoblásticos ou prismáticos, fre quentemente também associada à sericita.

Nos relevos mais rebaixados encontram-se quartzi tos feldspáticos e metapelitos. Estão quase sempre cober tos por colúvios arenosos ou blocos erodidos das escarpas quartzíticas (tálus).

Bons afloramentos dessas rochas são raros. Qua se sempre elas estão parcialmente saprolitizadas, restri tas a voçorocas. As amostras mais preservadas são encon tradas próximo ao contato com os quartzitos sericíticos ou a sericita. Boas exposições de rochas, parcialmente sãs, são encontradas em Gerais de Santana, Folha Serra Branca e na localidade de Chapéu, ao sul da Folha Mato Verde. Rochas saprolitizadas são encontradas no vale do córrego Água Branca, nas cabeceiras do córrego Vaca Brava e na localidade de Passagem Larga. No leito do córrego Água

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

FOTO 39 - Estratificação cruzada acanalada em quartzito sericítico. O cabo do martelo aponta para a base da camada, em função das terminações assintóticas dos estratos cruzados.

Local - Próximo à Chapéu (Estação FR-238). Folha Mato Verde.

FOTO 40 - Quartzito à sericita com seixos esparsos de quartzo e estruturação convulcionada, provavelmente por efeitos de cataclase.

Local - Rio Viamão entre sítio Cachoeira e rio Esfriado (Estação FR-293). Folha Mato Verde.

CPRM

Branca, próximo a Estiva, ocorre um quartzito feldspático esbranquiçado com seixos esparsos de quartzo. A rocha é de granulação areia média e seus grãos são subangulares a sub-arredondados. A esfericidade é boa e a rocha apresenta-se em leitos maciços. O feldspato ocorre como manchas brancas caulínicas e localmente ultrapassa os 20%, o que resulta em uma composição arcoseana para esse quartzito. Os grãos de quartzo apresentam-se recristalizados, podendo-se ainda, perceber o arredondamento original. Do lado sul do vale desse córrego surgem, em voçorocas, quartzitos finos saprolitizados, intercalados a leitos pelíticos que variam de um a três centímetros de espessura.

Na localidade de Chapéu, ao pé da escarpa da serra, ocorre ritmito cinza esverdeado, intensamente dobrado. Os quartzitos, que estão em contato com essa rocha não se encontram dobrados. O ritmito constitui-se de intercalações de níveis quartzíticos submilimétricos, com níveis também submilimétricos de sericita e moscovita. Localmente, percebe-se uma clivagem de crenulação incipiente, com microlitos mínimos de 1,5 mm e mais comumente de três a quatro milímetros. À medida que se desloca em direção aos níveis mais quartzosos, os níveis micáceos se adelgaçam e diminuem de intensidade. Em Passagem Larga, junto ao contato com os corpos de gabro, esses ritmitos tornam-se deformados pelos processos mecânicos da intrusão.

6.3.6.5 - Relações de Contato

Ao sul, na Folha Serranópolis, essas rochas repousam sobre as rochas da Associação Gnáissico -Migmatítica em clara discordância litológica, embora, estrutural

mente possa haver concordância entre as foliações que as afetaram. O contato com os conglomerados da Unidade Vulcano-Sedimentar aparece exposto no leito do rio Viamão, entre o sítio de José Prates e o sítio Cachoeira, a leste da faz. Lavrinha (Folha Mato Verde) e, ainda, na localidade de Sitiozinho (Folha Serra Branca).

Entre o sítio de José Prates e o sítio Cachoeira verifica-se a diminuição dos seixos no conglomerado e um enriquecimento em grãos de quartzo na matriz, passando a rocha a um quartzito sericítico. A leste da fazenda Lavrinha ocorrem intercalações de níveis micáceos, cremulados com níveis quartzosos. Aparecem veios de quartzo concordantes com a clivagem de crenulação, e a rocha passa bruscamente a um quartzito sericítico.

Quando em contato com os quartzitos puros e a sericita da subunidade Vulcano-Sedimentar, há enriquecimento em micas, passando esse quartzito a um quartzito sericítico.

O contato com os quartzitos feldspáticos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_2$), está bem exposto entre as localidades de Garrote e Chapéu. Aí, percebe-se, ao longo da escarpa do lado norte do vale do córrego do Garrote, uma discordância angular entre os quartzitos e os sedimentos daquela subunidade. Em escala de afloramento, nota-se a passagem de uma rocha constituída por intercalações de siltito e arenito, para quartzitos, com características claramente metamórficas. Essa discordância, nítida em foto aérea ao norte da Folha Serra Branca, pode ser devida a uma movimentação tectônica diferencial. À medida que se desloca para o sul, esse aspecto discordante desaparece.

No leito do rio Serra Branca, na localidade de Gerais de Santana, próximo à zona de contato, verifica-se a presença de quartzitos sericíticos, de coloração cinza, granulação fina, com "bolas" de argila em parte sericitizadas.

Na Folha Serranópolis, na estrada cavaleira, que liga as fazendas Ventura e Curral de Pedra, encontra-se uma sequência de quartzitos puros, bem selecionados, localmente a sericita, transicionando a uma sequência com um grau de seleção decrescente em relação à anterior. Verifica-se, também, um decréscimo no conteúdo de argila e cristais de feldspato que começa a surgir, à medida que se penetra no domínio da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_2$). Trata-se, portanto, de um contato normal, localmente discordante.

Já na Folha Monte Azul, o contato com os quartzitos puros e a sericita da serra de Montevidéu é de caráter normal ao norte e processado através de falhamento, a leste. Nesses bordos, verifica-se, entre essas duas subunidades, uma faixa cataclástica. Essa sequência está separada dos quartzitos feldspáticos ($p\mathcal{C}eqt_2$) por uma faixa de rochas básicas intrusivas, sendo que, mais ao norte o contato é processado através de falhamento.

6.3.7 - Quartzitos Feldspáticos ($p\mathcal{C}eqt_2$)

6.3.7.1 - Distribuição Geográfica

Essa subunidade é caracterizada por quartzitos feldspáticos, arenitos feldspáticos, conglomerados intraformacionais, arcósios e siltitos, metamórficos ou não, com ampla incidência de estruturas primárias preservadas.

Ocorre desde o extremo norte da Folha Bocaina,

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

nas imediações do córrego do Cipó, até as nascentes do córrego Vaca Brava, já na Folha Mato Verde. Daí para o norte, na estreita faixa do "Estrangulamento de Mato Verde", suas ocorrências tornam-se incertas e duvidosas, aparecendo novamente com ampla distribuição entre as várzeas do Risco Branco e do Guará, adentrando a Folha Monte Azul, até o extremo nordeste da área em apreço.

Ao sul, na Folha Bocaina, essa faixa não ultrapassa os 500 m de largura de exposição, variando entre um e três quilômetros na Folha Serranópolis e chegando a mais de oito quilômetros ao norte de Gerais de Santana (Folha Serra Branca), onde ultrapassa o limite leste da área do Projeto. Na Folha Mato Verde, distribui-se esparsamente até as nascentes do córrego Vaca Brava. Ao norte, na várzea do Guará, torna-se mais contínua, afunilando-se paulatinamente, passando a constituir uma estreita faixa até o extremo nordeste da Folha Monte Azul.

6.3.7.2 - Expressão Topográfica

Morfologicamente, essa subunidade é caracterizada por chapadas descontínuas, cobertas esparsamente por colúvios arenosos. As cotas nessas chapadas vão de 1050 a 1200 m sendo que, em seus bordos ocidentais e orientais, aparecem cristas quartzosas que chegam a ultrapassar os 1350 m. de altitude.

Entre as várzeas do Risco Branco e do Guará, destaca-se uma espécie de degrau com desnível da ordem de 350 m. Na várzea do Guará aparecem colinas de arcósio em superfície aplainada, cobertas por colúvios arenosos. As cotas aí vão de 1350 a 1400 m.

Entre as nascentes do rio Caripau e o córrego São Gonçalo (Folha Serra Branca) é proeminente um morro cônico, com características morfológicas peculiares, dadas pela erosão diferencial em estratos suborizontais.. Em foto área, esse morro configura uma estrutura circular. Por outro lado, pouco ao norte de Gerais de Santana é também proeminente uma ampla estrutura dobrada que, morfologicamente, filia-se à estrutura anterior.

O sistema de drenagem representa um padrão dendrítico-retangular, constituindo as nascentes dos rios Caripau, Coco e do córrego da Bica, na Folha Serra Branca. O rio Mosquito, na Folha Serranópolis, nasce em tratos da subunidade oriental limítrofe e atravessa toda a faixa de ocorrência dessas rochas, adentrando a área de domínio das rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica. Alguns afluentes desse rio nascem em rochas dessa subunidade e correm em vales ortoclinais. À medida que se desloca para o sul, esses vales ortoclinais tornam-se mais proeminentes. Vários afluentes desses rios ortoclinais correm em fraturas que seccionam as rochas dessa sequência.

Em foto aérea, essas rochas mostram padrões alternados, que permitem a visualização perfeita das grandes estruturas. Assim, alterna-se um padrão rugoso com um padrão linear, obliterado por manchas esbranquiçadas das coberturas arenosas localmente desenvolvidas.

6.3.7.3 - Litologia

Nessa sequência, ocorrem quartzitos feldspáticos, arenitos feldspáticos, conglomerados, pararenitos, arenitos, arcósios e siltitos, alternados em intervalos múltiplos, que vão de decímetros a metros de espessura.

No extremo norte da Folha Mato Verde, mais especificamente na Várzea do Guará, afloram arcósios, enquanto ao sul, no córrego do Garrote e Riacho do Ouro, surgem pararenitos, arenitos feldspáticos, siltitos e conglomerados, sem quaisquer manifestações metamórficas.

Deslocando-se para o sul, percebe-se o aumento do grau diagenético, chegando-se a um intervalo metamórfico incipiente ou mesmo a facies xisto verde. Essa passagem da diagênese ao metamorfismo é grosseiramente percebida ao microscópio pela fragmentação do cimento silicoso, pela recristalização dos grãos de quartzo e pela transformação das argilas da matriz em sericita e clorita, que são muitas vezes englobadas pelo quartzo neoformado. Desta sorte, à medida que se desloca para o sul, essas rochas sedimentares passam a quartzitos, metassiltitos e quartzitos feldspáticos. Entretanto, essa gradação não é contínua, ocorrendo esparsamente, propiciando a coexistência entre sedimentação e rochas incipientemente metamorfisadas (Foto 41). Uma outra característica marcante dessa subunidade é a grande incidência de estruturas primárias, tais como estratificação cruzada, marcas de onda de corrente e estratificação gradacional.

As estratificações cruzadas são planares e acanaladas, de pequeno a médio porte. Destacam-se sobremaneira a leste da fazenda Valentim (Folha Serranópolis) e no Riacho do Ouro, entre as folhas Mato Verde e Serra Branca. (Fotos 42 e 43). Nesses sítios, observam-se inversões do sentido da corrente em estratos alternados. Belas exposições de estratos cruzados aparecem também nos arcósios da Várzea do Guará (Foto 44).

As marcas de onda retratam ondulações de corrente e mostram comprimentos de onda entre dois e quatro centímetros. Entre Riacho do Ouro e Chapéu aparecem,em estratos alternados muito delgados (ordem de milímetros a centímetros), mostrando sentidos variados para as correntes (distribuição em leque). Também na Várzea do Guará ocorrem exposições de marcas de ondas assimétricas. Na Folha Serra Branca boas exposições de marcas de onda assimétricas e simétricas manifestam-se no leito de um afluente do rio Serra Branca e na cabeceira do córrego São Gonçalo, respectivamente (Fotos 45 e 46).

Estratificações gradacionais, em quartzitos feldspáticos, variando em intervalos centi a decimétricos, de granulação areia fina a grânulos, estão bem expostas entre as cabeceiras dos córregos Biquinha e Bica na Folha Serra Branca. Nesse sítio foram observadas dobras convolutas em leitos sobrepostos às estratificações gradacionais. Na várzea do Guará estão também expostas dobras com amplitude da ordem de dezenas de centímetros, seccionadas pelos estratos superiores. A interpretação dessas dobras como convolutas não é muito segura, uma vez que não estão associadas a leitos gradacionais,e os estratos não estão intensamente convulcionados (Foto 47).

Marcas de carga em siltitos dessa subunidade aparecem próximo à Varzea do Paiol,a sudeste da Folha Mato Verde. Aí, parte dos estratos inferiores está perturbada pelo peso dos estratos superiores (Foto 48).

Os conglomerados dessa sequência ocorrem em leitos delgados e apresentam megaclastos subarredondados de quartzo e quartzito das subunidades sotopostas.Apresentam

FOTO 41 - Quartzito feldspático, típico da sequência($p\mathcal{C}eqt_2$), denotando cavidades de dissolução em conformação de alvéolos. Interessante notar que, ao se inverter a fotografia ocorre inversão de imagem, sugerindo ao observador, ao invés de cavidades, a ilusão de pseudo-seixos.

Local - Fazenda Ventura (Estação MN-180). Folha Serranópolis.

FOTO 42 - Estratos cruzados em quartzitos feldspáticos ($p\mathcal{C}eqt_2$).

Local - Capão (Estação HV-251). Folha Serra Branca.

CPRM

boa esfericidade e suas dimensões variam de grânulos a seixos grandes (classificação de Wentworth). Esses megaclastos estão imersos em matriz síltica a arenosa feldspática, com frequentes plaquetas de mica. É comum, tanto na matriz como entre os megaclastos, a ocorrência de constituintes de quartzo azulado. Na estrada Serranópolis-Rio Pardo de Minas aparecem boas exposições desse conglomerado. Esse litotipo ocorre em conformação de lentes conglomeráticas intercaladas aos estratos de quartzito feldspático. Por outro lado, próximo às nascentes do rio Caripau (Folha Serra Branca), tem-se uma boa exposição de microconglomerado, com megaclastos de dimensões de grânulos a seixos pequenos (Foto 49).

Os arenitos feldspáticos e pararenitos mostram grau de seleção variável, grãos de quartzo azul em menor proporção que grãos de quartzo leitoso, feldspato caulinizado e matriz argilo-micácea. Apresentam coloração esbranquiçada a cinza, dispostos tanto em leitos maciços, quanto em finas lâminas. Sua separação dos outros litotipos dessa sequência não é viável, pois, ocorrem sempre em leitos interestratificados, com espessuras variáveis de decímetros a metros. Mais ao sul, aparecem mais recristalizados, maciços e duros, tornando-se mais diversificados e friáveis na Folha Mato Verde. Ao norte dessa folha, entre as várzeas do Guará e Risco Branco, apresentam cor amarelada, contramoldes de cristais de pirita, encontrando-se sotopostos a siltitos e arcósios.

Uma análise microscópica de um pararenito de granulação areia fina, do córrego do Garrote, constituído de quartzo, sericita, opaco e zirconita, revela grãos de

FOTO 43 - Estratificação cruzada planar em quartzito feldspático.

Local - Estrada cavaleira que liga a fazenda Rio da Cruz à fazenda Ventura (Estação MN-236). Folha Serranópolis.

FOTO 44 - Estratificação cruzada de médio porte em arcósio da Várzea do Guará.

Local - Várzea do Guará. Folha Mato Verde.

CPRM

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

quartzo angulosos e, raramente, arredondados. Alguns grãos mostram extinção ondulante e, raramente, fraturas. Um ou outro grão exibe bordo de crescimento secundário em continuidade ótica com o grão original, evidenciando ter sido bem arredondado e de boa esfericidade. A sericita ocorre em palhetas, bordejando os grãos de quartzo, às vezes englobadas pelo quartzo recristalizado. Zirconita ocorre em cristais prismáticos, raras vezes arredondados e dispersos pela amostra. O opaco, muitas vezes, incluso no quartzo, ocorre em cristais com formas irregulares.

Os arenitos feldspáticos mostram granulação variável de fina a grosseira, coloração cinza clara, com manchas caulínicas oriundas da alteração dos feldspatos. Mais ao sul, tornam-se mais recristalizados, transformando-se em quartzitos feldspáticos.

Ao sul da Folha Serra Branca um desses quartzitos exibe, ao microscópio, textura granoblástica com persistentes relictos da textura clástica original. Sua composição mineralógica é baseada em quartzo, microclina, sericita e material argiloso. O quartzo é o constituinte principal e aparece em cristais de formas irregulares, devido ao elevado grau de recristalização da rocha. É inequigranular e, pela diferença de granulometria com relação aos grãos de microclina, denota que a rocha original era mal classificada. O conteúdo em matriz é superior a 5%, caracterizando um sedimento imature. Os grãos apresentam-se nas variedades mono e policristalina, embora não seja possível precisar quais grãos policristalinos eram detríticos. Apesar da forma angular, percebe-se, pela franja que delimita o crescimento secundário, que os grãos e

FOTO 45 - Marcas de onda assimétricas em quartzo-arenitos da subunidade ($p\epsilon eqt_2$), no leito de um afluente do rio Serra Branca.

Local - Próximo ao sítio Gerais de Santana(Estação HV-417). Folha Serra Branca.

FOTO 46 - Marcas de onda simétricas em molde e contra molde em arenitos feldspáticos da subunidade ($p\epsilon eqt_2$).

Local - Cabeceira do córrego São Gançalo (Estação HV-418). Folha Serra Branca.

CPRM

ram bem arredondados e de elevada esfericidade. A microclina, apesar de angular a subarredondada, tem alta esfericidade. Entretanto, alguns grãos, embora mais raros, apresentam baixa esfericidade e bom arredondamento. Esse feldspato mostra-se argilitizado, e alguns cristais denotam sericitização incipiente. Tais características são pré-deposicionais. Localmente pelas fraturas houve penetração da matriz. Essa é sericítico-argilosa e ooorre tanto contornando, quanto embainhando os grãos clásticos. É comum estar aprisionada pelo quartzo recristalizado. Nesta, ainda, encontra-se material argiloso original, relicto do processo de transformação para sericita e clorita. Tal material está aprisionado em cristais de quartzo originados da recristalização do cimento silicoso original. A rocha mostra indícios de que sofreu efeitos térmicos que a colocaram entre diagênese extrema e metamorfismo incipiente. A abundância de cristais de feldspato, argilitizado, nessa rocha permite classificá-la como um arcósio incipientemente metamorfizado.

Contudo, as mais amplas exposições de arcósios, não intemperizados, ocorrem na Várzea do Guará, no extremo norte da Folha Mato Verde. Aí, essas rochas aparecem em lentes e estratos tabulares, intercalados entre siltitos arcoseanos. Apresentam granulação areia fina a areia média, coloração cinza a cinza azulada e a maior ou menor concentração de feldspato configura finos estratos milimétricos a centimétricos.

Em lâmina delgada, em contraposição aos quartzitos feldspáticos, essa rocha apresenta francas características sedimentares. A textura é clástica e a rocha é

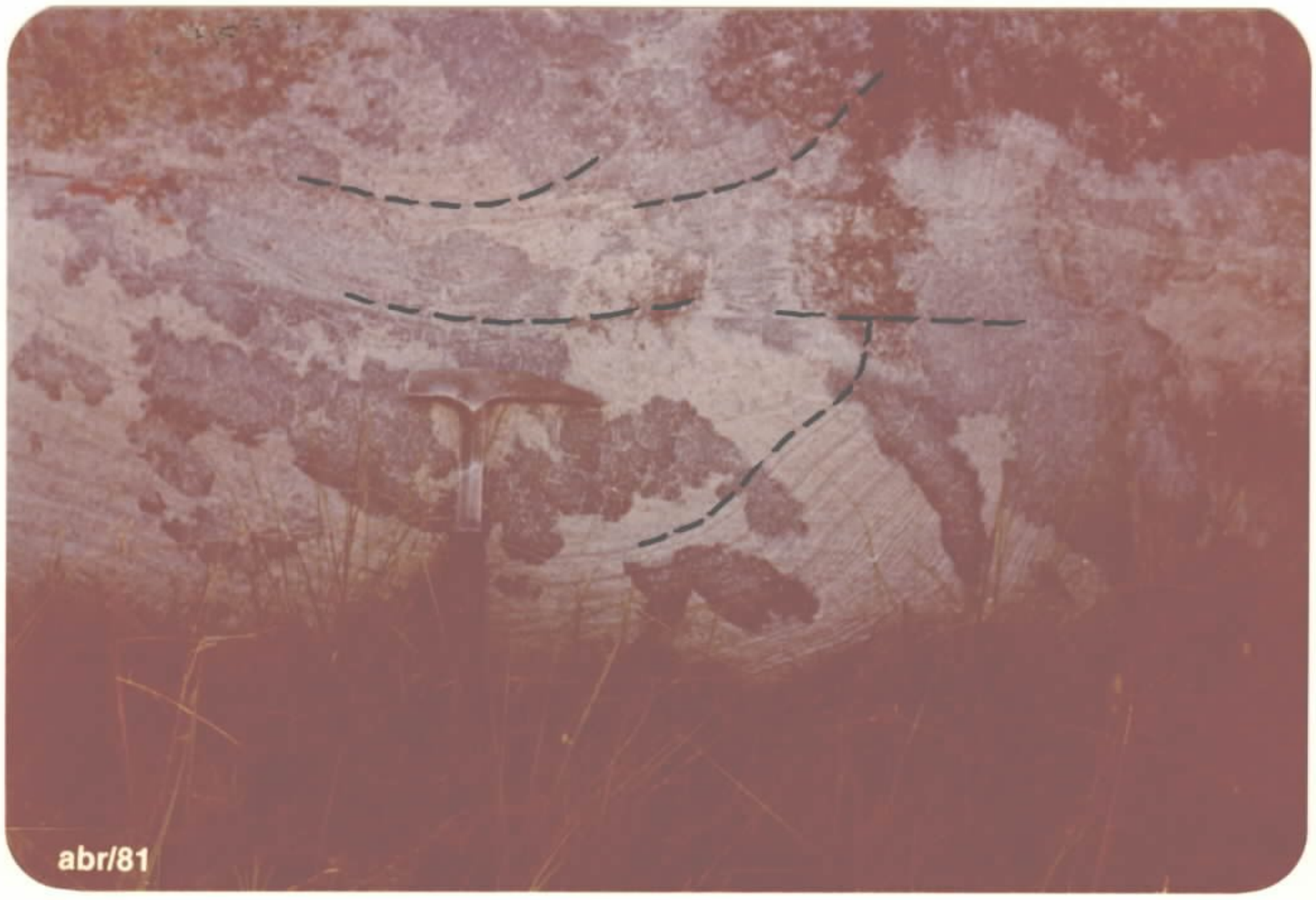
FOTO 47 - Arcósio da Várzea do Guará, em estratos milimétri cos e dobras convolutas(?) seccionadas pelos es tratos superiores.

Local - Várzea do Guará. Folha Mato Verde.

FOTO 48 - Arenitos feldspáticos e siltitos em estratos al ternados; os estratos inferiores estão pertubados pelo peso dos estratos superiores.

Local - Próximo à Paiol (Estação FR-283). Folha Mato Ver de.

CPRM



constituída essencilamente por grãos de quartzo e feldspato arredondados, com elevada esfericidade. É bem classificada granulometricamente. O quartzo mono e policristalino é o constituinte principal. A variedade monocristalina predomina. Alguns grãos exibem crescimento secundário em continuidade ótica com o grão original. Sob essa recristalização, alguns apresentam-se com formas angulares. O cimento é quartzoso e a matriz é argilo-micácea-sericítica. Encontra-se embainhada em grãos clásticos e aprisionada pelo quartzo de crescimento secundário. O feldspato é constituinte frequente, predominando a microclina. O plagioclásio é raro, tem formas angulares a arredondadas e apresenta-se argilitizado. Como acessório, têm-se zirconita em grãos arredondados e turmalina de tonalidade verde clara em grãos angulosos. Esses arcósios intercalam-se em arenitos feldspáticos e adentram a Folha Monte Azul.

Os siltitos e metassiltitos sempre ocorrem alterados. Suas melhores exposições são nas imediações do riacho do Ouro, sempre intercalados com arenitos. Mais ao sul, na Folha Serra Branca, aparecem saprolitizados em voçorocas justamente nas áreas aplainadas. Na Várzea do Guará essas rochas não afloram, mas podem ser inferidas entre afloramentos de arcósio pelos sedimentos sílticos originados da sua alteração.

Nas voçorocas da Folha Serra Branca os saprólitos desse litotipo apresentam cores variegadas (rósea a cinza claro). Quando menos alterados, mostram-se cinza esverdeado a cinza escuro. Nesse estado percebe-se, também, uma grande quantidade de plaquetas de mica, associadas aos grãos de quartzo. Localmente, nota-se certa gradação gra

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

nulométrica-silte a areia fina, em leitos centimétricos. Cumpre assinalar que esses siltitos e metassiltitos a cham-se crenulados, particularmente nas folhas Serra Branca e Serranópolis.

6.3.7.4 - Relações de Contato

Ao sul da Folha Serranópolis, as rochas dessa sequência assentam-se diretamente sobre as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica ou, mais especificamente, sobre a Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis. As rochas sedimentares e metassedimentares apresentam estratificações cruzadas e mergulho de ângulo baixo para leste, enquanto os gnaisses bandados, aí filonitizados, mergulham subverticalmente, também, para leste e apresentam-se microdobrados, denunciando uma discordância litológica marcante.

Um pouco mais ao sul desse mesmo local, nas proximidades das cabeceiras do córrego Cambaúbas, constata-se um contato brusco entre rochas quartzíticas dessa subunidade e gnaisses graníticos da Associação Gnáissico- Migmatítica. Nesses locais, não são evidenciados contatos por falha entre as rochas do Supergrupo Espinhaço e aquelas da Associação Gnáissico-Migmatítica.

No limite entre as folhas Serranópolis e Bocaina os contatos entre essas duas entidades encontram-se obliterados por coberturas cenozóicas neogênicas.

Já um pouco mais ao norte, na Folha Serranópolis, essa subunidade é limitada a oeste por quartzitos sericíticos e a sericita do conjunto ($p\mathcal{C}eqt_1$) . Esse posicionamento é verificado até o extremo norte da área de dis

tribuição dessa sequência.

Naquela mesma folha, na estrada cavaleira que liga as fazendas Ventura e Curral de Pedra, inicialmente a floram quartzitos puros, às vezes a sericita, bem selecionados pertencentes também àquele conjunto. À medida que se aproxima das rochas em apreço, constata-se que o grau de selecionamento vai decrescendo e um aumento no conteúdo de argila ou de intercalações de finos leitos argilo-micáceos é observado. O feldspato, embora raramente sob a forma tabular, começa a integrar a composição do quartzito.

Na localidade de Gerais de Santana, na Folha Serra Branca, verifica-se o mesmo relacionamento anterior, dado pela presença de "bolas" de argila em ambas as subunidades, junto ao contato.

Já ao norte da mesma folha e ao sul da Folha Mato Verde verifica-se, tanto em aerofoto, quanto em observações morfológicas diretas, uma ligeira discordância estrutural entre essas duas subunidades. Entretanto, deslocando-se para o sul, já próximo às nascentes do rio Caripau, essas características do contato já não são mais notadas. Em escala de afloramento não se percebe facilmente esse contato. O intemperismo atuando em rochas de características semelhantes oblitera as estruturas que poderiam indicar essa discordância. Trata-se de um posicionamento apenas local, que parece sugerir um movimento diferencial entre essas duas subunidades.

Ao norte da Folha Mato Verde, a oeste da Várzea do Guará, foi constatado um contato também discordante en

tre os quartzitos ($p\mathcal{C}eq_{t4}$) e essa subunidade. Do lado da primeira, os quartzitos são sericíticos, intensamente foliados, com veios de quartzo e cianita, não se percebendo o acamamento original, enquanto do lado dos arcósios e siltitos ocorrem marcas de onda, estratificações cruzadas, e as camadas mergulham cerca de 30^{o} para leste.

Na Várzea do Risco Branco, mais ao sul, as rochas da sequência ($p\mathcal{C}evs$), de quartzitos e sedimentos com contribuição vulcânica, mostram uma estruturação discordante das rochas dessa subunidade, sugerindo um contato por falha.

O limite com as subunidades orientais inicia-se com quartzitos micáceos, que ocorrem nas folhas Bocaina e Serranópolis. Esse contato pode ser verificado nas proximidades das cabeceiras do ribeirão dos Poções e córrego Tamboril. Aí, no âmbito dos quartzitos feldspáticos, encontram-se faixas nas quais são identificadas rochas quartzo-micáceas intimamente laminadas, semelhantes ao conjunto litológico dos quartzitos micáceos. Esse aspecto configura uma transição, dada pela transformação mineralógica e estrutural gradacional nos quartzitos feldspáticos. Essa transição está relacionada ao aumento do grau metamórfico para o sul, em uma facies originariamente mais argilosa ou feldspática.

Quanto à relação com os quartzitos puros e a sericita ($p\mathcal{C}eq_{t4}$), observa-se ao norte do rio Mosquito, na Folha Serranópolis, uma sensível diminuição do conteúdo feldspático, desaparecendo praticamente nas proximidades do contato. O conteúdo de argilas e micas vai, também, de

crescendo gradativamente, não sendo notadas já na subunidade ($p\epsilon eq_{t4}$) quaisquer intercalações argilosas. À medida que se desloca para leste, o grau de selecionamento vai gradativamente aumentando, passando a predominar areias quartzosas.

O contato entre os arcósios da Várzea do Guará e os quartzitos ($p\epsilon eq_{t4}$) da serra homônima está obliterado por depósitos de tálus. As rochas são bastante distintas de um lado e do outro da faixa de ocorrência desses sedimentos quaternários.

Nas imediações do riacho do Ouro, ao sul da Folha Mato Verde, essas rochas estão em contato com subunidade Ritmitos e Quartzitos a Hematita Associados. Aí, percebem-se claramente os conglomerados e siltitos posicionados suborizontalmente sobre filitos hematíticos com foliação subvertical. Esses filitos constituem um relevo de morros arredondados,, sobre os quais estão distribuídos esparsamente grandes blocos de brechas das rochas da subunidade ($p\epsilon eq_{t_2}$).

No córrego do Garrote ocorrem também arenitos feldspáticos (mergulando 20^{o} para oeste) ao lado de filitos hematíticos cinza escuros intercalados em quartzitos hamatíticos, com mergulho acima de 60^{o} para leste.

6.3.7.5 - Aspectos estruturais

As rochas dessa sequência, contrastando com os quartzitos de oeste, mergulham em geral fracamente para leste. Esses mergulhos raramente ultrapassam os 30^{o}.

Particularmente, na Folha Serra Branca e ao sul da Folha Mato Verde, as direções de acamamento são variá

veis, confirmando as estruturas dobradas verificadas em aerofoto. Tratam-se de grandes dobras sinclinais abertas, com eixo mergulhando francamente para SE.

Dois sistemas preferenciais de juntas surgem nessas rochas. Um, bem mais representado na Folha Serra Branca, posicionado ENE e outro, mais esparso, com direção NNE. Algumas dessas juntas estão preenchidas por diques de rochas gabróides e/ou diabasóides.

Os arcósios da Várzea do Guará mostram ondulações dos estratos e não apresentam clivagem que denunciam dobramentos mais apertados.

6.3.7.6 - Quartzitos e Rochas Vulcânicas da Serra da Gineta

A serra da Gineta surge como uma ilha isolada entre as serras Central e Geral. Aí, se destacam cristas quartzosas que, apesar da intensa clivagem, mostram, à distância, um posicionamento suborizontalizado, com ondulações como nos litossomas que ocorrem nas sequências da Unidade Inferior.

Grande quantidade de blocos de rocha gabróide, exatamente como as rochas intrusivas da sequência inferior da serra Geral, aparece profusamente nas áreas rebaixadas dessa serra.

As cristas quartzosas representam quartzitos feldspáticos e arcósios, cujos grãos de feldspato estão quase sempre caulinizados. Nas áreas mais rebaixadas surgem rochas intemperizadas, muitas vezes de difícil identificação.

Os blocos de rocha básica apresentam cor cinza

escura a esverdeada e granulação fina a média. Esses blocos ocorrem mais intensamente que na serra Geral. Por outro lado, as rochas intemperizadas mostram características morfológicas semelhantes àquelas apresentadas pela sequência Vulcano-Sedimentar da serra Geral, e os quartzitos feldspáticos encontram-se individualizados em mapa.

Entretanto, em função do avançado estágio de intemperismo e pelas características morfológicas dúbias, não é possível separar com precisão os diversos litotipos dessa sequência. Devido a essas dificuldades, algumas das áreas aí consideradas como pertencentes ao supergrupo Espinhaço, particularmente aquelas fora do âmbito da serra da Gineta, podem incluir rochas cataclásticas das unidades da Associação Gnáissico-Migmatítica. Assim, tais individualizações deverão ser encaradas com alguma reserva.

Os termos quartzíticos, dada sua composição, estão correlacionados com as rochas da sequência ($p\epsilon eqt_2$) enquanto as rochas intemperizadas e transformadas, ocorrentes em áreas mais rebaixadas, foram incluídas no âmbito da Sequência Vulcano-Sedimentar.

Por outro lado, as rochas básicas não denotam seu real relacionamento com as encaixantes, nem tão pouco seu posicionamento é facilmente identificável. Aparecem sempre como blocos sobre os quartzitos. Assim, o tratamento dado às rochas básicas intrusivas no supergrupo Espinhaço (serra Geral) é, provavelmente, também válido para essas básicas da serra da Gineta.

6.3.8 - Quartzitos Micáceos ($p\epsilon eqt_3$)

6.3.8.1 - Histórico

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Essa subunidade é caracterizada por quartzitos a sericita, quartzitos sericíticos e níveis associados de quartzo-moscovita-sericita xisto, sem quaisquer estruturas primárias preservadas.

Schobbenhaus (1971) agrupa essas rochas no grupo Minas (Pflug, 1965) separando, no entanto, um nível de quartzo-moscovita-sericita xisto, na localidade de Pindaíba da Madeira, como uma ilha da facies Macaúbas.

Viveiros et alii (1978) em "Geologia dos Vales dos Rios Peixe Bravo e Alto Vacaria, Norte de Minas Gerais", consideram esses quartzitos e xistos como parte do supergrupo Espinhaço.

O Projeto Jequitinhonha (1978), usando a mesma conotação dos autores precedentes, apresenta as rochas dessa subunidade inseridas no âmbito do supergrupo Espinhaço indiviso.

No Projeto Porteirinha-Monte Azul, essa sequência é considerada como uma facies da subunidade ($p\epsilon eqt_2$) transformado por metamorfismo dinâmico.

6.3.8.2 - Distribuição Geográfica

A área de distribuição dessa subunidade inicia-se ao sul da Folha Serranópolis, adentrando extremo norte da Folha Bocaina, onde sofre ampla inflexão para leste, novamente retornando para oeste junto ao córrego da Samambaia. Finalmente, entre as serras da Samambaia e da Bocaina adquire um posicionamento NS, até atravessar o limite sul da área do projeto.

A maior largura de afloramento dessa faixa ocorre entre o morro da Lagoinha e as nascentes do córrego

Tapagem, onde atinge cerca de 9 km. Seus maiores estreitamentos verificam-se justamente na extremidade norte, onde se inicia como uma espécie de bisel, alargando-se paulatinamente para o sul.

Essa área de distribuição limita-se, na Folha Bocaina, com a Unidade Gnaisses-Graníticos Cataclásticos I da Associação Gnáissico-Migmatítica. Ao norte, seus contatos do lado oeste estão amplamente obliterados por coberturas terciárias neogênicas.

As rochas dessa sequência estão bem expostas ao longo da estrada Serranópolis-Rio Pardo de Minas. Na Folha Bocaina, boas exposições manifestam-se nas localidades de Pindaíba da Madeira, Cabaceira, Paraíso, nas serras da Bocaina e Samambaia.

6.3.8.3 - Expressão Topográfica

Ao longo do limite com as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica, os quartzitos dessa sequência apresentam um relevo acidentado, caracterizado por cristas escarpadas, cujas altitudes oscilam entre 725 e 990 m. Em geral, as cotas mais elevadas na sua superfície de ocorrência, excetuando-se algumas cristas da serra da Bocaina, são inferiores às altitudes das cristas ocorrentes no âmbito das subunidades quartzosas situadas mais ao norte. Assim, verifica-se grosseiramente um rebaixamento das cotas mais elevadas à medida que se desloca para o sul. Entretanto, no extremo sul da área, na serra da Bocaina, justamente junto ao contato com as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica, algumas cotas ultrapassam os 1.200 metros. Já para leste, à medida que se afasta desta zona de contato, o relevo começa a ser caracterizado por super

fícies aplainadas, recobertas por colúvios arenosos, desagregados das encostas e transportados por gravidade ou por escoamento em lençol. Essas superfícies aplainadas estão bem caracterizadas na zona de inflexão entre Pindaíba da Madeira, córrego da Tapagem e córrego da Samambaia e, ainda, na faixa NS entre as serras da Bocaina e da Samambaia.

Os drenos que cortam essa superfície, ao contrário daqueles sobre as subunidades situadas mais a norte, fluem quase todos para leste. O rio Vacaria, que atravessa toda essa sequência de oeste para leste, é um afluente da margem esquerda do rio Jequitinhonha. Algums cursos como os córregos da Bocaina, Preto, Mariana, Tapagem e rio Ventania, no extremo sul da subunidade, correm em vales ortoclinais. Alguns desses vales acompanham claramente as mudanças na direção do acamamento, como nos grandes dobramentos do córrego da Samambaia. Uma outra particularidade dessa drenagem é a sua hierarquização mais acentuada, em comparação com outras redes que cortam as subunidades quartzosas mais ao norte. Isso se deve, particularmente, ao estado de dissecação mais avançado dessa parte meridional do alinhamento regional da serra Geral.

6.3.8.4 - Litologia

Os litotipos que compõem essa subunidade são quartzitos a sericita, quartzitos sericíticos e quartzo-moscovita-sericita xistos, nos quais não são identificadas quaisquer estruturas primárias preservadas.

Todas essas rochas encontram-se, em geral, afetadas por uma marcante foliação, que, por dados morfológicos e megascópicos, em muitos locais denuncia concordân

cia com o acamamento original.

Entre os quartzitos a sericita e os quartzitos sericíticos, as diferenças são consubstanciadas apenas pela maior ou menor concentração de sericita em dado local, sem que se possa definir limites precisos.

Algumas áreas de quartzo-moscovita xistos foram separadas entre os quartzitos a sericita e quartzitos sericíticos. Uma delas está bem caracterizada na localidade de Pindaíba da Madeira, onde aparece bem individualizado um nível de quartzo-moscovita xisto, constituindo um sítio de cerca de dpis quilômetros, em sua maior dimensão. Outros corpos como esse, porém de menor expressão areal, estão caracterizados nas proximidades das cabeceiras do córrego da Samambaia e na parte sul da serra homônima. As áreas de ocorrência desses corpos mostram um contraste morfológico marcante com os litotipos mais quartzosos, dado pelo enriquecimento gradativo em níveis argilosos, que passam a subordinar os termos quartzíticos. Desta feita, todos esses níveis encontram-se individualizados em mapa pela sigla "x".

Os quartzitos a sericita apresentam coloração esbranquiçada, cinza clara e rósea, granulação fina a média e, localmente, friabilidade elevada, constituindo o litotipo predominante na sequência.

Os quartzitos sericíticos mostram poucas diferenças estruturais com os quartzitos à sericita. Localmente, apresentam-se recortados por veios de quartzo.

As foliações variam amplamente, porém sempre relacionadas às grandes estruturas observadas em aerofoto.

Junto ao contato com as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica, esses quartzitos apresentam-se intensamente foliados, denotando composição à base de feldspato e magnetita.

Alguns núcleos mais preservados do metamorfismo dinâmico sugerem que esses quartzitos eram originariamente quartzo-arenitos e pararenitos.

Quanto aos níveis de quartzo-moscovita-sericita xistos (x), constata-se que os mesmos eram originariamente intercalações de níveis pelíticos, arenitos feldspáticos e mesmo microconglomerados, que tiveram seus megaclastos quebrados, seus feldspatos inteiramente argilitizados e sericitizados pela ação tectônica posterior. Como essas intercalações são variáveis em intensidade, ora predominando quartzitos, ora quartzo-moscovita -sericita xistos, os contatos entre seus litotipos não podem ser facilmente identificados.

Microscopicamente, os quartzitos a sericita e os quartzitos sericíticos diferem apenas pelo predomínio da textura granoblástica sobre a granolepidoblástica nos primeiros e uma ligeira maior percentagem em sericita nos últimos. Ambas as texturas coexistem nos dois litotipos e essa diferença na percentagem de sericita é verificada também macroscopicamente. A granulação é fina a média, com ligeira orientação do quartzo e da sericita. O quartzo é o constituinte principal e os cristais são finos, inequigranulares e estão recristalizados. Exibem contatos retos, estão engrenados entre si e estirados segundo uma direção preferencial. Às vezes mostram textura "mortar". A sericita ocorre linearmente disposta, constituindo ou

não leitos contínuos. Às vezes, aparece englobada pelo quartzo recristalizado. Clorita raramente ocorre associada à sericita. Turmalina e zirconita constituem acessórios frequentes. A primeira é idiomórfica, tem tonalidade verde escura e surge em finos cristais dispersos e associados às palhetas de sericita. O segundo é também arredondado e disperso entre os outros constituintes.

Já os quartzo-moscovita-sericita xistos caracterizam-se pela textura granolepidoblástica e pelas microdobras nos leitos micáceos. Essa textura é produto de cataclase por dobramento, que promove fluxo ao redor dos cristais de quartzo. Mineralogicamente, é constituído de quartzo, moscovita, sericita, opaco, zirconita e turmalina. O quartzo ocorre em cristais poligonais com extinção ondulante. Está disposto em leitos e às vezes apresenta forma lenticular. Moscovita/sericita aparecem como palhetas curtas, distribuídas por toda rocha, tanto isoladas, como em leitos contínuos que, vez por outra, exibem microdobramentos. A turmalina ocorre em cristais prismáticos de cor verde escuro, associada predominantemente aos leitos micáceos. A zirconita surge em diminutos grãos arredondados, também associados aos minerais micáceos. Opaco ocorre em cristais finos e irregulares, disseminados entre os leitos micáceos.

Embora não se disponham de parâmetros mais precisos que definam o aumento do grau diagenético, passando a metamorfismo, essas mudanças podem ser grosseiramente identificadas em campo ou em amostras de mão. Algumas análises petrográficas, efetuadas em amostra de rochas dessa subunidade, mostram que parte delas são sedimentos típicos,

preservados do metamorfismo dinâmico que aumenta de norte para sul no âmbito dessa sequência. Essas rochas sedimentares preservadas são as mesmas encontradas no âmbito dos quartzitos feldspáticos.

Na Folha Bocaina observa-se que esses quartzitos estão sempre em contato (lado ocidental) com as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica. Portanto, esses quartzitos micáceos estão mais próximos do embasamento que os sedimentos e metassedimentos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_2$).

6.3.8.5 - Relações de Contato

Do lado oeste (Folha Bocaina), os contatos são sempre efetivados com rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica. Entretanto, do norte da cabeceira do córrego Escurinho até o morro da Lagoinha esse contato está obliterado pelas coberturas terciárias neogênicas. Desse acidente geológico até o extermo norte dessa subunidade (Folha Serranópolis) o contato é feito com os quartzitos feldspáticos ($p\mathcal{C}eqt_2$).

O contato com as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica está bem exposto nas proximidades das cabeceiras dos córregos Escurinho, Caveira e Melado, no rio Vacaria e na BR-251. Em todos esses locais, observa-se que as rochas da Associação Basal estão intensamente cataclasadas e, localmente, transformadas em quartzo moscovita/sericita-xisto. Os quartzitos do Supergrupo Espinhaço, em contato com essas rochas, mostram uma foliação muito pronunciada e um aspecto placóide. Essa foliação concorda com a foliação cataclástica das rochas granitóides, ou seja, dos quartzo-moscovita/sericita-xistos em que elas estão localmente transformadas. Assim, nesse contato, obser

va-se nítida discordância litológica e uma concordância estrutural, sugerindo um caráter penecontemporâneo, aproximadamente NS, para a estruturação dessas feições geológicas.

Já na Folha Serranópolis, o contato com a subunidade($p\mathcal{C}eqt_2$) não pode ser facilmente caracterizado. A zona de contato não marca uma passagem nítida de uma subunidade a outra. O que ocorre é uma obliteração gradual das feições sedimentares da subunidade($p\mathcal{C}eqt_2$). Essa transformação é iniciada muito mais ao norte, mas esse limite demarca o início de uma faixa onde as estruturas primárias não são mais percebidas, apesar dos tipos litológicos serem os mesmos em ambos os lados. Assim, essas subunidades constituem inicialmente uma mesma sequência, cuja diferença atual é dada pelas feições estruturais discrepantes promovidas pelo maior grau de cataclase por dobramento. Portanto, esse contato norteia as diferenças morfo-estruturais constatadas.

A leste, essa subunidade faz contato com as subunidades ($p\mathcal{C}eqt_4$), ($p\mathcal{C}eqt_5$) e ($p\mathcal{C}ex_1$). O contato com as subunidades ($p\mathcal{C}eqt_4$) e ($p\mathcal{C}eqt_5$) ao sul da Folha Serranópolis, nas imediações da fazenda Rio da Cruz, não pode ser facilmente visualizado em campo, tanto pelo grau de alteração, como pela similaridade dos litotipos que compõem essas subunidades. Desta forma, tais relações de contato são obscuras e suas delimitações são esboçadas por áreas de predominância. A verificação local do contato entre essa subunidade e a subunidade ($p\mathcal{C}ex_1$) também é dificultada pelos colúvios que recobrem as encostas construídas pela erosão diferencial. Entretanto, em alguns locais, verifica-se

que o confronto entre essas duas subunidades é brusco. Os quartzitos apresentam uma estruturação mais homogênea, e os níveis de quartzo-moscovita/sericita xistos são raros, enquanto a subunidade ($p\epsilon ex_1$) apresenta, em toda sua extensão, níveis de quartzito cinza. Esses quartzitos distinguem-se sobremaneira daqueles pela participação de hematita lamelar em sua composição. Por outro lado, na zona de contato, ambas as subunidades exibem uma marcante concordância tectônica. Próximo aos córregos Tapagem e Paraíso ocorrem dobramentos, cujos eixos se posicionam 190 AZ/ 60^{o} e concordam com a direção localmente assumida pelo traço do contato. Esses dobramentos sugerem uma movimentação da subunidade xistosa sobre os quartzitos sericíticos, onde os quartzitos a hematita, intercalados nos xistos, mostram-se imperturbados e suborizontalizados. Entretanto, a confirmação desse posicionamento carece de parâmetros mais elucidativos, uma vez que o contato físico entre essas rochas não é diretamente observado em campo. Com base nos dados disponíveis, trata-se de um contato meramente brusco.

6.3.9 - Quartzitos Puros e a Sericita ($p\epsilon eqt_4$)

6.3.9.1 - Distribuição Geográfica

Essa subunidade é caracterizada essencialmente por quartzitos puros ou a sericita e, localmente, por quartzitos avermelhados a cloritoíde. Não ocorrem, ou raramente se preservam, estruturas primárias, que possibilitem a caracterização do ambiente de sedimentação.

Essas rochas distribuem-se desde a região sul da Folha Serranópolis até o limite meridional da Folha Monte

Azul, ao sul da Várzea da Formosa e extremidade norte da serra do Guará.

O corpo mais contínuo, ocorre desde a região sul da Folha Serranópolis até as cabeceiras do córrego Suçuarana, já na Folha Serra Branca. Na margem esquerda desse córrego, inicia-se novo corpo, que se prolonga até a margem direita do córrego São Gonçalo. Outros blocos quartzíticos aparecem entre as folhas Mato Verde e Monte Azul e constituem a serra do Guará, uma parte da crista entre a Várzea do Guará e a Várzea do Curral e, ainda, a serra de Montevidéu, ao sul da Várzea da Formosa.

O corpo mais meridional, limita-se a oeste e ao norte com os quartzitos feldspáticos da subunidade ($p\epsilon eqt_2$), a leste com os quartzitos da subunidade ($p\epsilon eqt_5$) e com os ritmitos e sedimentos argilosos da subunidade ($p\epsilon ert_1$).

O bloco ao sul do córrego São Gonçalo, limita-se ao sul, oeste e norte com os sedimentos e metassedimentos da subunidade ($p\epsilon eqt_2$). A leste, já fora da área do Projeto, confronta-se com a subunidade Xistos e Quartzitos à Hematita Associados.

O bloco da serra do Guará, limita-se a leste com os arcósios e siltitos da subunidade ($p\epsilon eqt_2$) e com os quartzitos e xistos da subunidade ($p\epsilon ex_1$).

O bloco entre as várzeas do Guará e do Curral limita-se a nordeste e noroeste com arcósios e quartzitos feldspáticos da subunidade ($p\epsilon eqt_2$), e a sudeste com os quartzitos das sequências basais.

Já o bloco da serra de Montevidéu, limita-se no vale do rio Pageú, com quartzo-arenitos e quartzitos

feldspáticos da subunidade ($p\epsilon eqt_2$) .Em sua porção oeste, limita-se com os quartzitos da subunidade ($p\epsilon eqt_1$) e, ainda, ao norte e a leste com sedimentos metamorfizados das subunidades ($p\epsilon eqt_2$), ($p\epsilon eqt_1$) e com as rochas básicas intrusivas.

6.3.9.2 - Expressão Topográfica

Nos blocos constituintes dessa subunidade aparecem as cotas mais elevadas de todo o conjunto da serra Geral, na área em estudo. Nas serras de Montevidéu e do Guará, as altitudes chegam a 1850 m e 1750 m, respectivamente. Para o sul essas altitudes são menores, ocorrendo cotas máximas da ordem de 1400 m e 1350 m, chegando a valores mínimos da ordem de 1000 m a 900 m.

O padrão morfológico e a drenagem estão altamente condicionados à litologia típica dessa subunidade. Em aerofoto, apresenta um aspecto rugoso e o fraturamento intenso dos blocos condiciona o desenvolvimento e evolução dos cursos existentes. O fraturamento ressalta em foto aérea, mascarando, em parte, as características sedimentares originais.

A vegetação bastante escassa está condicionada aos sopés das escarpas e às zonas de maior umidade nas fraturas.

6.3.9.3 - Litologia

Essa subunidade é constituída por uma sequência monótona de quartzitos puros ou a sericita, em camadas que mergulham suavemente para leste.

Apenas junto ao contato com os quartzitos felds

páticos, ocorrem quartzitos avermelhados (cor de carne), onde em vários afloramentos, foi identificado cloritóide em rosetas ou fibras esparsas.

Raramente observam-se estruturas primárias nes sa sequência. A oeste e noroeste da fazenda Rio da Cruz, na Folha Serranópolis, foram identificadas estratifica ções cruzadas, tipo planar de médio porte.(Foto 50).Cumpre assinalar, que marcas de onda não foram observadas no âm bito dessa subunidade.

Nas escarpas da serra do Guará, pode-se perceber fraturamento subvertical intenso, que secciona os estra tos dessa sequência.

Os quartzitos do pequeno bloco, entre as vár zeas do Guará e do Curral, estão suavemente dobrados. Já a oeste dessa várzea, no bordo da serra de Montevidéu, os dobramentos são um pouco mais apertados, tendendo a iso clinais na base.

Os quartzitos típicos dessa subunidade são de cor branca a cinza clara, raramente rósea a amarelada. A granulometria grada de areia fina a areia média e a compo sição é essencialmente quartzosa, embora sericita/moscovi ta sejam encontradas esparsamente por toda a rocha.

As variações litológicas dessa sequência são res tritas. Assim, a noroeste da fazenda Vereda d'Água, na Fo lha Serranópolis, nota-se um aumento no conteúdo de mi cas. Raramente observam-se, também, alguns níveis centimé tricos de cor marrom acinzentada, onde ocorre hematita dis seminada.

Ao microscópio, esse quartzito a sericita mostra

FOTO 49 - Microconglomerado com megaclastos de dimensões de grânulos a seixos médios (Wentworth) de quartzo e quartzito em matriz quartzo-feldspática.

Local - Capão-10 km da fazenda Pé da Ladeira (Estação HV-251). Folha Serra Branca.

FOTO 50 - Quartzito à sericita com estratificação cruzada.

Local - Fazenda Rio da Cruz (Estação MN-239). Folha Serranópolis.

CPRM

uma textura granoblástica e constituição essencialmente à base de cristais de quartzo engrenados entre si. O quartzo exibe forte extinção ondulante e um ou outro cristal mostra bordos de crescimento secundário em continuidade ótica com o grão original. Verifica-se aí, que os grãos eram originariamente bem arredondados e de elevada esfericidade. A sericita aparece envolvendo os cristais de quartzo ou é englobada pelo quartzo recristalizado.

As evidências de metamorfismo em lâmina delgada não são muito claras. O fato de os grãos estarem engrenados entre si pode ser resultado de um fenômeno diagenético conhecido como dissolução sob pressão intergranular, função exclusiva da composição original da rocha que, no caso, seria um quartzo-arenito.

Segundo Swardt e Rowsel(1977), arenitos feldspáticos impuros do Mesozóico, soterrados a profundidade de 3000 a 4000 m da Bacia de Algoa(Província do Cabo - África do Sul), já são bem compactados, apresentando contatos suturados entre os grãos, corrosão de feldspatos e fragmentos de rocha por illita, baixa porosidade e pequena ou nenhuma permeabilidade. Portanto, algumas dessas características apresentadas por esses quartzitos não são indicadoras de metamorfismo. Entretanto, a forte extinção ondulante apresentada pelos grãos de quartzo, já mostra que a rocha foi submetida a uma tectônica de dobramento.

O quartzito vermelho ou cor de carne, constitui-se em corpos descontínuos, dispostos segundo a direção N-S, formando relevo com encostas menos íngremes que aquelas de quartzito a sericita. Aparece geralmente sob a forma de blocos deslocados, com fraturas proeminentes,tan

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

to junto ao contato com os quartzitos feldspáticos da subunidade($p\mathcal{C}eqt_2$), como junto aos ritmitos da subunidade ($p\mathcal{C}ert_1$). Sua cor de carne típica, é função do grau de inalterabilidade da rocha, uma vez que quanto mais intemperizada tanto mais a sua cor tende a tons mais claros. Apresenta granulação média, esporadicamente com intercalações de níveis de granulação mais grosseira, com grãos de quartzo azulado e arroxeado, de formas irregulares. Esse quartzito pode ser facilmente identificado em campo, tanto pela sua cor característica, quanto pela presença de mineral lamelar de cor azul acinzentada, quando fresco, e verde ao se alterar. Esse mineral ocorre finamente disseminado em lamelas isoladas ou em agregados sob a forma de rosetas. Nessa rocha não foram atestadas quaisquer estruturas primárias preservadas.

Ao microscópio, tais quartzitos exibem textura granoblástica-cataclástica. São compostos essencialmente por quartzo em cristais xenoblásticos, estirados segundo a laminação tectônica e com forte extinção ondulante. Ocorrem cristais idioblásticos de cloritóide, tanto isolados, como em agregados sob a forma de rosetas, dispostas segundo a laminação da rocha.

Cumpre assinalar, que, na Várzea do Guará, próximo ao contato dos arcósios com os quartzitos a sericita, encontram-se blocos e fragmentos de quartzo de veio associados a agregados de dumortierita.

6.3.9.4 - Relações de Contato

Esses quartzitos fazem contato do lado oeste com a subunidade de quartzitos feldspáticos ($p\mathcal{C}eqt_2$). Ao norte do rio Mosquito, nota-se um gradual decréscimo do conteú

do de feldspato e argilas no âmbito da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_2$), imprimindo à rocha, paulatinamente, uma composição mais quartzosa. Em outros locais, não se percebe essa transição, encontrando metassedimentos imaturos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_2$) em contato brusco com os quartzitos a sericita. Localmente, interpõe-se na zona de contato o quartzito a cloritóide, evidenciando uma passagem brusca de uma subunidade a outra.

Nas cabeceiras do rio Serra Branca, verificam-se quartzitos silicificados e feldspáticos, sobrepostos por níveis delgados de quartzito sericítico bem foliado e quartzito a cloritóide, que, por sua vez, estão em contato brusco com os quartzitos a sericita dessa subunidade.

Na Várzea do Guará, apesar da zona de contato estar coberta por um espesso manto de tálus, verificam-se blocos de quartzo de veio associado à dumortierita, ao lado de escarpas abruptas.

Na crista entre as várzeas do Guará e do Curral, os arcósios com marcas de onda estão em contato brusco com um quartzito sericítico intensamente foliado, sem qualquer estrutura primária preservada, denunciando um contato por falha.

Na Várzea do Curral, próximo à zona de contato, verificam-se níveis delgados de quartzito a cloritóide e uma passagem brusca de quartzito feldspático a quartzitos a sericita.

Ao norte do rio Pageú, nas proximidades de João Congo, verifica-se, após farta incidência de quartzitos rosados com estratificações cruzadas de médio porte, um

conglomerado cataclástico sericítico, seguido de um quartzito sericítico cataclástico sem qualquer estrutura primária. Desse quartzito, passa-se ao quartzito a sericita do bloco da serra de Montevidéu, sugerindo, assim um contato por falha.

Nas imediações da foz do rio da Cruz, na Folha Serranópolis, os quartzitos dessa subunidade fazem contato com quartzitos micáceos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_3$), a oeste e, a leste, com a sequência indivisa de quartzitos ($p\mathcal{C}eqt_5$). Daí para o norte, do lado oriental, esses quartzitos a sericita estão em confronto com as rochas da sequência rítmica da subunidade ($p\mathcal{C}ert_1$). Boas exposições desse contato foram observadas desde o norte da fazenda Curral de Pedra, na Folha Serranópolis, até o extremo sudeste da Folha Serra Branca. Em todos os afloramentos, verifica-se uma mudança de litologia.

A oeste, encontra-se um quartzito branco, frequentemente silicificado, ligeiramente sericítico, sobreposto por uma rocha argilosa, alternada sucessivamente com leitos areníticos de espessuras variáveis, denotando contrastes litológicos marcantes. A sequência rítmica encontra-se notavelmente dobrada junto ao contato, fato não verificado no quartzito a sericita. A superfície de contato entre essas duas subunidades mergulha suavemente para leste.

Na Folha Serra Branca verifica-se, interposto a essas duas subunidades, o mesmo quartzito a cloritóide observado junto ao contato com os quartzitos feldspáticos. Essa relação sugere um deslocamento tectônico entre essas

duas subunidades.

No vale alveolar do córrego Sucuruiu, no extremo nordeste da Folha Mato Verde, a subunidade de quartzitos a sericita confronta-se com a subunidade de ritmitos hematíticos grafitosos ($p\mathcal{C}ert_2$). Aí, entre as aluviões desse córrego, aflora uma crista de quartzo-hematita filito, com cerca de cinco metros de espessura, mergulhando 60^{o} para leste.

Os quartzitos da encosta oriental da serra do Guará apresentam cor cinza e mostram, entre os grãos, fragmentos de hematita lamelar. Nesse aspecto, assemelham-se aos quartzitos que ocorrem intercalados entre os ritmitos a hematita de leste. O acamamento nesses ritmitos mergulha subverticalmente, ao passo que os quartzitos a sericita, aqui, eventualmente a hematita, mostram mergulho de acamamento inferior a 35^{o} para leste. Um pouco mais ao norte da camada de quartzo-hematita filito ocorre, entre os quartzitos, um nível fortemente foliado, cataclástico e com mergulho vertical("quartzito mil folhas").

A discordância no mergulho do acamamento, a ocorrência de zonas com concentração de óxido de ferro e quartzitos tipicamente cataclásticos, levam à conclusão de que o contato entre essas duas subunidades efetua-se através de falhamento. Entretanto, a ocorrência dos mesmos litotipos em ambas as subunidades faz supor uma transitividade entre os níveis superiores atualmente erodidos.

6.3.10 - Ritmitos ($p\mathcal{C}ert_1$)

6.3.10.1 - Distribuição Geográfica

Essa subunidade representa uma sequência rítmica, na qual alternam-se leitos "arenítioos" e argilosos extremamente dobrados. É notadamente distinta das unidades quartzosas do supergrupo Espinhaço, distribuindo-se por uma faixa estreita, que se inicia nas imediações da fazenda Curral de Pedra, Folha Serranópolis, terminando sob coberturas coluviais ao sul de Brejo Grande, na porção sudeste da Folha Serra Branca.

Trata-se de um pacote sedimentar alongado, segundo NS, parcialmente exumado pelos principais córregos que cortam sua área de ocorrência e desaguam nas bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha.

Nas imediações da fazenda Rio da Cruz e ao sul de Brejo Grande, essa sequência encontra-se parcialmente obliterada por amplo desenvolvimento de coberturas alúvio-coluvionares.

Limita-se a oeste com a sequência de quartzitos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_4$) e a leste com a sequência de quartzitos diversos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_5$). Sua faixa de ocorrência mantém uma largura média de 750 m, estendendo-se longitudinalmente por cerca de 22 km.

Suas melhores exposições poderão ser visualizadas a noroeste da fazenda Veo e ao sul das fazendas Vereda d'Água e Fundo.

Ao sul, essa subunidade pode ser atingida pela estrada carroçável, que liga Serranópolis a Rio Pardo de Minas, na altura da fazenda do Curral de Pedra. Mais ao norte, os acessos são difíceis e os afloramentos só poderão ser atingidos em deslocamentos à pé ou por tração animal.

6.3.10.2 - Expressão Topográfica

Os litotipos dessa subunidade constituem um modelado ondulado, com intenso ravinamento, que contrasta sobremaneira com as cristas quartzíticas circunvizinhas, principalmente ao norte da fazenda Vereda d'Água. Suas cotas mais elevadas atingem 1.100 m de altitude ao norte dessa localidade, ocorrendo ainda, mais ao sul cristas com 1000m de altitude. Por outro lado, nas áreas mais dissecadas as cotas atingem apenas 800 a 850 m.

Nas imediações da fazenda Vereda d'Água, nota-se que o relevo está subordinado às estruturas que, no caso, constituem-se em dobras irregularmente orientadas. Entretanto, nos vales alveolares e superfícies vizinhas dos córregos Vereda d'Água e Veo e, ainda, do rio da Cruz, as estruturas estão obliteradas pelas coberturas alúvio-coluvionares.

A drenagem sobre a área de ocorrência dessa subunidade se comporta num padrão dendrítico-retangular, em virtude da natureza mais argilosa dos litotipos condicionantes.

Em foto aérea, essa área se destaca em um padrão rugoso e irregular, o que facilita, sobremaneira, sua identificação por métodos indiretos de interpretação.

A vegetação é muito pobre, resumindo-se às gramíneas e árvores de porte médio, esparsamente distribuídas.

6.3.10.3 - Litologia

Essa subunidade caracteriza-se pela sucessiva alternância de leitos "pelíticos" e "areníticos" de espessuras milimétricas a métricas. Em geral, os leitos "pelíticos"

predominam sobre os "areníticos", podendo, localmente, inverter-se esta relação. Em vários locais esses litotipos mostram-se incipientemente metamorfizados.

As estimativas de espessura desse conjunto são temerárias, em função da intensa deformação que o afetou (Foto 51). Entretanto, algumas observações efetuadas nas imediações da fazenda Vereda d'Água, permitem limitar em 50 m a espessura máxima dessa sequência.

As rochas componentes estão invariavelmente intemperizadas, apresentando uma coloração rósea, devida às alterações composicionais sofridas após a ação intempérica. Nos leitos "areníticos" (quartzíticos) ocorrem níveis mais esbranquiçados, paralelos ao acamamento, que ressaltam a laminação do conjunto. Nesses leitos esbranquiçados a rocha é mais friável e nas superfícies expostas mostra cavidade de dissolução característica. A granulação é de areia fina.

Quanto mais próxima do contato com a subunidade ($p\mathcal{E}eqt_5$) (a leste), essa sequência vai-se descaracterizando, devido ao gradativo aumento na granulometria e a sensível diminuição dos leitos pelíticos. Esse fato pode ser observado ao norte da fazenda Rio da Cruz, onde aflora rocha "arenítica" de cor rósea, com variações granulométricas notórias. Nesse sítio predominam os leitos de granulometria correspondente a areia fina, mas notam-se leitos centi a decimétricos, onde a granulometria aumenta, correspondendo à faixa areia média-areia grossa, cujos limites entre os estratos são bastante irregulares.

Nesses leitos mais grosseiros surgem "nódulos" centimétricos de cor verde acinzentada, estirados e dis

postos transversalmente ao aleitamento, em alinhamentos subparalelos entre si. A composição desses "nódulos" é praticamente a mesma dos leitos "pelíticos". A fração argilosa vai, portanto, desaparecendo, resumindo-se a bolas ou "nódulos" esparsamente distribuídos na rocha areníti ca" que, junto ao contato, torna-se mais esbranquiçada. Esse material argiloso é facilmente reconhecido pela sua cor verde acinzentada, destacando-se particularmente nos leitos cuja granulometria vai de areia média a areia grossa. Às vezes esse material aparece preenchendo interstícios e soldando grãos de quartzo.

Ao microscópio, esses "arenitos" exibem textura granoblástica e constituição essencialmente à base de quartzo e sericita. O quartzo mostra cristais fortemente engrenados entre si e extinção ondulante. Localmente, esses cristais apresentam formas alongadas. As características texturais originais dos grãos não podem ser determinadas. A sericita ocorre envolvendo cristais de quartzo ou englobada por esse mineral em formas recristalizadas.

Os leitos "pelíticos" apresentam uma coloração rósea, ligeiramente esverdeada ou acinzentada, distinguindo-se dos "areníticos" que apresentam uma coloração mais clara. Em geral, predominam sobre os leitos mais grosseiros.

Composicionalmente, apresentam como característica principal a presença de diminutos cristais prismáticos acinzentados de turmalina, caoticamente distribuídos.

Ao microscópio esses "pelitos" mostram quartzo, sericita, clorita, turmalina, feldspato e opacos. Apresentam textura granolepidoblástica com orientação ou não dos

minerais micáceos. Os cristais de quartzo são finos, exi bem contatos retos entre si e extinção ondulante. Nas por ções mais quartzosas, as palhetas de sericita estão irre gularmente dispostas. Apenas as palhetas de moscovita exi bem certa orientação. Os cristais de feldspato são raros. Os minerais micáceos também ocorrem linearmente dispos tos, constituindo ou não leitos contínuos, às vezes crenu lados. Nessas porções microdobradas o quartzo está estira do, acompanhando o grau de evolução desses dobramentos. Salienta-se que essas microdobras não se propagam aos lei tos mais quartzosos. A turmalina ocorre em cristais pris máticos, acompanhando as palhetas de sericita. O opaco apa rece em diminutos cristais dispersos pela amostra.

A única estrutura primária preservada nesse con junto é o acamamento original, evidenciado pelas varia ções composicionais. A espessura desses leitos varia de milímetros a centímetros e, mais raramente, a metros.

Nos leitos argilosos mais espessos ocorre uma clivagem de crenulação conspícua. Essa clivagem desapare ce nos leitos quartzosos e não pode ser observada nos lei tos argilosos mais finos. Uma terceira clivagem mais espa çada, cortando indistintamente os leitos argilosos e quartzosos, aparece superimposta às estruturas anterior mente descritas. Essa clivagem desloca os leitos argilo sos e quartzosos, evidenciando pequenas falhas ou pequ nas dobras na interseção com os planos de acamamento.

A fig. 14 ilustra a alternância dos leitos are níticos e pelíticos, representados com espessuras maiores que a real. O desenvolvimento da clivagem de crenulação

(S_1) , oblíqua ao plano de acamamento (S_0), perceptível nos leitos pelíticos mais espessos, determina o surgimento de uma nova clivagam (S_2) transversal aos planos (S_0) e (S_1) .

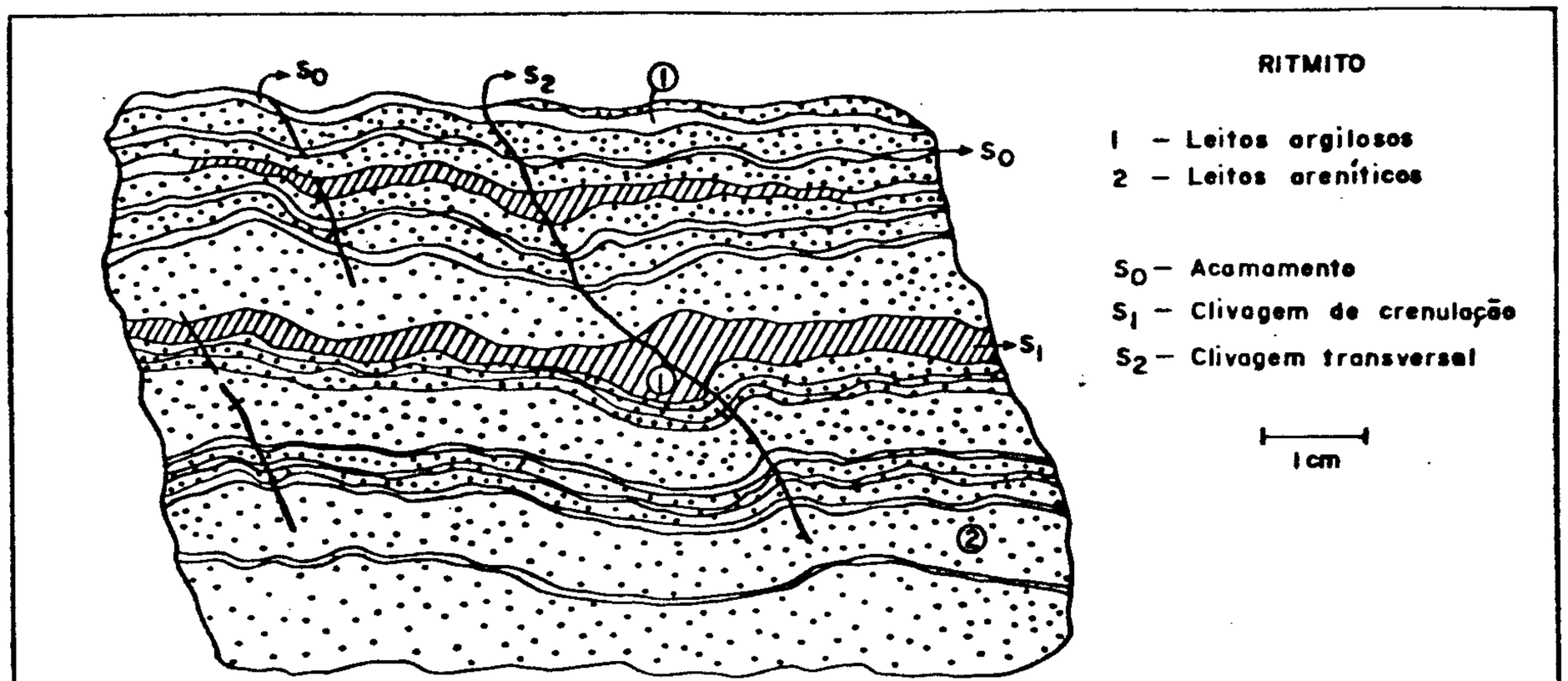


FIG. 14

CPRM – PROJETO PORTEIRINHA – MONTE AZUL – RELATÓRIO FINAL – GEOLOGIA , NISHIMURA , M.Y. – 1980

A noroeste da fazenda Veo, no vale do córrego homônimo, o conjunto encontra-se nitidamente deformado (Foto 51). Trata-se de um dobramento de camadas competentes alternadas com camadas incompetentes. Nesse aspecto são dobras flexurais por deslizamento (flexural slip fold). Entretanto, as dobras são irregulares e particularmente os leitos quartzosos mostram-se como que quebrados na zona de charneira. Nesse aspecto, quanto ao estilo, são dobras "en chevron". Quanto à relação entre as superfícies dobradas, tratam-se de dobras isópacas. Os eixos dessas dobras mergulham cerca de 20^{o} para NNE. Seus planos axiais estão arqueados na localidade citada, constituindo uma segunda ordem de dobramento, com a qual está relacio

nado o plano de clivagem (S_2).

Além dessas estruturas devem ser considerados os nódulos alongados de argila dos níveis quartzosos mais grosseiros, que se posicionam transversalmente ao acamamento. Tratam-se de estruturas secundárias e o seu posicionamento se relaciona com os mesmos esforços que resultaram em dobramentos.

6.3.10.4 - Relações de Contato

Em todos os afloramentos estudados, na borda ocidental dessa subunidade, constatou-se um contato brusco da sequência rítmica com as rochas da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_4$). Essa última caracteriza-se pela predominância de quartzitos a sericita e de quartzo-arenitos com elevado grau de seleção, constrastando extraordinariamente com os litotipos verificados nesses ritmitos. Esse fato pode ser observado no extremo nordeste da Folha Serranópolis, na localidade de Fundo e nas imediações das fazendas Vereda d'Água, Veo e Rio da Cruz. Os quartzitos, nas faixas consideradas, quando dobrados exibem dobras abertas de eixos suborizontais, constrastando sobremaneira com os ritmitos, que se apresentam fortemente dobrados.

Por outro lado, boas informações dos contatos entre os ritmitos e as rochas da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_5$) poderão ser visualizadas desde, imediatamente, ao norte da fazenda da Cruz até ao sul da fazenda do Fundo.

Os termos rítmicos caracterizam-se pela alternância sucessiva de leitos argilosos com leitos quartzosos, cujas espessuras variam desde milímetros a metros.

À medida que se desloca para leste, no sentido

dos quartzitos da subunidade ($p\epsilon eqt_5$), gradativamente os leitos argilosos vão rareando em detrimento do aumento das frações mais grosseiras, ou seja, de granulometria areia fina a areia média. Ao se atingir a subunidade ($p\epsilon eqt_5$) , as frações argilosas resumem-se a finas intercalações centimétricas ou, ainda, a bolas ou nódulos placóides argilosos, subcentimétricos a centimétricos de cor verde acastanhada. A partir dessa faixa para leste passam a predominar amplamente os termos quartzíticos. Nas imediações da fazenda Fundo, as zonas de contato estão obliteradas por blocos e matacões dos quartzitos da subunidade ($p\epsilon eqt_5$) . Esses nódulos placóides de argila, que ocorrem na zona de contato, constituem uma estrutura secundária. A origem dessas estruturas, no entanto, ainda é obscura. Dadas essas incertezas, o contato entre essas duas subunidades passa a ser considerado como contato transitivo entre duas zonas de predominância.

6.3.11 - Quartzitos Diversos ($p\epsilon eqt_5$)

6.3.11.1 - Distribuição Geográfica

Essa subunidade é caracterizada por quartzitos de granulação diversa, amplamente distribuídos na porção leste da Folha Serranópolis. Ocorre apenas nessa folha e ultrapassa o limite oriental da área do projeto.

Distribui-se desde as proximidades da fazenda do Fundo, estendendo-se para sul até próximo ao limite com a Folha Bocaina, nas cabeceiras do córrego dos Poções.

Constitui-se de corpos descontínuos, meridianamente dispostos, desde sua extremidade setentrional até as imediações da fazenda Rio da Cruz. Daí para o sul, se

fre uma inflexão assumindo a direção SW-NE, da mesma forma que as outras subunidades do supergrupo Espinhaço, alí mapeadas. Essa descontinuidade se deve tanto à ação erosiva dos cursos d'água do flanco leste da serra Geral, como à obliteração parcial pelos mantos de coberturas coluviais.

Essa subunidade limita-se a oeste com as rochas da sequência rítmica ($p\epsilon ert_1$), a partir da região norte até as imediações da fazenda Curral de Pedra. Ao sul confronta-se com as subunidades ($p\epsilon eqt_4$) e ($p\epsilon eqt_3$), sendo a leste delimitada pela sequência rítmica de xistos e quartzitos à hematita da subunidade. ($p\epsilon ex_1$)

As melhores exposições situam-se nas imediações das cabeceiras do córrego dos Poções, ao norte da fazenda Rio da Cruz e nas proximidades da fazenda do Fundo, no limite sul da Folha Serranópolis.

6.3.11.2 - Expressão Topográfica

Morfologicamente, essas rochas caracterizam-se por esboçarem dois padrões distintos. Ao sul das cabeceiras do rio Mosquito aparecem cristas ortoclinais meridianamente dispostas. Para o norte esse aspecto torna-se irregular e as cristas ortoclinais desaparecem numa superfície dissecada pelas drenagens cataclinais, que desaguam no vale do rio Peixe Bravo. Mais ao norte, os vales são abertos e amplamente preenchidos por colúvios e alúvios arenosos. Esse aspecto mais irregular está condicionado ao convulcionamento das estruturas pelas falhas e dobras aí constatadas.

Essas feições podem ser facilmente identificadas em fotografias aéreas e estão subordinadas tanto às

estruturas, quanto ao clima pretérito e atual. As cotas mais elevadas em cristas quartzosas não ultrapassam os 1 000 m.

Cerca de 30% da área está sob coberturas colúvio-aluvionares e os solos são muito pouco desenvolvidos.

A vegetação é escassa e rasteira, tornando-se ciliar nos vales dos cursos maiores.

6.3.11.3 - Litologia

Essa subunidade constitui-se de corpos tabulares quartzosos mergulhando de 15° a 35° para leste.

Das cabeceiras do córrego Veo para o norte, esses corpos estão dobrados e posicionados em formas irregulares. Nas vertentes do vale desse córrego constata-se que a espessura desse conjunto não ultrapassa os 100 m. Esse dado, no entanto, é apenas local e não pode ser transposto seguramente para toda a estrutura.

O litotipo predominante é quartzito esbranquiçado a cinza claro, frequentemente rosado. A granulação tende a areia fina ou areia média e o cimento é silicoso. Localmente, ainda se percebe o contorno dos grãos originais inclusos em massa de quartzo recristalizado. A rocha é maciça e fraturada. A sericita concentra-se nos planos de fraturamento.

Ocorrem variações de granulometria em leitos bem definidos, que possibilitam as medidas de acamamento. Aparecem também variações composicionais onde a rocha se torna ora mais sericítica, ora mais feldspática. As relações entre essas variações não podem ser muito precisadas, em virtude das transformações sofridas pela rocha.

Um dos perfis mais característicos para a constatação dessas mudanças, situa-se ao norte da fazenda Rio da Cruz, desde o limite ocidental dessa subunidade até o contato com os xistos e quartzitos a hematita da subunidade de ($p\mathcal{C}ex_1$) . Nessa seção, a sequência inicia-se com um quartzito de cor branca a cinza clara, de granulação variável, alternando-se em leitos milimétricos a centimétricos.A granulação predominante é areia média a areia fina. Preferencialmente, nos leitos mais grosseiros surgem "bolas"subcentimétricas de material argiloso de cor verde acinzentada. Em locais onde essa rocha evidencia maior grau de deformação, essas "bolas" adquirem formas estiradas, nodulares ou placóides. Os grãos maiores de quartzo salientam-se nitidamente, evidenciando um bom arredondamento e esfericidade relativamente alta. Finos grãos de feldspato são encontrados e, via de regra, mostram-se caulinizados.Deve-se ressaltar que o conteúdo feldspático é baixo mas, eventualmente, a designação de quartzito feldspático não é inadequada. As variações no tamanho dos grãos de quartzo lembram o aleitamento gradacional encontrado nos quartzitos feldspáticos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_2$).

Para leste, o material argiloso verde acinzentado diminui de expressão, passando a ocorrer quartzitos sem quaisquer variações composicionais. Assim, a rocha passa a ser tipicamente quartzosa, sem qualquer incidência de argila ou feldspato. Entretanto, essas características não persistem em todos os perfis W-E. Mais para o sul, penetrando-se nesse corpo mais quartzoso, encontram-se níveis de quartzito sericítico de cor rósea e granulação areia fina. As micas não obedecem a uma orientação preferencial e a rocha não exibe nitidamente clivagem ou folia

ção. Finos veios hidrotermais de quartzo poderão estar associados. Localmente, notam-se leitos decimétricos com disseminação de hematita.

Nas proximidades do contato com a sequência quartzo-mica xistos da subunidade ($p\epsilon ex_1$), domina um quartzito de coloração rósea, de granulação fina, cuja característica mineralógica marcante é a presença de finos grãos de feldspato caulinizados. Notam-se, também, algumas manchas acinzentadas ou avermelhadas subcentimétricas, constituídas por hematita. Esse mineral poderá não somente concentrar-se nesses nódulos, como também distribuir-se pela rocha.

Com essas características, essa rocha aproxima-se da composição de um arcósio a hematita, com os agregados de hematita estirados, constituindo uma lineação preferencial na rocha.

No extremo norte da Folha Serranópolis, próximo à fazenda do Fundo, ocorrem níveis mais grosseiros, onde a granulação grada de areia grossa a grânulos.

Nessa subunidade são raras as estruturas primárias preservadas. O acamamento poderá ser identificado apenas nos poucos leitos de estratificações gradacionais. Entre a fazenda do Fundo e a fazenda Vereda d'Água, encontram-se estratificações cruzadas tipo tangencial e planar ainda preservadas (Foto 52). Estratificações cruzadas tipo planar são ainda amplamente observadas nas imediações da fazenda do Fundo, em quartzito branco bastante puro. Essas estruturas primárias só estão preservadas no extremo nordeste da Folha Serranópolis. À medida que se desloca para o sul, no sentido à cabeceira do córrego dos Po

FOTO 51 - Sequência rítmica intensamente dobrada, nas proximidades do contato com quartzitos da subunidade ($p\epsilon eq_4$).

Local - 6,0 km a NW do entroncamento da estrada Salinas-Rio Pardo, na fazenda Veo (Estação MN-243). Folha Serranópolis.

FOTO 52 - Estratificações cruzadas preservadas em quartzitos da sequência ($p\epsilon eq_5$).

Local - Fazenda Pindaíba (Estação MN-296). Folha Serranópolis.

CPRM

ções, os efeitos tectônicos mostram-se mais pronunciados, obliterando quaisquer estruturas anteriormente desenvolvidas.

Nas imediações do córrego citado esses quartzitos estão fortemente deformados, exibindo dobras complexas, ora abertas, ora apertadas, às vezes bruscamente interrompidas por falhas de direção aproximada NS. Os eixos mergulham em geral para NNE, com ângulos de 50^{o} a 70^{o}. Algumas dessas dobras, quando naturalmente seccionadas, poderão ser confundidas com estratificações cruzadas.

A clivagem, nesse trecho, torna-se mais acentuada, em contraste com o extremo norte. Mantém, quase que invariavelmente, uma direção NS a NNE com mergulhos suaves (15^{o} a 35^{o}) para E e SE.

6.3.11.4 - Relações de Contato

Boas relações entre as rochas quartzíticas dessa subunidade e a sequência rítmica ($p\epsilon ert_1$) poderão ser obtidas em secções ao norte da fazenda Rio da Cruz e a noroeste da fazenda Véo. A subunidade rítmica caracteriza-se pela alternância sucessiva de leitos argilo-siltosos e areníticos, de espessuras variáveis desde milimétricas a métricas. Deslocando-se, no sentido dos quartzitos, nota-se um gradual decréscimo na fração argilosa e nítido aumento no tamanho dos grãos. A fração pelítica do quartzito, próximo ao contato, passa a se resumir em alguns "nódulos" ou "bolas" de argila de cor verde. Adentrando os quartzitos da subunidade ($p\epsilon eqt_5$), a argila desaparece totalmente e passa a predominar quartzitos (ou arenitos) de cor cinza clara a branca.

Essa transição também poderá ser visualizada nu

ma faixa entre as fazendas do Fundo e Vereda d'Água. A sequência rítmica perde suas características junto ao contato, passando a predominar o termo quartzítico.

O contato entre essas subunidades é normal, sendo que, localmente, adquire feições gradacionais.

Embora o contato entre esses quartzitos e as rochas xistosas e quartzitos a hematita do lado oriental delineie-se por grande extensão, em nenhum perfil foi possível obter boas informações quanto ao relacionamento entre essas duas subunidades. Nas imediações da fazenda Rio da Cruz essas dificuldades dèvem-se ao desenvolvimento de uma crosta ferruginosa(canga estrutural) na zona de contato. Mais ao sul, nas circunvizinhanças das cabeceiras dos córregos Tamboril e Poções, ambas as sequências apresentam uma maior complexidade estrutural, evidenciada por uma zona intensamente dobrada, principalmente nos quartzitos dessa subunidade. Aí, os quartzitos a hematita e xistos da subunidade ($p\mathcal{C}ex_1$) sobrepõem-se aos quartzitos dessa sequência sem qualquer transitividade, sugerindo um contato por falha. Na cabeceira do ribeirão dos Poções essa subunidade está representada por um quartzito de cor branca a rósea clara, com frequentes contramoldes de pirita, sobreposto por um quartzito cinza a hematita, facilmente distinguível do primeiro pela composição mineral, cor, ,associação com xistos e algumas outras propriedades físicas. Esse relacionamento também sugere um possível contato tectônico.

6.3.12 - Ritmitos e Quartzitos à Hematita Associados ($p\mathcal{C}ert_2$)

6.3.12.1 - Histórico

No extremo leste das folhas Mato Verde e Monte Azul ocorrem ritmitos de cor cinza associados a quartzitos sem quaisquer estruturas primárias preservadas. Essas rochas se estendem amplamente para leste, além da área delimitada por este Projeto.

Moraes (1937) considera-as como pertencentes à sua formação Macaúbas, então, uma das subdivisões da série Lavras. Mais tarde, Schobbenhaus (1972) usa essa mesma conotação em seu reconhecimento geológico na região, mas baseando-se nos critérios estabelecidos por Pflug (1965) para a região de Diamantina (MG), restringe a formação Macaúbas a uma facies do grupo São Francisco. Já o Projeto LETOS(1976) considera essas rochas como pertencentes ao grupo Espinhaço.Superior, uma das subdivisões do supergrupo Espinhaço, considerando que as rochas básicas, intrusivas no grupo Espinhaço Médio, não cortam os estratos dessa sequência.

6.3.12. 2 - Distribuição Geográfica

A área de distribuição dessa subunidade inicia-se a oeste da fazenda Viamão (Folha Mato Verde), configurando-se em uma faixa estreita até o extremo nordeste da Folha Monte Azul. A maior largura dessa faixa, na área do projeto, pouco ultrapassa 1,5 km.

Na Folha Mato Verde essa sequência delimita-se a oeste com as subunidades quartzosas ($p\epsilon eqt_1$), ($p\epsilon eqt_2$) e ($p\epsilon eqt_4$) sendo que,na Folha Monte Azul os seus limites ocidentais estão condicionados, quase que exclusivamente, pela subunidade de quartzitos puros e a sericita.($p\epsilon eqt_4$).

As melhores exposições poderão ser encontradas nas vertentes dos vales dos córregos Sucuruiu e Imbiruçu

e nas imediações da Vila de Brejo Grande, já fora dos limites da área do projeto. Boas exposições são também encontradas no riacho do Ouro, na localidade de Garrote e a leste da fazenda Viamão.

6.3.12.3 - Expressão Topográfica

O padrão topográfico das áreas de predomínio dessa subunidade é particularmente distinto daqueles apresentados pelas subunidades do supergrupo Espinhaço, situadas imediatamente a oeste. É caracterizado por vales e cristas alongadas segundo a direção NS. Essas cristas apresentam perfis ligeiramente arredondados, cujas zonas escarpadas são menos frequentes. As vertentes apresentam angularidade menor que aquelas das áreas de predomínio das outras unidades quartzosas. Em geral, esse relevo está subordinado às estruturas dadas pelas intercalações de leitos pelíticos e quartzosos. A erosão diferencial, atuando em áreas onde predomina ora um, ora outro termo, delineou o relevo atual em cristas e vales estruturados.

A drenagem dominante nessa área comporta-se dentro de um padrão dendrítico-retangular, com vales ortoclinais próximos ao contato com as subunidades de oeste. Nesses vales proliferam, subordinadamente, cursos anaclinais e cataclinais tardios.

Sobre essa superfície forma-se um saprólito acinzentado, altamente argiloso e escorregadio nos períodos chuvosos. Os solos são muito jovens e constituem-se, em geral, de litossolos com horizonte "A" detrítico, pouco desenvolvido. A vegetação dominante é rasteira e pobre, distinguindo-se, no entanto, da vegetação de caatinga dos relevos rebaixados, do oeste. Constitui-se de ar

bustos e árvores de pequeno porte, comuns nas áreas de cerrado ralo e está subordinada à altitude que, aqui, oscila entre 900 e 1 100 m.

6.3.12.4 - Litologia

Essa subunidade constitui-se de quartzitos finos hematíticos ou não, metassiltitos e,localmente, filitos grafitosos com pontuações raras e localizadas de cloritóide e granada(almandina). Correlaciona-se com os xistos e quartzitos hematíticos ($_{p}C_{ex_{1}}$), dos quais distingue-se pelo grau de transformação dos seus constituintes. Aqui, como em algumas outras subunidades do supergrupo Espinhaço, observa-se um gradual aumento do metamorfismo à medida que se desloca para o sul. Essa gradação é notada particularmente na recristalização dos filossilicatos dos sedimentos pelíticos, que passam a filitos e daí para xistos. Assim, considerando-se essa recristalização esses sedimentos metamorfoseados não ultrapassam o grau de filito.

A espessura desse conjunto não pode ser determinada nesse local, considerando-se que os seus contatos com as subunidades de oeste são representados por falha e os seus estratos encontram-se quase sempre dobrados.

Entre todas as rochas que constituem o supergrupo Espinhaço na região, essas são as mais divergentes em termos de características macroscópicas. À primeira vista, o que mais se evidencia é a cor cinza escura à acastanhada com variações para cinza claro e, logo após, o posicionamento rítmico dos leitos mais quartzosos em relação aos mais argilosos. As cores mais escuras correspondem aos leitos mais finos. Outra característica também mar

cante é a completa ausência de estruturas primárias, tais como marcas de onda e estratificações cruzadas. A única evidência perceptível de acamamento é o contato brusco entre os leitos quartzosos e os leitos siltosos e argilosos. Assim, o plano de separação entre essas diferentes litologias marca o acamamento rítmico da sequência. A espessura desses estratos alternados varia desde submilimétrica a métrica.

Localmente, nos leitos pelíticos, evidencia-se uma clivagem ardosiana cortando o acamamento em ângulo baixo. Na faixa mapeada, macroscopicamente não foram notadas crenulações, nem quando se alternam leitos argilosos com leitos quartzosos. Mais a leste, já fora da área do projeto, encontram-se faixas crenuladas, com granadas almandina milimétricas, desenvolvidas na zona de charneira.

Nos níveis pelíticos, a granulometria varia desde silte até areia fina. Esses níveis apresentam planos prateados, devido ao desenvolvimento de micas nos planos de acamamento ou em fraturas. A granada almandina e o cloritóide ocorrem entre os planos de clivagem e, frequentemente, configuram formas ocelares. Entretanto, as granadas são mais raras e menores que aquelas observadas mais a leste.

A composição mineral, devido à granulação reduzida, só pode ser distinguida microscopicamente. Também, ao microscópio, pode-se identificar microdobramentos não observados em amostra de mão. A rocha apresenta textura granolepidoblástica e é constituída de quartzo, sericita, granada e opaco. O quartzo e a sericita constituem uma massa, na qual se inserem cristais de granada. O quartzo é mais raro e ocorre em cristais de granulometria extrema

mente fina, estirados segundo uma direção preferencial.As palhetas de sericita estão também linearmente dispostas e exibem microdobramentos. A grafita e a hematita são acessórios frequentes. A granada ocorre em cristais idioblásticos, com dimensões aproximadas de 0,4 mm, posicionadas principalmente no fechamento das microdobras. Os cristais são incolores e provavelmente apresentam a composição da almandina. Raramente observam-se clorita e stilpnomelana.

Os quartzitos apresentam cor cinza, que varia de tonalidade segundo o grau de alteração. Localmente, ocorrem quartzitos grosseiros a microconglomeráticos. O grau de seleção varia de baixo a médio e os grãos se apresentam em geral subangulosos a subarredondados.Quando intemperizados observam-se manchas esbranquiçadas, devidas à alteração dos feldspatos. Quando não intemperizados esses feldspatos podem ser distinguidos pelo brilho da clivagem. Notam-se, comumente, também grãos de quartzo azulado. Esses quartzitos feldspáticos constituem níveis no âmbito dessa subunidade rítmica e são de granulação mais grosseira que os demais litotipos. Em geral, predominam quartzitos mais finos com grão de quartzo hialino e azulado, envoltos por plaquetas de sericita caoticamente posicionadas. Ao microscópio, essas plaquetas de sericita às vezes constituem aglomerados que configuram aproximadamente cristais de feldspato. Os grãos de quartzo azulado,que, em certos locais predominam largamente sobre os de quartzo hialino, apresentam inclusões microesferulíticas segundo lineamentos bem estruturados em cada grão independentemente. Esses grãos são claramente clásticos. Juntamente com a sericita, a clorita e a hematita, que também ocorrem em menor proporção, são responsáveis pela coloração

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

escura da rocha. Entretanto, essa composição varia de um nível a outro, podendo, ainda, ocorrer estratos, onde predominam quartzitos quase puros e outros, que se apresentam estritamente hematíticos. A hematita ocorre também como lamelas distribuídas aleatoriamente em alguns níveis de quartzito. Nesses níveis mais quartzosos não são encontrados cristais de granada. Esta está restrita às bandas mais argilosas. Localmente, observa-se uma clivagem incipiente nos níveis quartzosos, cortando transversalmente o acamamento dado pelas variações composicionais. Esse acamamento apresenta-se subverticalizado nas imediações das subunidades quartzosas de oeste. A direção é próxima de NS. Nas imediações do córrego Sucuruiu o plano de acamamento apresenta-se transposto por pequenas falhas. À medida que se afasta para leste, o mergulho tende a diminuir, conservando-se orientado sempre para leste. Já fora da área delimitada pelo mapeamento, encontram-se estratos mergulhando tanto para E como para W e, às vezes, suborizontalizados. A leste da fazenda Viamão observam-se, em escala de amostra de mão, estratos dobrados configurando "kink bands".

6.3.12.5 - Relações de Contato

Na margem ocidental do córrego Sucuruiu, as relações dessa subunidade com a subunidade de quartzitos puros e a sericita estão muito bem expostas. Aí, junto ao pé da escarpa ocidental da serra do Guará, os quartzitos estão extremamente fraturados e em um dos afloramentos encontra-se cataclástico muito foliado, segundo N 10^{o}W/SV, configurando um típico "quartzito mil folhas".

A sequência rítmica de leste está obliterada pelas aluviões do córrego Sucuruiu, mas na margem oposta des

sa torrente, os ritmitos estão expostos e o acamamento medido se aproxima muito da atitude daquela foliação cataclástica.

Nas imediações da localidade de Vereda da Cruz, na estrada que liga Mato Verde a Rio Pardo de Minas, os quartzitos de oeste passam de um mergulho de 30°E para 50°W. Já nos ritmitos e arenitos feldspáticos, quase no limite oriental da Folha Mato Verde, os mergulhos são subverticais e as direções são bastante variadas.

No extremo sudeste da Folha Mato Verde, nas imediações do riacho do Ouro, sobre afloramentos de filitos grafitosos subverticalizados, assentam-se grandes blocos de rocha brechóide, que congregam fragmentos desde decimétricos a milimétricos, dos litotipos que constituem a subunidade imediatamente a oeste. Em contato com os filitos, separados por veios de quartzo, estão os conglomerados e siltitos suborizontalizados da subunidade.

Todas essas feições sugerem um contato por falha de gravidade entre essas sequências. Os estratos são suborizontalizados nas imediações do contato e a cataclase não sugere movimentação muito profunda. As zonas de milonitização praticamente não ocorrem ou são muito incipientes.

6.3.13 - Xistos e Quartzitos à Hematita Associados ($p\epsilon ex_1$)

6.3.13.1 - Histórico

Sob esta designação foram englobados os quartzo-sericita xistos, com níveis quartzíticos cinza a hematita,

ocorrentes nas folhas Bocaina e Serranópolis.

Essa subunidade, em diversos locais, tanto dentro dos limites do projeto quanto fora deles, tem gerado uma série de controvérsias, desde que foi pioneiramente estuda da, há aproximadamente meio século, por Luciano Jacques de Moraes. Esse autor, em seu trabalho "Geologia Econômica do Norte de Minas Gerais", 1936, incluiu essa subunidade na recém-denominada formação Macaúbas, subdivisão da série Lavras, de Derby (1906), "constituída de filitos, micaxistos, filitos conglomeráticos, arenitos, quartzitos e raras camadas de calcário". A origem glacial atribuída a essas rochas foi baseada, principalmente, em estudos dos conglomerados e filitos conglomeráticos. Esses últimos, baseados em fortes evidências de metamorfismo dinâmico, foram definidos em estudos petrográficos por D. Guimarães como "filonitos conglomeráticos".

Schobbenhaus (1971) adotou a designção da facies Macaúbas do Grupo São Francisco, para essas rochas, conforme designação de Pflug (1969).

Moutinho da Costa et alii (1976) - Projeto LETOS- posicionaram essa subunidade, contraditoriamente aos trabalhos anteriores, na sequência Espinhaço. Os critérios de empilhamento estratigráfico adotados conferem posição cronoestratigráfica de "Grupo Espinhaço Superior" para essas rochas, "limitadas, a oeste, com sequências quartzíticas do grupo Espinhaço médio", ao longo do prolongamento meridional da falha de Santo Onofre e, "a sudeste, no vale do rio Peixe Bravo, com os diamictitos (1) do grupo Macaúbas".

(1) Termo aplicado aos filonitos conglomeráticos de D. Guimarães.

Viveiros et alii (1978) posicionaram essa sequência no âmbito do grupo Macaúbas, como formação Rio Peixe Bravo, sobreposta ao supergrupo Espinhaço, concordantemente. Atribuíram-lhe uma origem não glacial e, aos diamictitos da formação Nova Aurora provável origem glacial.

Posteriormente, o Projeto Jequitinhonha (1978) incluiu essas rochas no âmbito da sequência metavulcânica do supergrupo Espinhaço.

6.3.13.2 - Distribuição Geográfica

A subunidade em apreço, na Folha Bocaina, ocorre em sua extremidade nordeste e,sua continuidade meridional, sofre uma inflexão a noroeste de morro Grande,assumindo posicionamento aproximado E-W. Nas imediações da serra da Samambaia sofre nova inflexão, estendendo-se em direção meridiana, ao longo da borda oriental da serra da Bocaina.

Na Folha Serranópolis essa subunidade ocupa sua porção sudeste, alinhada segundo direção NNE-SSW,recortada pelos cursos d'água que demandam da borda oriental da serra Geral, tais sejam: córrego Tamboril, Poções, Curral de Pedra e rio Peixe Bravo.

Em ambas as folhas, em regra geral, limita-se a oeste ou a noroeste com as sequências essencialmente quartzíticas do supergrupo Espinhaço e, a leste ou sudeste, com os xistos conglomeráticos, que constituem as encaixantes do minério de ferro do Peixe Bravo-Poções e Alto Vacaria.

Em sua porção setentrional, essas rochas mantêm significativa expressão areal, desde as imediações da fazenda Rio da Cruz (Folha Serranópolis) até imediatamente o norte das cabeceiras do córrego das Cabaceiras, mantendo

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

aí uma largura média de exposição de sete a nove quilômetros. A partir daí, em sentido ao sul, sofre notório afunilamento, sendo que na borda oriental da serra da Bocaina aquela dimensão não chega a atingir 500 metros.

Suas melhores exposições situam-se a noroeste do morro Grande (Folha Bocaina), isto é, na calha e margens do córrego Tapagem, como também nos afluentes da sua margem esquerda. Paralelamente, na Folha Serranópolis, os melhores afloramentos podem ser encontrados ao longo do córrego Tamboril e ribeirão dos Poções e, ainda, nas imediações da confluência do rio Peixe Bravo e córrego Curral de Pedra.

6.3.13.3 - Expressão Topográfica

Essas rochas situam-se em terreno fortemente ondulado, denotando intenso processo de erosão pelas águas pluviais e percolantes, provocando, a seu turno, exumação das rochas subjacentes, quartzitos micáceos, ao longo do córregos Tapajem e Guame, proximidades do córrego Grande. Portanto, os termos representativos dessa subunidade encontram-se intensamente intemperizados, constatando-se, ainda, que seus componentes mais solúveis, quase que invariavelmente, já foram lixiviados.

Devido às propriedades físicas, tais como a baixa taxa de permeabilidade dos seus elementos constituintes, observa-se forte contraste morfológico em relação às sequências quartzíticas, a oeste. Assim, os termos xistosos esboçam um compartimento de elevada densidade de drenagem, do tipo dendrítico regular, linearmente condicionado por cristas quartzíticas alinhadas.

As altitudes máximas na Folha Bocaina situam-se em torno de 1050 metros e na Folha Serranópolis atingem somente os 900 metros.

6.3.13.4 - Litologia

Em linhas gerais, os tipos litológicos representativos dessa subunidade são quartzo-mica xisto, de pronunciada xistosidade, quartzitos cinza a hematita e termos intermediários entre os tipos supramencionados. Podem ser grafitosos ou não e, ainda, localmente, conterem algum cloritóide. Portanto, existem três litologias padrões, que representam essa subunidade em campo, quais sejam; pacotes essencialmente quartzosos, pacotes essencialmente micáceos e pacotes mistos, intermediários, quartzo-micáceos. Suas dimensões mostram-se excessivamente variáveis, desde subcentimétricas a vários metros de espessura. Localmente, essas variedades litológicas alternam-se sucessivamente com espessuras pouco significativas, constituindo, assim, típica sequência rítmica.

Na Folha Serranópolis, algumas intercalações de quartzitos cinza a hematita foram individualizadas, devido a sua extensão lateral mais expressiva, apesar de exibirem espessura quase insignificante, de apenas poucos metros. Já na Folha Bocaina, especificamente na serra Geral da Samambaia, esse mesmo quartzito apresenta dimensões mais significativas,

Macroscopicamente, os quartzo-sericita xistos são de coloração acinzentada quando frescos e avermelhada, quando decompostos. A granulação é fina a média, apresentando, localmente, veios ou "olhos" centimétricos de quartzo. Os constituintes minerais são essencialmente quartzo, seri

Mod. 002

NE 7530.0210.0345

cita e pirita.

O domínio dos quartzo-sericita xistos é caracterizado por grande incidência de veios de quartzo, evidenciando intensa atividade hidrotermal. Posteriormente, dobramentos provocaram o estiramento e boudinagem desses veios, dispostos concordantemente à laminação de fluxo. Essa boudinagem, em alguns locais, empresta aos xistos um falso aspecto conglomerático como visto nas imediações do córrego da Tapagem.

Os quartzo-sericita xistos, particularmente na extremidade nordeste da Folha Bocaina, margem esquerda do ríbeirão dos Poções, assumem características próprias de ritmitos, constituindo uma sequência rítmica de leitos micáceos e quartzosos de dimensões milimétricas a métricas. Em geral, quanto menor for o estágio de alteração, mais exibem cor cinza a cinza-esverdeada e, quando decompostos, são de cor amarelo-avermelhada, destacando-se, assim, com maior nitidez, a ritmicidade e distinção dos leitos individuais (Fotos 53 e 54).

Os quartzitos que ocorrem intercalados aos quartzo-sericita xistos, possuem, em geral, coloração cinza escura e granulação variando de fina a média. Essas intercalações são de pequena espessura, não ultrapassando os 20 metros e materializam os lineamentos detectados em foto aérea.

Nas imediações das cabeceiras do ribeirão dos Poções, porção meridional, a sequência inicia-se com uma rocha quartzítica que, via de regra, possui coloração cinza esbranquiçada quando algo alterada e cinza escura quando fresca. Uma característica física marcante dessa rocha é a

fácil desagregação ao impacto do martelo. Possui granulação fina a média e composição mineral algo variada.Comumente,contém mica e finas disseminações à base de hematita. Pirita é relativamente frequente, em conformações de contramoldes cúbicos já lixiviados. Grãos de quartzo azul e pontuações feldspáticas são também frequentes.

Observou-se ainda que essa rocha quartzítica adquire composição mais pura, predominantemente quartzosa, com rara sericita e ausência de outros minerais.

Estruturas primárias, tais como estratificação cruzada, marcas de onda e outras, não são encontradas, como ocorre nas sequências essencialmente quartzíticas de noroeste, no âmbito da serra Geral.

À medida que se penetra nessa subunidade, a leste ou a nordeste, passa-se a encontrar rochas de natureza distinta quanto à granulação e composição mineral, intercaladas a esse quartzito, com espessuras variadas, mili a decimétricas, até que a rocha quartzítica, gradativamente, perde sua expressão, tornando-se subordinada aos outros termos referidos. É justamente nessas faixas que ocorrem estruturas secundárias que denunciam os processos de deformação que afetaram esses termos litológicos. Para melhor compreensão das variações acima citadas, a figura nº 15 ilustra, praticamente em escala natural, intercalação de rocha quartzítica de aproximadamente 1,5 a 2,0 centímetros de espessura e leito micáceo. O leito quartzítico, de cor cinza arroxeada, possui granulação fina com sericita subordinada em finas palhetas e, ainda, denotando hematita finamente disseminada. O leito micáceo é caracterizado pela predominância de sericita e quartzo a grã fina, subordina-

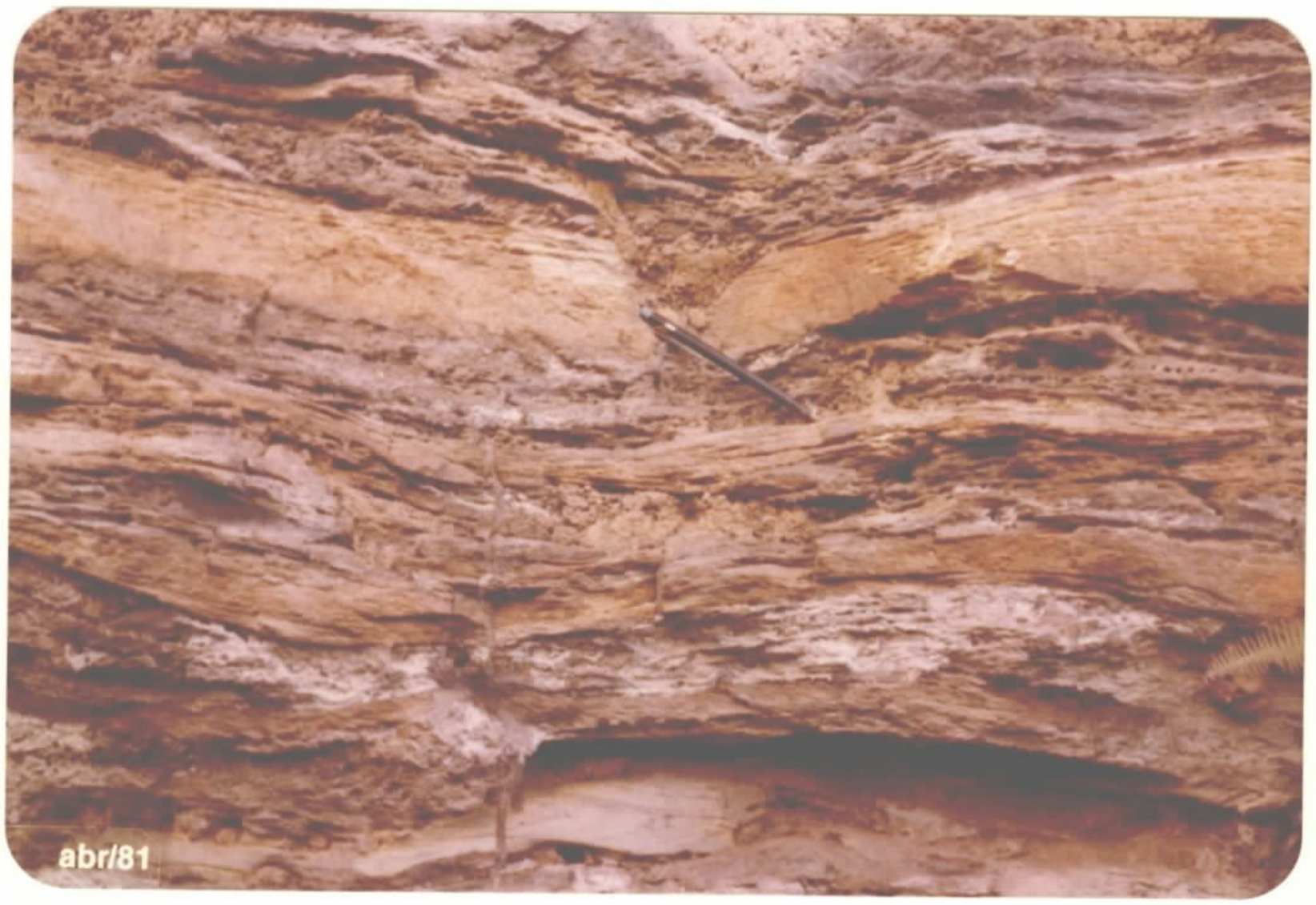
FOTO 53 - Detalhe dos quartzo-sericita xistos da extremidade de nordeste da Folha Bocaina. A alternância em leitos quartzosos e micáceos, associada às variações de cores, empresta à rocha verdadeiro aspecto rítmico..

Local - Confluência do córrego Cabaceira com o ribeirão dos Poções.

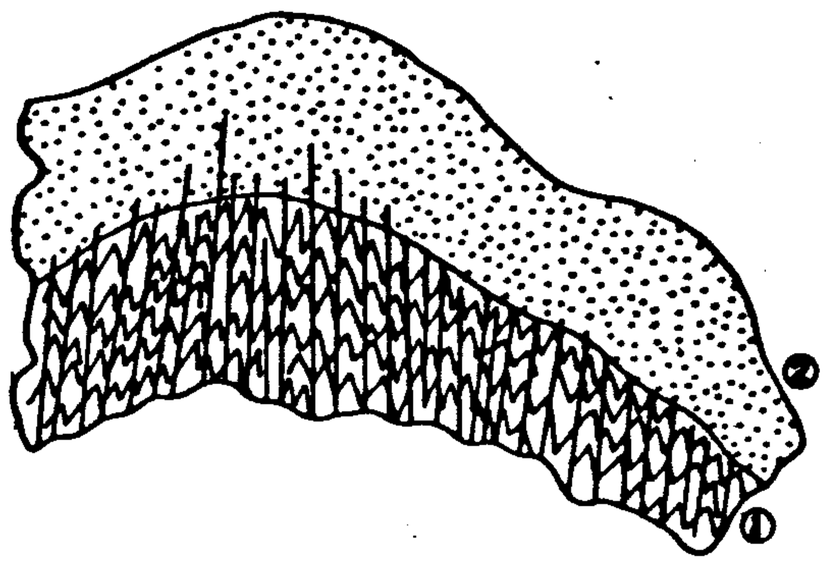
FOTO 54 - Outro aspecto dos quartzo-sericita xistos, evidenciando a alternância, agora com espaçamento diminuto, dos leitos quartzosos e micáceos (sericita).

Local - Proximidades da fazenda Capão. Folha Bocaina.

CPRM



do. Agregados minúsculos de hematita, estirados segundo os planos de foliação, são também encontrados. Esse nível apresenta pronunciada crenulação e a clivagem que a gera mostra curto espaçamento, em torno de dois milímetros, e ainda penetra, parcialmente, no leito quartzítico.



Comportamento estrutural dos leitos micáceos,que evidenciam pronunciada clivagem de crenulação .

① - Leito micáceo xistificado

② - Leito quartzítico

FIG. 15

CPRM - PROJETO PORTEIRINHA - MONTE AZUL - RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA, NISHIMURA, M.Y. - 1980

Microdobras são as estruturas mais notórias dessa sequência nesse sítio, com seus eixos mergulhando para SSW, com ângulos de 20^{o} a 30^{o} e planos de clivagem de crenulação praticamente paralelos aos planos axiais dessas mesmas dobras.

Termos intermediários entre níveis essencialmente micáceos e quartzíticos são encontrados com as mesmas variações de espessura, mas com menor desenvolvimento de cliva

gem de crenulação, salientando somente o plano de xistosidade.

A leste ou ao longo do ribeirão dos Poções ou, ainda, no córrego Tamboril, um único termo passa a predominar em detrimento das grandes variações litológicas até agora descritas. Esse termo é o quartzo-mica xisto que, localmente, ao longo do córrego Tamboril, apresenta-se grafitoso, adquirindo, assim, coloração acinzentada escura a negra (Foto 55). A grafita poderá ocorrer também nos leitos quartzíticos. Entretanto, o teor em carbono nos xistos é muito baixo, resumindo-se a mero tingimento, provocado pela variação do nível freático. Às vezes, os xistos grafitosos dão a impressão de conterem concentrações manganesíferas, mas o conteúdo em MnO_2, em uma amostra dosada, revelou-se insignificante.

O quartzo-moscovita xisto grafitoso, microdobrado, poderá conter, localmente, algum cloritóide, conforme constatado na estação MN-203. Essa ocorrência localiza-se no córrego Tamboril, onde a rocha xistosa é cortada por veio de quartzo hidrotermal de dimensões significativas (Foto 56).

A rocha em discussão recebeu a designação de quartzo-moscovita xisto a cloritóide, nitidamente grafitoso. Contém hematita lamelar, relativamente abundante, linearmente disposta e associada a material micáceo.

Nas proximidades da confluência do córrego Tamboril com o rio Peixe Bravo, encontra-se belo afloramento de quartzito a hematita, no qual a atuação intempérica, aparentemente incipiente, conserva sua cor negra. Apresenta as

CPRM

pecto maciço em contraste com outras áreas, onde se mostra foliado. Finos leitos de quartzo-mica xisto intercalam-se subordinadamente na rocha quartzítica. Quartzo azul e cõn tramoldes cúbicos de pirrita são frequentes.Microscopicamen te foi caracterizado como quartzito hematítico, de textura granoblástica, sendo o quartzo inequigranular seu consti tuinte essencial, com abundante hematita entre os grãos de formas irregulares ou arredondadas. Foram descritas,ainda, raríssimas palhetas de moscovita, linearmente dispostas, fragmentos e grãos arredondados de turmalina e zirconita.

No limite meridional da Folha Serranópolis, no ri beirão dos Poções, próximo ao córrego das Cabaceiras, for mando um paredão vertical de alguns metros de altura,encon tra-se pequeno pacote que representa todas as variedades litológicas referidas até o momento. Alternam-se leitos de xistos e quartzitos, grafitosos ou não, milimétricos e/ou centimétricos. Esses leitos, às vezes, denotam descontinui dade lateral, devido aos deslocamentos provocados pela cli vagem de fluxo, que os afeta.

Granada somente foi observada no trecho entre a serra do Capim e a serra Geral da Samambaia, na Folha Bo caina.

Nas imediações do rio Peixe Bravo, notou-se o sur gimento de intercalações de xistos conglomeráticos, subor dinados aos quartzo-mica xistos. A leste, essa situação in verte-se, predominando xistos conglomeráticos e, subordina damente, os quartzo-mica xistos que mantêm intensa conti nuidade no interior desse domínio, constituindo aqueles os encaixantes do minério de ferro do rio Peixe Bravo.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

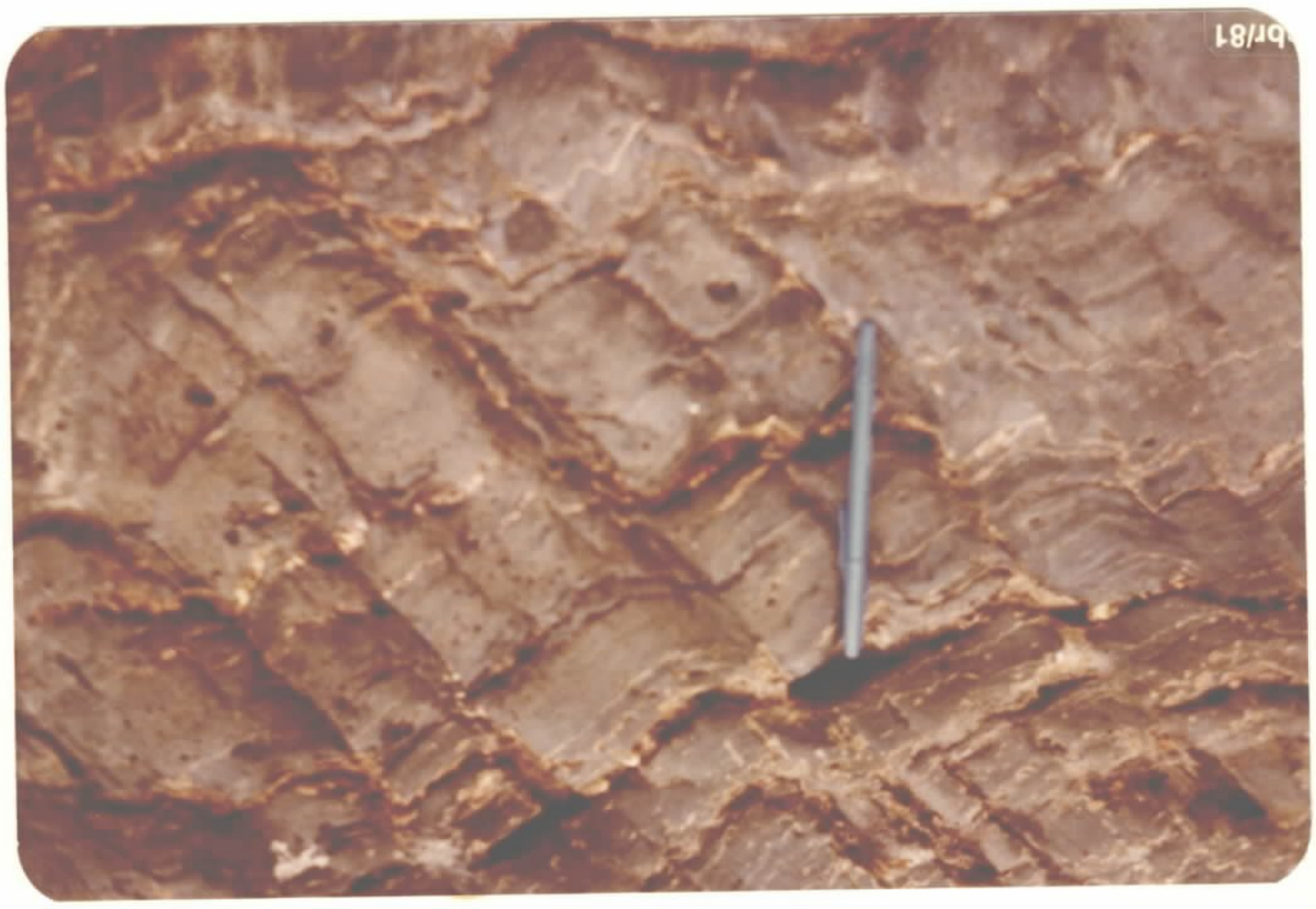
FOTO 55 - Quartzo-mica xisto grafitoso microdobrado, com sucessivos leitos milimétricos de quartzo. Nessa rocha desenvolve-se uma clivagem transversal à foliação constituindo-se em microfalhamentos.

Local - Leito do córrego Tamboril (Estação MN-202).Folha Serranópolis.

FOTO 56 - Aspecto do quartzo-mica xisto grafitoso recortado por veio de quartzo hidrotermal de dimensões significativas.

Local - Córrego Tamboril (Estação MN-203).Folha Serranópolis.

CPRM



Os espécimens litológicos desse domínio apresentam-se quase sempre materializados por dois planos "S" distintos. O primeiro, o mais notável, é resultante da disposição paralela dos minerais placóides. O segundo, mais localizado, secciona o primeiro numa sequência de microfalhas, pouco esparsadas , originando, a seu turno, crenulações. Esses planos "S" possuem direção aproximada N-S, com mergulhos variáveis ora para leste, ora para oeste.

Na exposição da estação MN-243 pode ser constatada que a foliação principal posiciona-se segundo o acamamento original e que a sua corrugação ocasionou, localmente, uma clivagem de crenulação. Esta é a desenvolvida nas camadas micáceas intercaladas entre porções quartzosas. É pois evidente, que o deslizamento nos estratos durante o dobramento, promove nas camadas incompetentes intercaladas entre camadas competentes, uma corrugação, que ocasiona uma clivagem de crenulação, sem ser penetrativa nas camadas competentes. Esta situação não é provocada por duas fases de dobramento.

6.3.13.5 - Relações de Contato

Os contatos dos quartzo-sericita xistos com os xistos conglomeráticos e com os quartzitos micáceos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_3$) são concordantes.

O contato dos termos xistosos com a sequência de quartzitos diversos da subunidade ($p\mathcal{C}eqt_5$), a nordeste do córrego do Tamboril, encontra-se em maior parte mascarado pelo desenvolvimento de uma crosta laterítica, que recobre somente a subunidade em apreço. Isso pode ser constatado tanto imediatamente ao sul, quanto ao norte da fazenda Rio da

Cruz. Na subunidade quartzítica encontram-se, desde sua borda oriental ao seu limite ocidental, variações mineralógicas marcantes de quartzito com "nódulos" ou "bolas" de argila verde, quartzitos feldspáticos, quartzitos micáceos e quartzitos com disseminações localizadas de ferro, praticamente inexpressivas. Salienta-se que o terreno citado é essencialmente quartzítico, não contendo intercalações de rochas de natureza distinta, tais sejam, pelitos xistificados ou não.

A subunidade xistosa apresenta numerosos fragmentos e matacões de canga, que, em amostra de mão, exibem estruturas lembrando os xistos encontrados ao sul (proximidades do ribeirão dos Poções), o que lhes dá a classificação de uma canga estrutural. Portanto, essa superfície ferrífera dificultou enormemente a obtenção das relações de contato, principalmente em sua porção NNE. Ao sul, essa cobertura laterítica tende a desaparecer, como ocorre nas imediações do ribeirão dos Poções, dando lugar a belas exposições de ambas as subunidades. Os quartzitos da subunidade ($p\mathcal{C}eqi_5$) apresentam-se intensamente deformados, com dobras de flancos apertados, aos quais sobrepõem-se os quartzo-mica xistos, concordantemente.

6.3.14 - Xistos de Aspecto Conglomerático ($p\mathcal{C}ex_2$)

6.3.14.1 - Histórico

Com esta denominação foram englobados os xistos conglomeráticos, com níveis quartzíticos, ocorrentes nas folhas Bocaina e Serranópolis.

Essa subunidade foi inicialmente descrita por Moraes (1936) e incluída como pertencente à formação Ma

caúbas. Desde então, a faixa que engloba essas litologias vem sendo palco de várias controvérsias.

Schobbenhaus (1971) no "Estudo Geo-econômico Preliminar do Depósito de Ferro do Rio do Peixe Bravo, Norte de Minas", empregou a denominação de facies Macaúbas para essas rochas, em concordância com os preceitos estabelecidos por Pflug (1969).

O Projeto LETOS (1976), posiciona essas rochas no âmbito do grupo Macaúbas.

Viveiros et alii (1978) apresentam o resultado do mapeamento geológico na escala de 1:20.000 das áreas dos depósitos de ferro do Peixe Bravo - Poções e consideram essas rochas como representantes do grupo Macaúbas.

O Projeto Jequitinhonha (1978), considera seu posicionamento estratigráfico na categoria de formação Macaúbas do supergrupo São Francisco.

Ferrari (inédito) considera a pertinência dessa sequência ao âmbito do supergrupo Espinhaço, reportando também à derivação vulcanogênica do jazimento de ferro do Peixe Bravo - Alto Vacaria.

6.3.14.2 - Distribuição Geográfica

As rochas que perfazem essa subunidade possuem ampla distribuição em todo o quadrante sudeste da Folha Bocaina. Seu limite ocidental é balizado pela serra da Bocaina, estando seu domínio, em grande parte, encoberto pelas coberturas preservadas do alto Vacaria.

Na extremidade setentrional da serra Geral da Sambaia, sua área de exposição sofre um amplo recuo para

leste. Por outro lado, na altura da calha do córrego Paraíso, a noroeste do morro Grande, seu limite ocidental sofre nova inflexão para nordeste, atingindo, assim, a região drenada pelo ribeirão dos Poções. Nesse sítio, no âmbito da área do Projeto, a exposição dessas rochas se limita a uma estreita faixa posicionada N-S, que adentra o setor sudeste da Folha Serranópolis.

6.3.14.3 - Expressão Topográfica

Os representantes litológicos dessa subunidade situam-se em grande parte sob extensos chapadões, separados por vales apertados e profundos.

Nas porções onde as coberturas já foram retrabalhadas, o modelado local mostra-se algo ondulado, com altitudes oscilando entre 680 - 880 metros.

Os afloramentos representativos acham-se, quase sempre, altamente intemperizados, sendo que as melhores exposições situam-se ao longo da calha e margens do rio Vacaria.

6.3.14.4 - Litologia

As exposições dos xistos de aspecto conglomerático ostentam, quase sempre, alto grau de meteriorização, limitando os termos inalterados a sítios extremamente localizados. A rocha quando fresca exibe coloração cinza a cinza escura. Já nos exemplares intemperizados a coloração é função do grau de alteração. Assim, nos termos parcialmente alterados, a coloração grada entre tons cinza a tons avermelhados. Os espécimens mais alterados, e mesmo saprolitizados, exibem cores variando de vermelha a amarela.

A rocha, em campo, estampa conspícua xistosidade. Seus fragmentos muitas vezes se encontram estirados e possuem composição variada, representada por quartzo, quartzito e granitóide. A rocha é rica em carbonato, que surge tanto na matriz, quanto no cimento ou, ainda, em conformações elipsóides e discóides. As frações de carbonato, notadas principalmente nos exemplares alterados, ocorrem em formas ovóides de coloração amarela ocre, estiradas segundo a foliação.(Foto 57).

Esses xistos encerram intercalações quartzíticas com espessuras máximas de dez a quinze metros. Essas camadas quartzíticas constituem os lineamentos detectados em foto aérea, sendo que na serra do Capim poderão induzir existência de falhamento.

Os quartzitos possuem granulação fina a média. Compõem-se de quartzo branco e azul, que são os elementos essenciais, podendo encerrar, em setores localizados, pontuações feldspáticas e, ainda, raros cristais de pirita. Sua cor usual é a cinza ou cinza escura, podendo apresentar superfícies esbranquiçadas de alteração.

No domínio dos xistos de aspecto conglomerático é grande a incidência de níveis de quartzo de veio, evidenciando uma intensa ação hidrotermal. Observou-se que essas venulações quartzosas encontram-se estiradas e boudinadas. O quartzo de veio boudinado de origem hidrotermal pode ser, muitas vezes, confundido com seixos de quartzo e quartzitos, amplamente distribuídos na subunidade.

Os xistos de aspecto conglomerático ostentam, em vários locais, dois planos "S" bem distintos. O primeiro, o mais proeminente, constitui a xistosidade. O segundo,

mais localizado, caracteriza a clivagem de cisalhamento, É possível notar, em várias situações, que a xistosidade torna-se paralela ao acamamento. A xistosidade possui ampla variação em todo o domínio, variando em torno de N5-75-E/20-70 SE. A clivagem de crenulação N 5-75 E/20-65 NW produz uma série de microfraturas, pouco esparsadas, que interceptam a xistosidade, provocando nítidas crenulações. Essas clivagens desenvolvem-se, principalmente, nas zonas de charneira das dobras de pequeno porte.

6.3.14.5 - Relações de Contato

Os xistos de aspecto conglomerático estão intimamente associados aos quartzo-sericita xistos da subunidade de ($p\mathcal{C}ex_1$), denotando sempre contatos concordantes. Embora se tenha individualizado áreas de predominância entre a subunidade ($p\mathcal{C}ex_1$) e os xistos de aspecto conglomerático, observou-se que na calha do ribeirão dos Poções esta última contém intercalações localizadas da primeira. Por outro lado, à medida que se desloca rumo a montante do ribeirão dos Poções, os quartzo-sericita xistos exibem grânulos de quartzo e pontuações crescentes de corpos amarelo-ocre. Nas proximidades da serra do Capim, essas rochas gradam a típicos xistos conglomeráticos. Por outro lado, essa passagem foi também observada no trecho onde o curso do referido córrego torna-se paralelo aos lineamentos da serra do Capim. Nesse sítio, em perfil executado, constatou-se que os xistos conglomeráticos perdem suas características nas zonas próximas ao domínio dos quartzo-sericita xistos. O mesmo aspecto foi também constatado na calha do córrego Paraíso, a noroeste do morro Grande.

Os xistos hematíticos exibem, com as rochas em

questão, uma passagem, também, de caráter transitivo, denunciada, a seu turno, na calha do ribeirão dos Poções. Localmente, onde a serra do Capim é seccionada pelo ribeirão dos Poções, sua calha se estreita e aprofunda-se na conformação de um "canyon". Nesse canyon visualiza-se a transição mencionada. Os xistos conglomeráticos se enriquecem gradativamente em ferro, na medida da sua maior proximidade do corpo individualizado mineralizado (ff). Esse enriquecimento é notado tanto na matriz dos xistos conglomeráticos, quanto nos níveis quartzíticos intercalados. É importante assinalar que os seixos e grânulos de xistos conglomeráticos não mostram enriquecimento em ferro.

6.3.14.6 - Formação Ferrífera - ff

Sob esta designação foram englobados xistos hematíticos, com quartzitos hematíticos subordinados ocorrentes na Folha Bocaina, que perfazem a recém-dimensionada Jazida de Ferro do Rio Peixe Bravo e Alto Vacaria, da Companhia Vale do Rio Doce - CVRD.

Esse corpo de minério de ferro possui ampla distribuição na faixa oriental da Folha Bocaina, mais precisamente condicionado aos alinhamentos da serra do Capim, morro Grande e do flanco oriental da serra da Bocaina, onde exibe o fechamento de uma macroestrutura em conformação de um sinclinal invertido, cujo eixo possui direção aproximada N25 E e caimento para nordeste.

O condicionamento topográfico desse corpo está subordinado a uma série de cristas alinhadas, posicionadas NE-SW e N-S em seus bordos orientais e ocidentais, respectivamente. Esse modelado destaca-se plenamente em

fotografia aérea, exceto nos locais parcialmente encobertos pelas coberturas detríticas neogênicas ou, ainda, quando subordinado às superfícies de desenvolvimento de canga.

Macroscopicamente, a rocha representativa do corpo de minério individualizado, classifica-se como um xisto hematítico, que poderá ocorrer tanto em conformações extremamente laminadas, quanto homogêneas, denotando, assim, uma laminação grosseira. A ação do dobramento é denunciada por pronunciada xistosidade.

Os xistos hematíticos possuem coloração cinza escura (chumbo) e granulação fina a média. São constituídos por fragmentos frequentemente alinhados, segundo a foliação regional. Esses fragmentos mili a centimétricos, ocorrem em proporções variáveis e são, em geral, de quartzo de veio e/ou quartzito, granitóide (corpos argilitizados e sericitizados) e, ainda, rochas xistosas, que, normalmente, apresentam formas alongadas, elipsoidais, provavelmente devidas à atividade tectônica. Fragmentos de material amarelo-ocre, originados por intemperismo de material carbonático também se encontram presentes. Todos esses fragmentos acima descritos ocorrem envolvidos por uma matriz quartzo-hematítica.

Os xistos hematíticos que perfazem o corpo de minério propriamente dito, como anteriormente referido, apresentam nítida concordância estrutural com os xistos de aspecto conglomerático, encaixantes dos primeiros. Esses xistos ostentam, em alguns locais, dois planos "S" distintos. O primeiro, o mais proeminente, constitui a xistosidade. O segundo, mais localizado, caracteriza a

clivagem de cisalhamento. A xistosidade possui uma ampla variação em todo o domínio e a clivagem de crenulação, mais restrita, provoca uma série de microfraturas pouco esparsadas, que interceptam a foliação cataclástica, provocando nítidas crenulações. Essas clivagens desenvolvem-se, principalmente, nas zonas de charneira das dobras de pequeno porte.

Os quartzitos intercalados nos xistos hematíticos apresentam coloração cinza, granulação fina a média e constituição mineral à base de quartzo e hematita. Observações de campo atestaram que esses níveis quartzíticos enriquecem-se gradativamente em ferro, segundo sua maior proximidade do corpo mineralizado individualizado.

Cumpre assinalar que o minério de ferro, em alguns setores localizados, adquire características de um "pseudo itabirito", quando apresenta níveis milimétricos individualizados, ora compostos quase que exclusivamente por hematita, ora por quartzo e hematita em proporções variáveis.

Os xistos hematíticos exibem com os xistos de aspecto conglomerático, sua encaixante, uma passagem de caráter gradual transitivo, materializada no enriquecimento em ferro na matriz dos xistos conglomeráticos em direção às cristas alinhadas (corpo de minério), quando a rocha rica em ferro passa a ser denominada por xisto hematítico conglomerático. Esse caráter foi extensamente analisado na calha do ribeirão dos Poções, onde esse curso secciona o prolongamento nordeste da serra do Capim, em conformação de um "canyon", localidade de Estreito, já fora dos limites do projeto. Além do supracitado enriquecimen

to em ferro da matriz,concomitantemente há notório decréscimo dos seixos em relação a essa mesma matriz hematítica.

As rochas hematíticas determinam os dobramentos principais do conjunto e esboçam boas características plásticas consubstanciadas durante a deformação,sendo comum encontrá-las extremamente plissadas (fotos 58, 59 e 60).

6.3.15 - Estratigrafia do Supergrupo Espinhaço.

- **Unidade Superior**
  - XISTOS DE ASPECTO CONGLOMERÁTICO - $p\epsilon ex_2$
  - XISTOS E QUARTZITOS HEMATÍTICOS ASSOCIADOS - $p\epsilon ex_1$
  - RITMITOS E QUARTZITOS À HEMATITA ASSOCIADOS - $p\epsilon ert_2$
- **Unidade Média**
  - QUARTZITOS DIVERSOS - $p\epsilon eqt_5$
  - RITMITOS - $p\epsilon ert_1$
  - QUARTZITOS PUROS E À SERICITA - $p\epsilon eqt_4$
- **Unidade Inferior**
  - QUARTZITOS MICÁCEOS - $p\epsilon eqt_2$
  - QUARTZITOS FELDSPÁTICOS - $p\epsilon eqt_2$
  - QUARTZITOS SERICÍTICOS E METAPELITOS ASSOCIADOS - $p\epsilon eqt_1$
  - SEQUÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR - $p\epsilon evs$
  - METACONGLOMERADOS - $p\epsilon ecg$

6.3.15.1 - Unidade Inferior

Essa unidade congrega 4 subunidades litológicas que sugerem nítida transitividade de um ambiente francamente continental, com correntes de alta energia em um relevo vigoroso, até um ambiente marinho infralitorâneo, com águas rasas, ondas, correntes agitadas e circulação aberta. Aí, finalmente, ocorre um assoreamento parcial da bacia, com oscilações e soerguimentos do nível de base, pos

sibilitando, assim, a emersão esparsa e esporádica de rochas vulcânicas, sedimentares e granitóides, anteriormente soterradas. Esses aspectos caracterizam a condição estável do ambiente, com esporádicas instabilidades nas manifestações vulcânicas. Entretanto, a característica mais marcante dessa Unidade Inferior é a ocorrência de um vulcanismo intermediário explosivo, com evidências de filiação Kimberlítica, embora apresentando características anômalas quando comparado a outros eventos citados na literatura.

Os quadros 1 e 2 caracterizam as quatro subunidades litológicas dentro de seus respectivos ambientes de sedimentação, conforme suas particulares de campo e de laboratório.

6.3.15.2 - Unidade Média

Essa Unidade marca um período de transição tectônica entre uma plataforma estável e uma plataforma instável. O quartzito a sericita, pela monotonia composicional e pela relativa grande espessura de seus estratos, identifica uma faixa de inflexão entre esses dois ambientes, ou seja, uma "hinge line" típica. Os ritmitos continuam a caracterizar essa faixa de instabilidade, mostrando, inclusive, indícios de mobilidade sintectônica de seus estratos, tais sejam, dobras convolutas e migração de argilas ainda inconsolidadas para zonas porosas e fraturas irregulares. Os Quartzitos Diversos caracterizam um período de alternância entre os valores de velocidade de subsidência e alimentação da bacia, ocorrendo, também, períodos de equilíbrio entre esses fatores, embora seus valores se conservem quase sempre moderados a altos. A ocorrência de ar

FOTO 57 - Xisto de aspecto conglomerático cataclástico, contendo seixos de quartzo de veio e material alterado de cor amarelo-ocre (carbonato), envolvidos por matriz quartzo-micácea (sericita, clorita), estirados e alinhados segundo a foliação regional.

Local - Ribeirão dos Poçõés (próximo a Estreito, já fora da área do projeto).

FOTO 58 - Minério de ferro do Peixe Bravo-Poções denotando características plásticas próprias, sendo comum encontrá-lo redobrado e plissado.

Local - Córrego dos Poções-Estreito.

CPRM

Foto 1e Lugar

SUBUNIDADE	TIPOS LITOLÓGICOS	GEOMETRIA	ESTRUTURAS SEDIMENTARES	EFEITOS PÓS-DEPOSICIONAIS E METAMORFISMO
METACONGLOMERADO (pCecg)	Metaconglomerados arcosianos com megaclastos de rochas granitóides subjacentes das proximidades. Arcósios grosseiros metamorfoseados.	Bastante irregular com lentes de conglomerado entre-níveis de arcósio, estruturadas segundo a foliação - regional da Ass. Gnáissico Migmatítica.	Lentes de textura e composição variada, relacionadas litológica e topograficamente à superfície subjacente. Estratificações cruzadas de corrente; canais anastomosados.	Alteração dos feldspatos, metamorfismo dinâmico baixo, xistosidade proeminente e ocorrência local de silimanita.
SEQUÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR (p€evs)	Rochas vulcânicas ácidas à intermediárias, aglomerados vulcânicos, tufos vulcânicos, conglomerados metamorfoseados com clastos e megaclastos de rochas granitóides, gnaisses e rochas vulcânicas; xistos de origem duvidosa e quartzitos puros originados de quartzo-arenitos.	Altamente irregular com - lentes alongadas paralelas à topografia soterrada. Finas camadas de quartzo-arenito interestratificadas - com conglomerados.	Raras estratificações cruzadas de corrente preservadas nos quartzo-arenitos; lentes de aglomerados vulcânicos e conglomerados em depressões do paleorelevo; bombas e lapili vulcânicas; fragmentos irregulares de quartzito; bombas vulcânicas pingadas em quartzo- arenitos e, localmente, textura fluidal nas rochas vulcânicas.	Crescimento dos grãos de quartzo por recristalização, quebramento do cimento intergranular, sericitização dos feldspatos das rochas vulcânicas, quebramento dos pórfiros e xistificação acentuada nos tufos. Metamorfismo dinâmico de baixo grau.
QUARTZITOS SERICÍTICOS E METAPELITOS ASSOCIADOS ($p€eqt_1$)	Quartzitos sericíticos, quartzitos à sericita, raras lentes de conglomerado, quartzitos conglomeráticos, siltitos e arenitos finos metamorfoseados, níveis delgados de filitos e localmente quartzo-sericita-xistos.	Lentes alongadas paralelas à topografia soterrada ou aos lineamentos estruturais da Associação Gnáissico-Migmatítica subjacentes.	Estratificações cruzadas de pequeno a médio porte, algumas com terminações assintóticas na base das camadas. Marcas de onda assimétricas e simétricas. Níveis metapelíticos de espessura milimétrica intercalados entre quartzitos.	Crescimento dos grãos de quartzo por recristalização diagenética, quebramento do quartzo intergranular, sericitização das argilas, cremulação e transposição nos níveis metapelíticos. Metamorfismo dinâmico de baixo grau.
QUARTZITOS FELDSPÁTICOS E QUARTZITOS MICÁCEOS ($p€eqt_2$ e $p€eqt_3$)	Arenitos feldspáticos, arcósios, siltitos, conglomerados com seixos pequenos a médios, principalmente de quartzito; - quartzitos feldspáticos, quartzitos micáceos e filitos.	Corpos tabulares e lâminas interestratificadas. Lentes alongadas.	Estratificações cruzadas de porte médio a pequeno, freqüentemente mostrando inversão do sentido da corrente; marcas de onda assimétricas e simétricas - com distribuição em leque; estratificações gradacionais. Estruturas primárias amplamente preservadas.	Cristais de feldspato sem quaisquer - transformações e/ou cristais caulinizados; crescimento secundário de quartzo quebramento do cimento intergranular; - sericitização de argilas e feldspatos; cremulação de alguns níveis pelíticos; recristalização da sericita. Metamorfismo dinâmico de grau baixo com atuação esparsa.

QUADRO I — SUPERGRUPO ESPINHAÇO — UNIDADE INFERIOR - QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO — OBSERVAÇÕES

CPRM

cósios de granulação fina a média entre esses quartzitos está relacionada, também, com os períodos de instabilidade da bacia. Nesse ponto, cabe lembrar algumas peculiaridades relacionadas aos arcósios da Várzea do Guará, que foram colocados no topo da Unidade Inferior. Os fatores que sugerem esse posicionamento são: as conspícuas estratificações cruzadas de corrente, algumas marcas de onda e a composição feldspática, além da aparente proximidade estratigráfica dos litotipos da Sequência Vulcano-Sedimentar. No entanto, se se considerar os feldspatos sem qualquer alteração, na sua maioria microclina, a granulação fina a média e a ocorrência de estratificações gradacionais, pode-se concluir por velocidades de suprimento e de subsidência elevadas. Esses aspectos vêm caracterizar uma deposição em plataforma instável, sendo possível que esses arcósios pertençam também à Unidade Média. Sua colocação pode ser devida a falhamentos e o seu posicionamento estratigráfico ainda permanece duvidoso.

Os quadros 3 e 4 caracterizam as três subunidades litoestratigráficas dessa Unidade Média dentro de seus respectivos ambientes tectônicos de sedimentação. É evidente que as dificuldades naturais de obtenção de dados mais precisos impossibilitam uma maior precisão nas conclusões.

6.3.15.3 - Unidade Superior

Essa unidade é caracterizada por uma deposição em plataforma instável, com vulcanismo e dobramentos penecontemporâneos. Apesar da obliteração natural, pela tectônica, das estruturas primárias do conjunto, mesmo nos trechos mais preservados, não se observam estruturas que de-

CPRM

Coloca na pg. 345

SUBUNIDADE	ÁREA FONTE	MATERIAL DA FONTE	MEIO DE TRANSPORTE	VEL. DE SUPRIMENTO / VEL. DE SUBSIDÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO TECTÔNICA	AMBIENTE
METACONGLOMERADOS (pCecg)	Local; granitóides e gnaisses da Associação Gnáissico-Migmatítica subjacente.	Solos residuais imaturos desenvolvidos em gnaisses e granitóides; detritos altamente imaturos de granitóides e outras rochas do embasamento; seixos mais arredondados de quartzo	Nenhum transporte efetivo; transporte por gravidade e correntes de gradiente forte.	≤1 ou ligeiramente < 1; ambos os fatores - baixos a moderados.	Plataforma estável com oscilações esporádicas e esparsas.	Continental fluvial; - energia moderada a alta.
SEQUÊNCIA VULCANO. SEDIMENTAR (pCevs)	Local; granitóides e gnaisses da Associação Gnáissico Migmatítica; vulcões continentais - ou em regiões litorâneas.	Detritos imaturos de granitóides e outras rochas da Associação Gnáissico Migmatítica; bombas, lapili e - cinzas vulcânicas; areias quartzosas com maturidade moderada derivadas - de solos residuais altamente intemperizados.	Transporte por gravidade e correntes de gradiente forte a moderado; transporte eólico- de cinzas vulcânicas e dunas de areia.	≤1 ou ligeiramente < 1; ambos os fatores - baixos.	Plataforma estável com oscilações esporádicas e esparsas.	Transicional (fluvial a litorâneo e eólico) energia moderada a alta
QUARTZITOS SERICÍTICOS E METAPELITOS ASSOCIADOS ($pCeqt_1$)	Área aplainada, remota ou próxima, dominada - por gnaisses e granitóides da Associação Gnáissico-Migmatítica.	Areias quartzosas com maturidade moderada, derivadas de solos residuais; detritos imaturos ou de maturidade moderada de granitóides. ou outras rochas da Associação Gnáissico - Migmatítica.	Transporte por correntes de gradiente moderado e por ondas e correntes litorâneas.	Ligeiramente <1; ambos os fatores baixos.	Plataforma estável.	Transicional a marinho (litorâneo a infralitorâneo); energia moderada.
QUARTZITOS FELDSPÁTICOS E QUARTZITOS MICÁCEOS ($pCeqt_2$ e $pCeqt_3$)	Área vulcânica dissecada, área sedimentar exposta e exporádicas - emergências de maciços granitóides nas proximidades.	Detritos originados de litossolos e colos imaturos de rochas vulcânicas e rochas granitóides emergentes; sedimentos retrabalhados.	Correntes de baixo gradiente; ondas e correntes litorâneas; algum transporte por correntes de turbidez volumetricamente pouco importante.	Ligeiramente >1 ou <1; ambos os fatores baixos e exporadicamente mais elevados (Ex.: - Arcósios da Várzea do Guará).	Plataforma estável com oscilações esporádicas e esparsas.	Leques aluviais sub - aéreos, planos de denudação intermarés com transição para ambiente infralitorâneo (nerítico); energia moderada a alta.

QUADRO 2 – SUPERGRUPO ESPINHAÇO – UNIDADE INFERIOR - QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO – INTERPRETAÇÕES

Mod. 002
NE 7530.0210.0343
CPRM

FOTO 59 - Aspecto do comportamento estrutural da formação ferrífera do Peixe Bravo-Poções. Notar típica dobra em caixote (box fold).

Local - Prolongamento nordeste da Serra do Capim - Estreito.

FOTO 60 - Outro detalhe da conformação dobrada dos xistos hematíticos. Neste aspecto nota-se o desenvolvimento de dobra tipo "Chevron".

CPRM

SUBUNIDADE	TIPOS LITOLOGICOS	GEOMETRIA	ESTRUTURAS SEDIMENTARES	EFEITOS POS-DEPOSICIONAIS
Quartzitos puros e a Sericita ($p\mathcal{C}eqt_4$)	Quartzitos puros e à sericita originados de quartzo-arenitos; esporádicas e raras intercalações de pelitos metamorfoseados e quartzitos à cloritóide.	Grandes maciços quartzosos com mergulho para leste e localmente subhorizontalizados, restos de grandes corpos tabulares erodidos.	Poucas estruturas primárias preservadas; raras estratificações cruzadas de corrente, estratificações gradacionais e bancos maciços.	Crescimento dos grãos de quartzo por recristalização de sílica secundária diagenética; quebramento do cimento intergranular; dissolução sob pressão dos grãos de quartzo com desenvolvimento de bordos suturados e engrenados entre si e hidrotermalismo.
Ritmitos ($p\mathcal{C}eqt_1$)	Siltitos e arenitos metamorfoseados, alternados em leitos de espessuras milimétricas a métricas.	Corpos tabulares deformados e dissecados; lâminas de composições diferentes alternadas, espessura máxima do conjunto: 50 m.	Acamamento dado pelas diferenças composicionais-areia-argila; estratificações gradacionais; não ocorrem estruturas primárias que evidenciem desenvolvimento de correntes.	Migração de argilas para as zonas mais porosas; desenvolvimento de crenulação e clivagem; recristalização e obliteração do arredondamento original dos grãos; dobramentos sintectônicos e hidrotermalismo.
Quartzitos Diversos ($p\mathcal{C}eqt_5$)	Quartzitos puros, quartzitos sericíticos e quartzitos à hematita; granulometria areia fina a areia média; tons esbranquiçados e rosados; cimento silicoso; arcósio à hematita metamorfoseado.	Corpos tabulares dobrados e deformados; grandes corpos lenticulares alongados; espessura máxima do conjunto: 100 m.	Variações granulométricas em leitos bem definidos; raras estratificações cruzadas tipo planar e tangencial somente observadas na extremidade norte do conjunto; estratificações gradacionais.	Migração de argilas para zonas mais porosas; crescimento dos grãos de quartzo por recristalização, quebramento do cimento intergranular, dissolução sob pressão dos grãos de quartzo com destruição do arredondamento original; sericitização dos feldspatos e hidrotermalismo.

QUADRO 3 - SUPER GRUPO ESPINHAÇO - UNIDADE MÉDIA - QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO - OBSERVAÇÕES

CPRM
NE 7530 0210 0343

notem deposição subaérea ou em águas rasas. Nesse aspecto esse conjunto estratigráfico se distingue sobremaneira dos conjuntos Médio e Inferior. O vulcanismo dessa unidade não apresenta as estruturas observadas no conjunto inferior, e a situação de mobilidade da bacia durante sua ocorrência contribui para a obliteração, quase que completa, das suas feições originais. São, entretanto, evidências do caráter vulcanogênico dessas rochas: a ocorrência de cristais de quartzo com enxames de inclusões esferulíticas, com aspecto de bolhas gasosas frequentemente alinhadas; grãos de quartzo com reentrâncias e formas típicas vulcânicas; relictos de feldspato entre cristais de sericita, constituindo formas elipsóidais; as transformações hidrotermais desses feldspatos com neoformação de turmalina (afrisita) e zirconita; raros relictos contendo cristais ripiformes de feldspato caoticamente distribuídos; a ampla ocorrência de hematita condizente com os teores elevados de Fe_2O_3 observados nas rochas vulcânicas da Unidade Inferior e nas rochas básicas intrusivas nos quartzitos da Unidade Média. Essas evidências estão amplamente discutidas in "Supergrupo Espinhaço - Petrografia e Petrogênese" (Ferrari, inédito).

Cumpre assinalar que grande parte dessas rochas foi retrabalhada nos períodos de ação de correntes de turbidez, características desse tipo de ambiente. É possível, inclusive, que rochas subjacentes tenham sido expostas nesses eventos. Por outro lado, a grande quantidade de óxido de ferro teria, localmente, constituído parte importante dos sedimentos originados nesses processos. Os episódios de dobramentos penecontemporâneos, ou após a consolidação dos sedimentos na situação de mobilidade in

SUBUNIDADE	ÁREA FONTE	MATERIAL DA FONTE	MEIO DE TRANSPORTE	VEL. DE SUPRIMENTO / VEL. DE SUBSISTENCIA	CLASSIFICAÇÃO TECTÔNICA	AMBIENTE
QUARTZITOS PUROS E A SERICITA ($p\mathcal{C}eqt_4$)	Área remota não claramente identificada; provavelmente gnaisses e granitóides da Assoc. Gnáissico-Migmatítica e arenitos expostos.	Areias quartzosas com maturidade alta a moderada, provavelmente derivadas de solos residuais ou unidades quartzosas expostas.	Ondas e correntes litorâneas; localmente correntes subaéreas próximas ao litorial.	Predominantemente em equilíbrio; ambos os fatores moderados.	Borda de Craton; provavelmente "hinge line"-linha de demarcação entre uma zona subsidente e uma zona estável.	Litorâneo a infralitorânee; energia alta a moderada.
RITMITOS ($p\mathcal{C}ert_1$)	Área remota não claramente identificada; provavelmente arenitos expostos, gnaisses e granitóides	Argila, silte, areias quartzosas provalmente derivadas do retrabalhamento de unidades sedimentares anteriores e de solos derivados de gnaisses e granitóides da Associação Gnáissico-Migmatítica.	Transporte por gravidade em declives submarinos; correntes marinhas; pouco transporte por corrente.	> 1 ou < 1; ambos os fatores moderados.	Borda de área cratônica; plataforma com períodos de instabilidade.	Ambiente infralitorâneo(nerítico)
QUARTZITOS DIVERSOS ($p\mathcal{C}eqt_5$)	Área remota não claramente identificada.	Areia quartzosas, argilosas e feldspáticas derivadas do retrabalhamento de sequências sedimentares anteriores e de gnaisses e granitóides da Associação Gnáissico-Migmatítica.	Ondas e correntes litorâneas e, eventualmente, transporte por gravidade em declives submarinos	> 1 ou < 1; ambos os fatores moderados.	Transição entre plataforma estável e plataforma instável; instabilidade periódica.	Ambiente infralitorâneo(nerítico)

QUADRO 4 - SUPERGRUPO ESPINHAÇO - UNIDADE MÉDIA - QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO-INTERPRETAÇÕES

200 mm
CPRM
NE 7530 0210 0343

termitente da bacia, teriam possibilitado a concentração de óxidos de ferro nas regiões do Rio Peixe Bravo - Poções e Alto Vacaria.

Os quadros 5 e 6 caracterizam as subunidades litológicas desse conjunto no âmbito de seus respectivos ambientes de sedimentação.

6.3.16 - Aspectos Petrogenéticos das Rochas Vulcânicas Basais do Supergrupo Espinhaço

Essas rochas ocorrem como aglomerados vulcânicos, lavas, tufos e, localmente, como diques. Em alguns aglomerados são identificados fragmentos de metassiltito e rochas vulcânicas envolvidas por matriz de natureza também vulcânica. Essa matriz apresenta-se frequentemente sericitizada. Por outro lado, essas rochas estão associadas a conglomerados que passam de uma fase sem qualquer fragmento ou megaclasto de origem vulcânica, para conglomerados e arenitos vulcânicos mal classificados, evidenciando períodos de retrabalhamento em ambiente de alta energia com correntes de gradiente forte. Aliados a esses fatores ocorrem níveis de ortoquartzitos, nos quais se inserem fragmentos vulcânicos dispersos e bombas achatadas. Todos esses aspectos identificam claramente um vulcanismo continental explosivo, cuja maior incidência está ao norte da Folha Mato Verde e ao sul da Folha Monte Azul (Fig. 16).

Quanto aos aspectos petrográficos, essas rochas apresentam pórfiros de quartzo e feldspato alcalino ripáceos frequentemente biterminados. A textura de fluxo (traquítica) é sugerida em algumas lâminas delgadas. O quartzo com reentrâncias e formas tipicamente vulcânicas é

SUBUNIDADE	TIPOS LITOLÓGICOS	GEOMETRIA	ESTRUTURAS SEDIMENTARES	EFEITOS PÓS-DEPOSICIONAIS
XISTOS E QUARTZITOS À HEMATITA ASSOCIADOS E RITMITOS E QUARTZITOS À HEMATITA ASSOCIADOS ($p\mathcal{C}ex_1$ e $p\mathcal{C}ert_2$)	Xistos grafitosos e hematíticos, localmente granatíferos e à cloritoide, ritmitos e quartzitos à hematita de granulação fina a média; níveis de rochas vulcânicas ácidas/básicas xistificadas; veios hidrotermais de quartzo associados.	Leitos variando de lâminas à camadas muito espessas alternadamente intercaladas e estendendo-se amplamente na direção NNE. Alguns leitos de filito grafitoso atingem mais de 100 m; espessura não identificável em virtude das deformações sofridas pelo conjunto.	Estratificações gradacionais, "slump", e estruturas de fluxo.	Dobras convolutas, xistosidade, orientação dos minerais micáceos; recristalização e crescimento lamelar do quartzo; crenulação, microdobramentos; neoformação de sericita, moscovita, clorita, cloritóide, granada e hematita lamelar. Hidrotermalismo e pegmatização.
XISTOS DE ASPECTO CONGLOMERÁTICO ($p\mathcal{C}ex_2$)	Xistos com pseudo seixos carbonáticos, feldspáticos e "boudins" de quartzo, além de fragmentos e blocos quartzíticos e de rochas granitóides; quartzitos e xistos hematíticos subordinados.	Corpos deformados de difícil identificação; lâminas ou camadas espessas e lentes dobradas.	Estratificação gradacionais, "slump" e estruturas de fluxo.	Dobras convolutas, xistosidade, orientação dos minerais micáceos, recristalização e crescimento lamelar do quartzo; alteração dos feldspatos, carbonatação, migração de carbonatos e minério de ferro para as charneiras das dobras; neoformação de sericita, moscovita, clorita, cloritóide, granada, feldspato e hematita lamelar. Hidrotermalismo e pegmatização.

QUADRO 5 - SUPERGRUPO ESPINHAÇO - UNIDADE SUPERIOR - QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO - OBSERVAÇÕES

CPRM

NE 7530 0210 0343

abundante e amplamente distribuído nos sedimentos resultantes do retrabalhamento dessas rochas. Apresenta coloração azulada e é quase sempre euhédrico a subhédrico. Outros cristais tendem a ser esféricos e de bordos arredondados. Os fenocristais de quartzo são em porcentagem inferior aos de feldspato, e assumem, localmente, aspecto de quartzo de alta temperatura. Em alguns locais ocorrem fenocristais de feldspato plagioclásico, de provável composição Ab70-Ab 50, normalmente transformados por processos secundários. Na maioria das vezes estão substituídos por carbonato, mica branca e raro epidoto. A matriz está frequentemente sericitizada.

Quanto aos aspectos químicos, essas rochas manifestam-se anômalas se comparadas às rochas mais comuns da literatura. O gráfico da figura 17, que associa os óxidos $MgOxTiO_2$, individualiza claramente essas rochas das rochas básicas colocadas na sequência sedimentar em períodos posteriores. Já no diagrama triangular de Jensen(1976) (Fig. 18) elas caem todas no campo dos andesitos ricos em Fe e de filiação toleítica. Nesse diagrama são considerados apenas aqueles cátions mais representativos e menos móveis. Desta forma, os álcalis não figuram nessa interpretação. Entretanto, pelos parâmetros de Niggli(1923), verifica-se que os parâmetros "si", "al", "alk" e "k" são bem superiores àqueles calculados para a média dos andesitos normais. Por outro lado, o parâmetro "c" e, consequentemente,"c/fm" são bem inferiores. Por este método de comparação as rochas normais que mais se aproximam dessas vulcânicas basais do Espinhaço são os riodacitos. Entretanto, mesmo para essas rochas ainda continuam discrepantes os parâmetros "c", "c/fm" e "k" (vide tab. 1 - item 6.6.1).

42°55'
15°10'

42°45'
15°10'

15°20'
42°55'

CPRM - PROJETO PORTEIRINHA - MONTE AZUL – RELATÓRIO FINAL – GEOLOGIA, RAPOSO, F. O. – 1980

15°20
42°45'

LOCALIZAÇÃO PROVÁVEL DOS PRINCIPAIS CENTROS VULCÂNICOS

As áreas achureadas delimitam aproximadamente as zonas de maior probabilidade de materializarem pretéritos centros vulcânicos. A maior incidência de material piroclástico e lavas nesses locais permitem essa suposição.

LEGENDA

Qhc | Qht - Colúvio e talus

- Quartzitos genéricos da Serra Geral

vs - Sequência Vulcano Sedimentar

cg - Conglomerado basal

+++ - Embasamento gnáissico

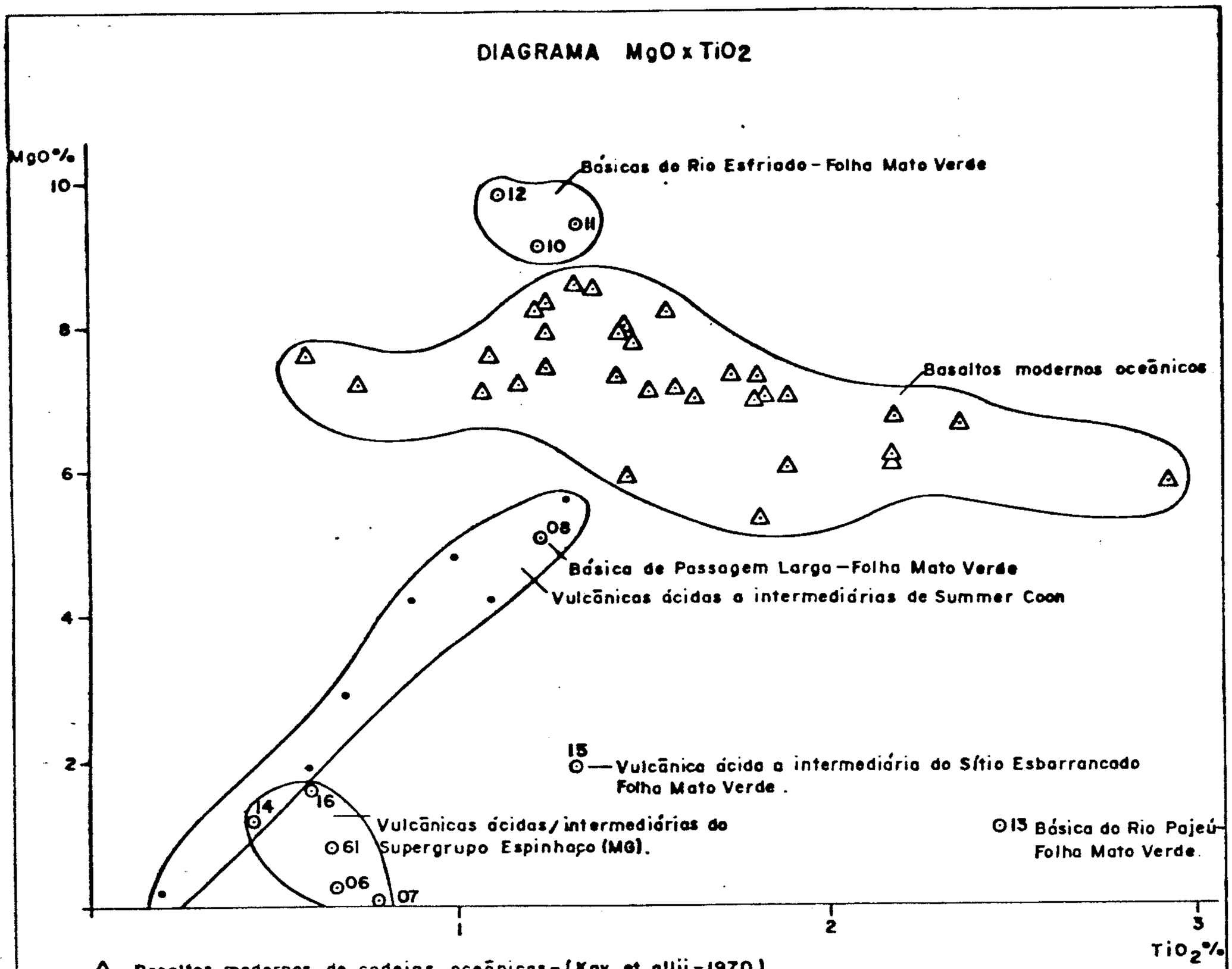


FIG. 17

CPRM – PROJETO PORTEIRINHA – MONTE AZUL – RELATÓRIO FINAL – GEOLOGIA , RAPOSO , F.O. – 1980

As relações Fe^{3+}/Fe^{2+} excessivamente elevadas e variadas e, ainda, os teores de Fe_2O_3 muito altos sugerem uma oxidação acentuada. Essa oxidação, entretanto, pode ser parcialmente intempérica, uma vez que essas rochas estiveram expostas à aeração. Contudo, o grau de intemperismo só pode ser identificado, e quantitativamente avaliado, através de uma amostragem sistemática, da base para o topo, no pacote das rochas extrusivas. De posse dos teores

de Al_2O_3, considera-se o parâmetro "t" de Niggli, que dá o excesso de alumínio adquirido com o aumento gradativo da oxidação. Por outro lado, notando-se que o parâmetro "al" de Niggli não diverge muito dos valores apresentados pelas rochas comuns da literatura e que esse teor elevado de Fe_2O_3 ocorre em outras rochas vulcânicas e intrusivas do supergrupo Espinhaço, pode-se concluir que elas estão afetadas também por uma oxidação magmática (vide item 6.6.1).

Pelas faixas de Beswick-Soucie (1978), que possibilitam a identificação de aportes metassomáticos em rochas vulcânicas, verifica-se que essas rochas apresentam um ganho de K e uma perda de Ca. A sílica parece ter sofrido também algumas oscilações. Esses gráficos são apresentados apenas em sentido qualitativo, na acepção mais simples preconizada por seus autores. Entretanto, esses dados são suficientes para se admitir uma composição um pouco mais básica para essas rochas. A perda de Ca explica também os parâmetros "c" e "c/fm" excepcionalmente baixos. Não se pode admitir contudo, que todo potássio dessas rochas tenha sido do ganho por aporte metassomático. Por outros parâmetros, como por exemplo os teores um pouco elevados de TiO_2, verifica-se que essas rochas têm uma tendência alcalina, que condiz com teores mais elevados de K (vide item 6.6.1).

Após essas considerações, verifica-se que mesmo admitindo aporte metassomático de alguns cátions mais móveis, essas rochas não se adaptam facilmente aos esquemas comuns de classificação. Dada à grande variação composicional e à elevada percentagem de Fe^{3+} pode-se aventar uma possível origem kimberlítica para essas rochas. Um magma eclogítico teria chegado até a superfície, após ampla assi

milação das rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica, através dos lineamentos NNE e NNW constatados na região. Contudo, deve-se observar que os altos teores de Al_2O_3 são anômalos para um magma kimberlítico, considerando-se a pouca mobilidade do alumínio.

Acredita-se que a utilização de um diagrama onde seriam plotadas as percentagens dos cátions Y, Zr e Ti, atenderia melhor a classificação dessas rochas. Por outro lado, os teores dos elementos Terras Raras poderão ser úteis na identificação do magma original.

6.3.17 - Metamorfismo, Hidrotermalismo e Pegmatização

O metamorfismo nas unidades do supergrupo Espinhaço mostra-se claramente crescente de oeste para leste, embora esse aumento do grau metamórfico não se processe continuamente. Esse desenvolvimento está relacionado à transitividade da faixa estável para a faixa instável. Assim, na faixa estável a paragênese é dada por sericita + clorita + moscovita + cloritóide + granada; já na faixa mais instável a paragênese é dada por granada + biotita + cianita + estaurolita + silimanita. No entanto, mesmo na faixa estável, junto ao contato com as rochas vulcânicas, constata-se a ocorrência de quartzo-silimanita xisto, sendo essa silimanita identificada como de origem hidrotermal. Também o cloritóide na Unidade Média restringe-se a um determinado nível estratigráfico e, junto a esse mesmo nível, foi constatada a presença de dumortierita, mineral hidrotermal por excelência. Portanto, é possível que também o cloritóide seja de origem hidrotermal. Esses eventos parecem ser múltiplos e constituem manifestações tardias das fases vulcâni

SUBUNIDADE	ÁREA FONTE	MATERIAL FONTE	MEIO DE TRANSPORTE	VEL. DE SUPRIMENTO / VEL. DE SUBSISTÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO TECTÔNICA	AMBIENTE
XISTOS E QUARTZITOS À HEMATITA ASSOCIADOS E RITMITOS E QUARTZITOS À HEMATITA ASSOCIADOS ($pCex_1$ e $pCert_2$)	Orla marítima com sedimentos consolidados ou em deposição; proximidades de arcos de ilhas; áreas remotas dominadas por rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica.	Sedimentos retrabalhados; lavas e tufos vulcânicos submarinos; detritos imaturos, sedimentos conteporâneos ou ligeiramente mais velhos.	Correntes de turbidez transversais e longitudinais em relação ao eixo da calha de sedimentação; menor contribuição de deslisamento transversal de blocos maiores por ação da gravidade.	< 1 ou $\simeq 1$ com ambos os fatores altos a moderados; interrupções por rápidos episódios de ação de correntes de turbidez, quando a razão se torna muito maior que 1	Bacia instável com vulcanismo submarino e dobramentos penecontemporâneos; formação de minerais metamórficos.	Sublitorâneo (nerítico); energia mecânica baixa com esporádicas variações devidas às correntes de turbidez.
XISTOS DE ASPECTO CONGLOMERÁTICO ($pCex_2$)	Orla marítima e faixas sublitorâneas com sedimentos consolidados ou em deposição e eventuais corpos granitóides expostos; proximidades de arcos de ilhas; áreas remotas dominadas por rochas da Ass. Gnáissico-Migmatítica.	Sedimentos retrabalhados, lavas e tufos vulcânicos submarinos; detritos imaturos, blocos e fragmentos de rochas granitóides; sedimentos contemporâneos ou ligeiramente mais velhos.	Correntes de turbidez transversais e longitudinais em relação ao eixo da calha de sedimentação; contribuição de transporte transversal de blocos maiores por gravidade.	< 1 ou $\simeq 1$ com ambos os fatores altos a moderados, interrompidos por rápidos episódios de ação de correntes de turbidez, quando a razão se torna muito maior que 1.	Bacia instável com vulcanismo submarino e dobramentos penecontemporâneos; formação de minerais metamórficos.	Sublitorâneo (infralitoral a circalitoral); energia mecânica baixa com esporádicas variações devidas às correntes de turbidez.

QUADRO 6 – SUPERGRUPO ESPINHAÇO - UNIDADE SUPERIOR - QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO - INTERPRETAÇÕES

Mod. CO2
NE 7530.0210.0343
CPRM

cas que afetaram amplamente essa região.

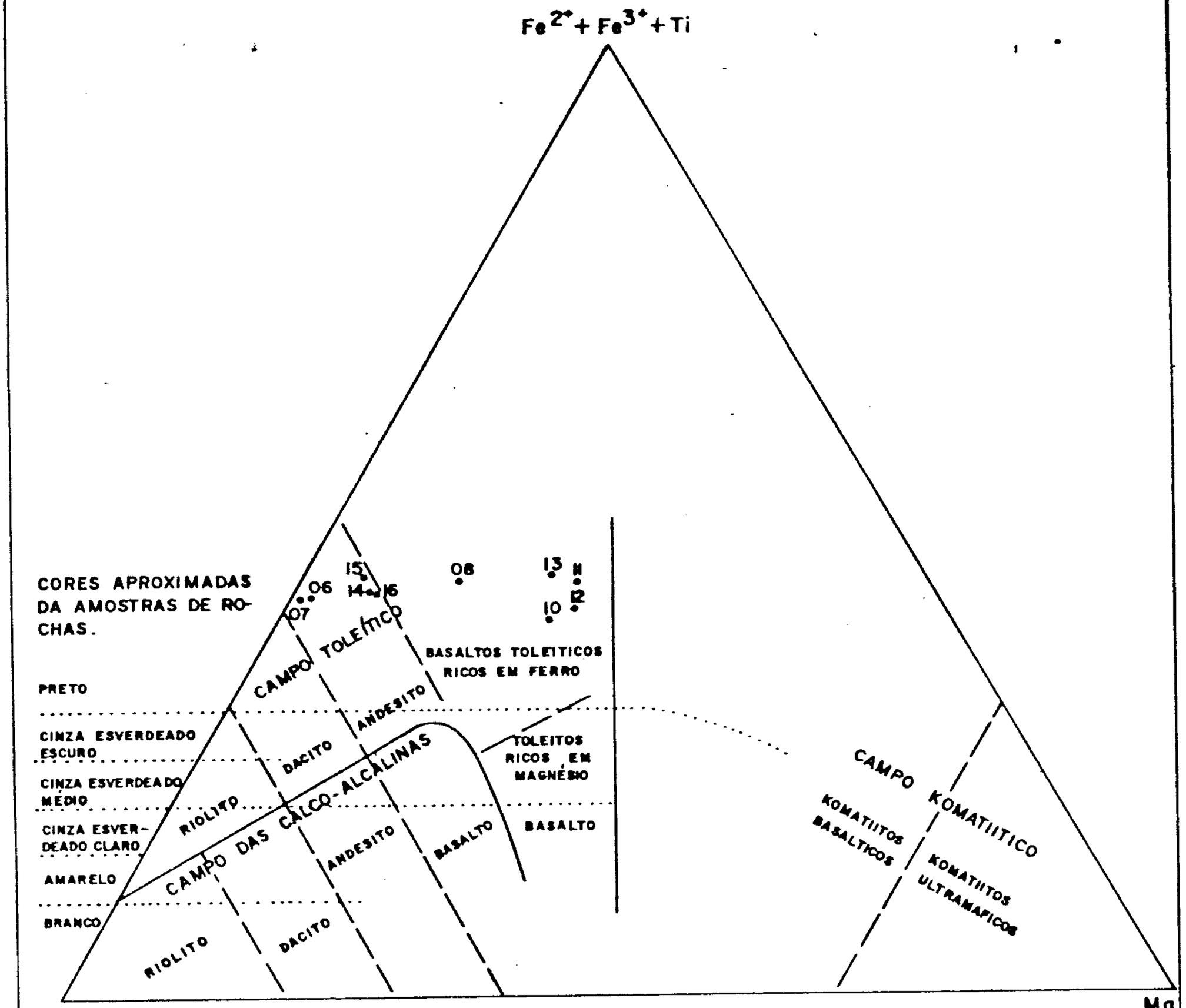
A estaurolita e a silimanita, como constituintes típicos da paragênese mineral, só são constatadas numa faixa bem a leste da área delimitada por este Projeto. Já a granada foi identificada como almandina bastante clara, na qual o teor de Fe é baixo, evidenciando o grau metamórfico xisto verde baixo. Em geral, pode-se dizer que o metamorfismo cresce de uma facies anquimetamórfica a uma facies xisto verde médio a alto. No entanto, essa constatação exige ainda estudos mais aprimorados.

São encontradas também entre os minerais constituintes dessas rochas turmalina (afrisita), zirconita e topázio, evidenciando uma fase de pegmatização.

Essa fase de pegmatização começa a evidenciar-se mais claramente entre os quartzitos da Unidade Média. Parte dessa turmalina é constituída por cristais idiomórficos, que se encontram em posições aleatórias e independentes da foliação. Esse posicionamento e essa forma evidenciam uma geração pós-tectônica para esses minerais. É possível que eles tenham sido gerados na fase de pegmatização Brasiliana. Essa fase parece evidenciar-se mais e mais, à medida que se desloca para leste. Já próximo ao jazimento do rio Peixe Bravo são encontrados diques pegmatíticos que cortam transversalmente a foliação das rochas encaixantes. O problema maior é a ocorrência de diques e veios em conformação de "boudins", frequentemente configurando pseudo-seixos, configuração essa que sugere a existência de pelo menos duas fases de pegmatização. A figura 19 ilustra esquematicamente esses eventos dentro dos seus respectivos ambientes tectônicos.

CPRM

DIAGRAMA DE JENSEN



(MODIFICADO POR GOLDIE E JENSEN, 1976)

FIG. 18

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

6.4 - Grupo Macaúbas

6.4.1 - Comentários Gerais

No âmbito do presente trabalho os termos Macaúbas foram considerados na categoria estratigráfica de grupo, uma vez que seu conjunto litológico apresenta diversas unidades mapeáveis na presente escala, que poderão vir a constituir verdadeiras formações, dada sua ampla distribuição e continuidade física.

Assim, o grupo Macaúbas foi dividido em subunidades de caráter meramente litológico, discriminadas a seguir:

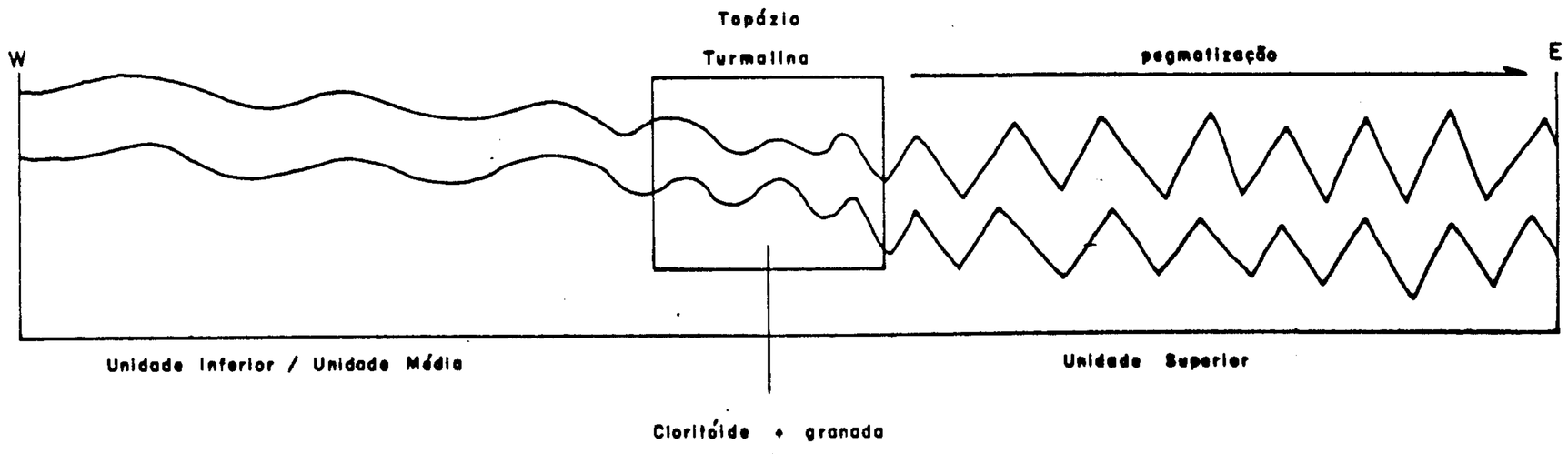
Grupo Macaúbas

- **Unidade Superior**
  - ARENITOS DA SERRA CENTRAL - $p\epsilon mbar$
  - RITMITOS DA SERRA CENTRAL - $p\epsilon mbrt$
- **Unidade Inferior**
  - FILITOS - $p\epsilon mbfi$
  - QUARTZO-ARENITOS II - $p\epsilon mbqa_2$
  - PARACONGLOMERADOS - $p\epsilon mbcg$
  - QUARTZO-ARENITOS I - $p\epsilon mbqa_1$

6.4.2 - Histórico

As primeiras referências acerca de sedimentos pelíticos carbonatados ocorrentes em grandes extensões da bacia hidrográfica do São Francisco, remontam ao final do

Mod. CO2



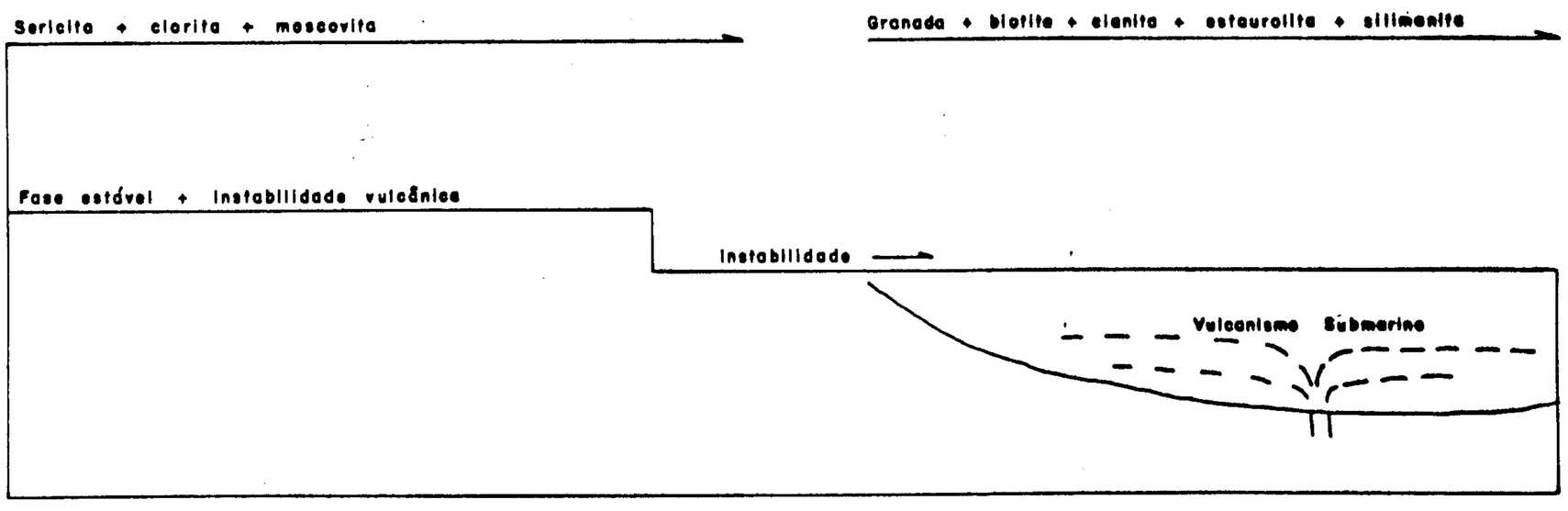


Fig. 19 Ilustração esquemática das fases de instabilidade relacionadas ao aumento do grau metamórfico e à pegmatização. Esses eventos não são todos contemporâneos.

NE 7530.0210.0343

CPRM

século passado, quando Orville Derby designou-os como pertencentes à série São Francisco.

O termo Lavras foi primeiramente utilizado por Derby (1906), para caracterizar o nível conglomerático mineralizado em diamantes, ocorrente em Lavras Diamantinas, Bahia.

Luciano Jacques de Moraes e Djalma Guimarães(1937) subdividiram a Série Lavras (Derby, op. cit) em duas formações distintas. A formação Macaúbas, que possui ampla área de distribuição na região norte de Minas Gerais, sendo constituída por filitos, arenitos, quartzitos e raras camadas de calcários. Já a formação Sopa, de ocorrência mais localizada e restrita, representa litologicamente os mesmos níveis conglomeráticos diamantíferos descritos por Derby(op.cit), na Bahia. Esses autores discordaram substancialmente quanto à posição estratigráfica dessa unidade uma vez que, para Derby, o conglomerado Sopa, designação de Moraes, estaria incluso na sequência Minas, hoje Espinhaço.

Pflug (1936) redefiniu a formação Sopa, posicionando-a como um nível conglomerático do supergrupo Minas(Espinhaço), concordando, assim, com a opinião original de Derby. Por outro lado, considerou a formação Macaúbas como uma facies da antiga "Série" São Francisco.

Scholl e Souza (1970) elevaram a facies Macaúbas à categoria de grupo, que, juntamente com o grupo Bambuí, iriam constituir a "Série" São Francisco.

Braun (1968) analisando a passagem gradual dos conglomerados Macaúbas e Jequitaí para arenitos, siltito e pelitos carbonáticos do grupo Bambuí, rebaixou o então grupo Macaúbas à categoria de simples formação, basal ao grupo Bambuí.

Posteriormente, a reunião CPRM/PROSPEC/DNPM (Salvador, 1974) resolveu que o termo Macaúbas poderia ser considerado como grupo, basal ao supergrupo São Francisco.

Braun (1979), baseado em estudos petrográficos de D. Guimarães, enumera grandes diferenças no grau metamórfico entre os conglomerados Jequitaí e Macaúbas. Considera a sequência Macaúbas muito mais antiga que a Bambuí e assim, intimamente relacionada com as sequências Espinhaço. Segundo o mesmo autor o termo Macaúbas deverá permanecer na categoria de formação do grupo Lavras, na forma original sugerida por Moraes e Guimarães.

O Projeto Porteirinha-Monte Azul, apesar de abranger uma área relativamente restrita do macroconjunto Macaúbas, tem-no incluído na categoria estratigráfica de grupo, mesmo porque nessa pequena porção geográfica foi patenteada ampla diversidade litológico-ambiental, associada a certa manutenção de continuidade física, que poderá representar, no futuro, verdadeiras formações.

6.4.3 - Quartzo-arenito I ($p\epsilon mbqa_1$)

Sob esta denominação encontram-se descritos os quartzo-arenitos ocorrentes nas folhas Riacho dos Machados e Gurutuba, que representam a porção basal do grupo Macaúbas na área em apreço. Essa sequência basal é caracterizada principalmente por quartzo-arenitos, pararenitos e quartzo-arenitos feldspáticos, que exibem, com alguma frequência, estruturas primárias tais como marcas de onda simétricas e estratos cruzados dos tipos torrenciais e acanalados.

6.4.3.1 - Distribuição Geográfica e Expressão Topográfica

Essas rochas iniciam sua área de distribuição na altura da convergência das serras do Gado Bravo e Feiticeiro, em conformação de uma estreita faixa alongada até as proximidades do truncamento com o ribeirão Água Quente. Em toda sua extensão, esses quartzo-arenitos mantém contato direto com as entidades da Associação Gnáissico- Migmatítica, materializados por proeminente escarpa. Por outro lado, a faixa de Gado Bravo é também acompanhada, em todo seu prolongamento, por marcante escarpa. Na região de Pedra Branca, a área de distribuição dessas rochas é ampliada, sofrendo certa deflexão para noroeste, indo compor uma estrutura em conformação de anticlinal. Projetando-se para norte, a faixa aflorante novamente se estreita, adentrando a Folha Gurutuba através do alinhamento da serra do Rochedo.

As feições superficiais que dominam o relevo dos termos quartzo-areníticos são caracterizadas por cristas lineares, geradoras dos alinhamentos das serras do Feiticeiro, Gado Bravo, Rochedo e Curralinho. Essas cristas são bem visíveis em foto aérea a destacam-se grandemente na paisagem.

6.4.3.2 - Litologia

A análise mesoscópica revela o quartzo-arenito basal do grupo Macaúbas como de aspecto maciço, de granulometria fina a média, de coloração cinza escuro a cinza claro, apresentando, ainda, grande homogeneidade mineralógica. A rocha ora é um quartzo-arenito feldspático, ora um quartzo-arenito puro. Os primeiros ocorrem em toda a área de exposição do domínio, sendo, contudo, caracterizados nas serras do Feiticeiro e Gado Bravo e no ribeirão Água Quente. A esses tipos acham-se associadas marcas de onda assimétricas e níveis de brechas tabulares. Nesses locais notam-se, também,

quartzo-arenitos de granulometria média, que exibem níveis conglomeráticos, cujos seixos são de quartzo de veio e quartzitos (Fotos 61, 62, 63 e 64).

Ao microscópio, as rochas do ribeirão Água Quente possuem textura clástica original e são constitúídas essencialmente por grãos de quartzo e feldspato. Os grãos de quartzo são mal selecionados e sua forma varia de subangular a arredondada. Os grãos encontram-se alongados segundo a direção do acamamento da amostra e exibem extinção ondulante. Em alguns grãos o opaco finamente disseminado delimita o bordo de crescimento secundário, evidenciando ter sido o grão original arredondado e de boa esfericidade. O feldspato é predominantemente microclina, cujos grãos são arredondados, mal selecionados, chegando a atingir dimensões milimétricas. Alguns grãos encontram-se intensamente argilitizados e sericitizados, enquanto outros estão praticamente isentos de alteração. O opaco está presente em cristais com formas irregulares e dispersos pela amostra. Turmalina ocorre em grãos com formas irregulares de tonalidade verde clara. A sericita encontra-se linearmente disposta, envolvendo grãos de quartzo, ou é englobada pelo quartzo recristalizado, constituindo estrutura "cheveaux de frise".

Por outro lado, os quartzo-arenitos da serra do Gado Bravo apresentam composição mineral à base de quartzo, sericita, feldspato e material argiloso. A rocha possui textura clástica, granulação fina, sendo constituída essencialmente por grãos de quartzo. Esses grãos exibem crescimento secundário, mas sua forma original era bem arredondada e com elevada esfericidade. Apesar de predominar a variedade monocristalina, são frequentes as policristalinas. O contato entre os grãos é promovido por quartzo de crescimento secundário.

Mod. 002 NE 2930.0210.0343

O material argilo-sericítico da matriz é pouco frequente e caracteriza um sedimento maturo. As finíssimas palhetas ficam aprisionadas às margens dos grãos clásticos através do quartzo do cimento. O feldspato é pouco frequente e ocorre em grãos arredondados, com elevada esfericidade, exibindo grãos argilitizados, sericitizados e límpidos. Em todas as estações examinadas o quartzo-arenito encontra-se bem classificado, denotando coloração cinza, cinza-claro e esbranquiçado. A cor cinza da rocha sã evidencia um caráter primário, sugerindo presença de contribuição de escasso cimento carbonático. O caráter esbranquiçado da rocha vem mostrar um avançado estágio de alteração. A cor esbranquiçada também observada em espécimes inalterados, sugere processo de substituição do cimento originalmente carbonático pelo silicoso.

6.4.3.3 - Relações de Contato

O contato dos quartzo-arenitos basais com os espécimes da Associação Gnáissico-Migmatítica é processado em toda sua extensão pelas proeminentes escarpas geradoras das serras do Rochedo, Feiticeiro e Gado Bravo.

A zona de contato é caracterizada pelo desenvolvimento de intensa cataclase, verificada tanto nos quartzo-arenitos, como nos gnaisses e migmatitos do seu embasamento. Assim, os quartzo-arenitos Macaúbas estão separados dos granitóides do Sítio através do falhamento do Rochedo. Ao longo desse falhamento nota-se grande desenvolvimento de colúvios que vêm mascarar as boas relações de contato entre as supracitadas litologias. Entretanto, esse contato poderá ser visualizado no leito da estrada Rochedo-Mocambinho. Aí, a zona de falha é bem marcante, notando-se, ainda, o nítido

contato dos granitóides do Sítio com os quartzo-arenitos basais do grupo Macaúbas. Nota-se assim, no leito dessa estrada, que a cataclase aumenta em zonas próximas ao contato. Entretanto, levantamentos aeromagnéticos induzem o prolongamento dos termos granitóides do Sítio sob os tratos do grupo Macaúbas nessa região.

Os quartzo-arenitos apresentam com os metabasitos de Riacho dos Machados um contato de natureza brusca. Esse acidente litoestrutural poderá ser observado em toda a escarpa da serra do Curralinho. Nesse sítio, o quartzo-arenito basal repousa diretamente sobre as rochas básicas xistificadas. Observa-se aí, que todas as rochas estão afetadas por intensa ação de metamorfismo dinâmico.

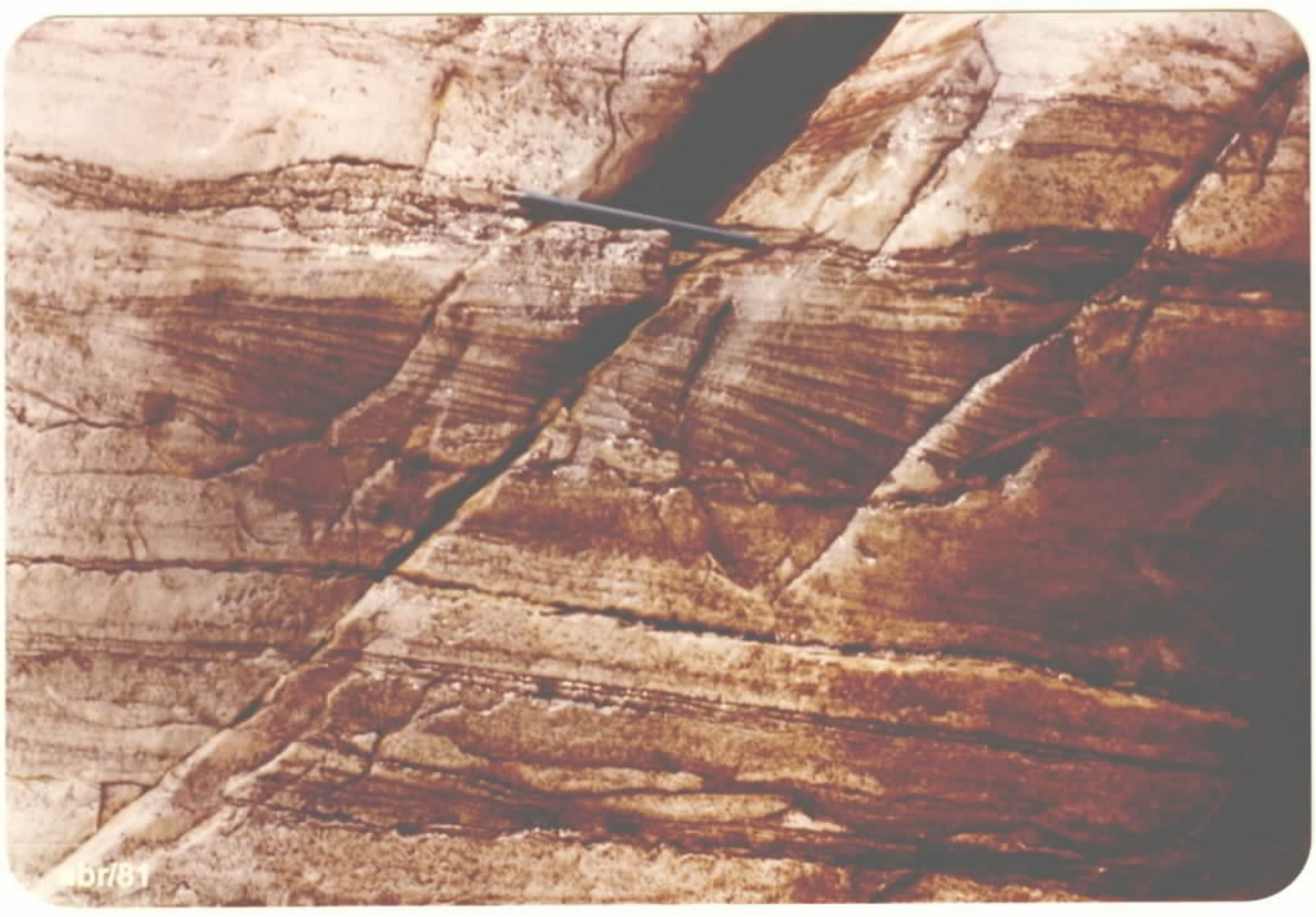
Já com os gnaisses graníticos cataclásticos o contato é também de natureza brusca, associado a extenso desenvolvimento de material coluvionar. As melhores situações de tal comportamento são observadas junto à calha do ribeirão Água Quente. Nesse local tanto as entidades do embasamento, como os quartzo-arenitos Macaúbas acham-se extremamente afetados por metamorfismo dinâmico. Entretanto, nesse sítio ocorrem estruturas primárias preservadas como marcas de ondas simétricas.

O limite dos quartzo arenitos com os paraconglomerados é também sempre demarcado por relação brusca. Esse contato foi amplamente estudado ao longo do ribeirão Água Quente, bem como na porção ocidental da serra do Rochedo. No ribeirão Água Quente os quartzo-arenitos exibem uma série de dobras no âmbito da zona de contato, entretanto, em todos os pontos observados, a relação de confronto é sempre brusca. Também na serra do Gado Bravo os paraconglomerados ocorrem encobrindo os quartzo-arenitos, notando-se, quase sem

FOTO 61 - 62 - Desenvolvimento de estruturas primárias - estratos cruzados de dimensões centimétricas. Caracterizam depósitos de canais de maré.

Local - Porção meridional da serra do Gado Bravo (Estação RG-92). Folha Riacho dos Machados.

CPRM



canoa inventada!

pre, uma marcante erosão diferencial entre esses termos li
tológicos.

6.4.4 - Paraconglomerado (p€mbcg)

6.4.4.1 - Histórico

Os paraconglomerados Macaúbas constituem a subuni
dade mais representativa e característica do grupo, na re
gião, ocupando, ainda, a maior fração de sua área de ocor
rência.

Luciano Jacques de Moraes (1932), quando discorreu sobre a "Área de Ocorrência da Formação Macaúbas, classifi
cou essas rochas como filonitos conglomeráticos[1]. Entretan
to, bem anteriormente, Helmreichen (1842), Costa Sena(1883) e Honório Hermeto (1905), dentre outros, já haviam assinala
do essas mesmas rochas e as descreveram como xistos micá
ceos e xistos argilosos, mica-xistos e grés conglomeráti
cos, respectivamente, conforme referência de Moraes(op.cit).

Hettich (1977) caracteriza o horizonte litoestra
tigráfico dessas rochas e as define como metagrauvacas com seixos. Menciona, ainda, outras designações impostas aos pa
raconglomerados Macaúbas, tais como: conglomerados,brechas, tilitos, diamictitos (Isotta, Rocha-Campos e Yoshida,1969), metagrauvaca conglomerática (Schmidt, 1972 e Gorlt,1972) ou mixtito (Karfunkel e Karfunkel, 1975).

6.4.4.2 Distribuição Geográfica

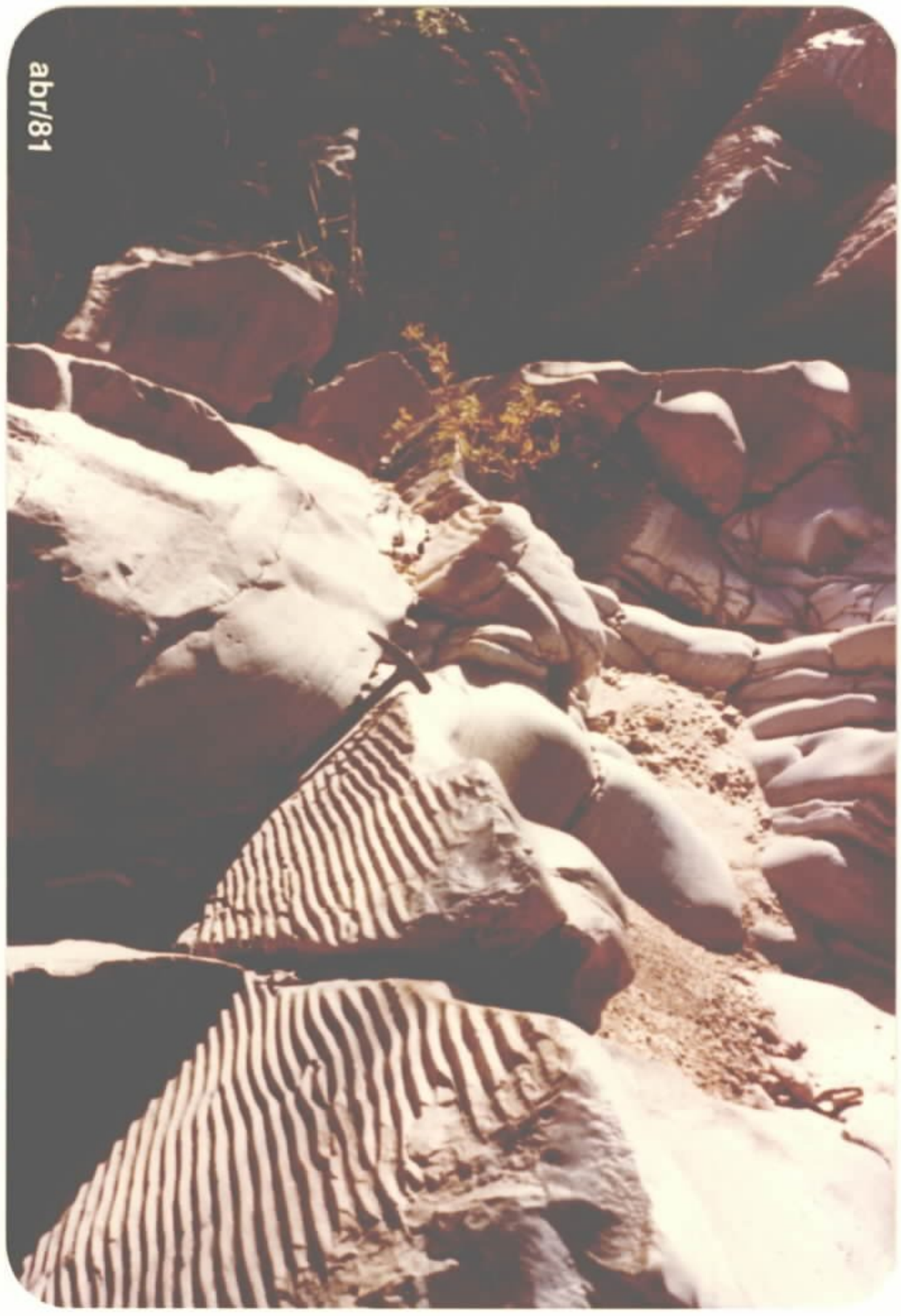
A área de ocorrência dos paraconglomerados Macaú

1 - Termo originalmente proposto por D. Guimarães.

FOTO 63 - 64 - Marcas de onda em quartzo-arenitos do grupo Macaúbas.

Local - Leito do ribeirão Água Quente (Estação RG-92). Folha Riacho dos Machados.

CPRM



bas estende-se de maneira contínua pelas folhas Gameleiras, Baixa de Salinas, Porteirinha, Gurutuba e Riacho dos Machados e, também, em porções localizadas e restritas das folhas Monte Azul e Mato Verde.

Na Folha Gameleiras os paraconglomerados materializam estreita faixa que baliza a escarpa ocidental da serra Central, desde seu limite setentrional (córrego Coronel)até atingir o quadrante NE da Folha Baixa de Salinas.

Na Folha Porteirinha essas rochas constituem larga faixa posicionada SSW-NNE, interposta entre o grupo Bambuí e as litologias pertencentes à Associação Gnáissico-Migmatítica. Essa faixa inicia-se no bordo setentrional da serra Cerrada (Folha Gurutuba), passando pela localidade de Tocandira, balizada pela estrada de ferro da R.F.F.SA, até a altura da localidade de Pai Pedro. Ao norte desta última localidade, a flexão da serra do Espinho-Morro Cachoeira determina o prologamento dessa faixa, adentrando o setor SE da Folha Baixa de Salinas até atingir o flanco oeste da serra Central.

Nas folhas Gurutuba e Riacho dos Machados a subunidade em apreço amplia sua área de distribuição para leste e também para oeste, além dos limites do Projeto. Assim, juntamente com os termos quartzíticos, essas rochas ocorrem nas serras do Coco, Rochedo, Tabocal, Feiticeiro, Gado Bravo e Gangorra.

A sul do paralelo $16^{o}00'$, já na Folha Riacho dos Machados, observa-se uma maior individualização dos componentes do grupo Macaúbas, Nesse setor constata-se maior ampliação da área de ocorrência do paraconglomerado, que ocorre interposto às serras do Gado Bravo e Feiticeiro.

6.4.4.3 - Expressão Topográfica

O aspecto morfológico da área de influência do grupo Macaúbas representa um modelado plano, onde raras ondulações são observadas, condicionado por dois fatores estritamente distintos. O primeiro está vinculado às áreas que apresentam desenvolvimento de superfícies planas de cobertura, que lhes emprestam textura particularmente lisa em foto aérea. O segundo, nas áreas aflorantes da subunidade, devido à intensa distribuição de níveis de quartzo-arenitos subordinados às litologias conglomeráticas, traduz textura extremamente rugosa e contrastante tanto com as áreas de cobertura, quanto com a planície kárstica do Bambuí. Esses níveis quartzo-areníticos materializam vários lineamentos plotados em mapa, muitas vezes representando, inclusive, material de segregação.

O sistema de drenagem implantado particularmente nas folhas Porteirinha e Baixa de Salinas, do tipo dendrítico intermitente, determina, na maioria das vezes, vales bem abertos, nos quais torna-se difícil identificar o canal principal, reduzindo, assim, essas áreas a extensas planícies de inundação.

Na Folha Gurutuba, os paraconglomerados ocorrem intimamente associados aos termos quartzíticos e filíticos. O relevo assume um padrão mais movimentado, em função da aceleração local do processo de dissecação. Desta forma, ocorre um certo adensamento das drenagens superimpostas, empres tando ao modelado um aspecto notadamente mais rugoso.

No extremo sul da área global do Projeto, Folha Riacho dos Machados, o prolongamento sudoeste dos termos paraconglomeráticos exibe franco estreitamento em direção ao confronto entre as serras do Gado Bravo e Feiticeiro. Nesse

sítio a superfície ostenta intenso processo de dissecação , provocado, talvez, pelo acréscimo da fração arenosa na matriz do paraconglomerado.

6.4.4.4 - Litologia

O paraconglomerado Macaúbas é uma rocha de matriz abundante, contendo seixos e grânulos dispostos segundo os planos de clivagem. A rocha inalterada apresenta cor cinza a cinza escuro. Quando parcialmente intemperizada sua cor grada de tons cinza a tons avermelhados diversos. Em espécimes já em avançado estágio de alteração, sua coloração assume tonalidades amarelas a amarelo claro. Na área em apreço essas rochas apresentam-se quase sempre alteradas, limitando-se os termos inalterados a zonas mais localizadas,particularmente à extremidade setentrional da serra do Coco (Folha Gurutuba), no prolongamento da serra da Gangorra (limite entre as folhas Porteirinha e Gurutuba),no ribeirão Água Quente e fazenda Riacho das Pedras(Folha Riacho dos Machados) e ainda, na localidade de Morro Vermelho(Folha Gurutuba).

A matriz do paraconglomerado é de granulação fina, micácea, cujos componentes minerais são, em essência, quartzo, argilo-minerais, carbonato, clorita e sericita. Localmente verificou-se que a matriz poderá tornar-se efetivamente mais grosseira, arenosa, conforme verificado deslocando-se da Folha Gurutuba para a Folha Riacho dos Machados.

No seio da matriz destacam-se grânulos e seixos, até mesmo matacões, dispostos segundo os planos intrafoliais (planos de clivagem). Os grânulos e seixos possuem em geral forma sigmoidal. Os primeiros, possuem ainda formas arredondadas a subarredondadas, constituídos de quartzo,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

quartzo azul e carbonato.

Entre os megaclastos, os seixos são mais abundantes. Possuem forma subarredondada a angular, constituídos por quartzo, quartzo leitoso, quartzitos claros, quartzo-arenitos, calcário cinza microclistalino, gnaisses e granitóides.

Os matacões são raros, dispostos caóticamente em associação com seixos denotando, assim, total ausência de seleção (Fotos 65 e 66). Esses elementos foram localizados com maior frequência junto ao córrego Olho d'Água, na localidade de Morro Vermelho (Folha Gurutuba).

O paraconglomerado Macaúbas é notadamente rico em material de natureza carbonática, que poderá ocorrer tanto como elemento da matriz, quanto em conformação de grânulos e seixos. Pontuações amarelo-ocre são amplamente difundidas, especialmente em exemplares intemperizados, representando material carbonático já lixiviado. Esse material poderá ocorrer em forma de agulha e lançadeira, disposto, também, segundo os planos de clivagem de acamamento.

Assim, em toda a extensão do domínio conglomerático é verificada sua associação com termos calcários. Tanto assim, que a nordeste de Tocandira, na região do Furado da Onça, foi detectada uma lente de calcário, individualizada em mapa (ca). A ocorrência de rochas calcárias (calcarenitos-oosparitos) nessa região determina o aparecimento de uma microplanície kárstica, com formas típicas tais como dolinas e sumidouros (Fotos 67 e 68). Por outro lado, em zonas localizadas da Folha Riacho dos Machados, corpos menores não individualizados na presente escala foram também encontrados, particularmente próximo ao ribeirão Água Quente.

O calcário aí encontrado em lâmina delgada apresenta textura oolítica original, tal como os exemplares do Furado da Onça. Típicas estruturas de diasolução foram verificadas, dado à grande incidência carbonática nos termos paraconglomeráticos, principalmente na localidade de Lapinha (Folha Riacho dos Machados). Nesse local os processos químicos efetivos de dissolução culminaram na formação da gruta homônima.

Próximo ao sítio Piranga(Folha Riacho dos Machados), no leito do córrego homônimo, o paraconglomerado exibe variação local, lateral e vertical a típicos ritmitos, concordantes com a foliação regional. Nesses, observam-se níveis centimétricos arenosos claros, intercalados a níveis milimétricos argilo-arenosos amarelados.

Em todos os perfis executados, a clivagem de acamamento do paraconglomerado mostra-se invariavelmente em torno de NNE/ESE. Somente em raros locais constataram-se variações significativas nessa direção de clivagem, como na serra do Coco, Tabocal e Lapinha.

A faixa Tocandira-Pai Pedro, embora algo encoberta, representa a porção mais considerável do grupo Macaúbas na região de Porteirinha com relação às interdigitações faciológicas entre seus termos psefíticos e pelíticos. Aí, a nível de afloramento, percebe-se nítida transição entre as rochas de natureza conglomerática, que, gradativamente, perdem seus típicos seixos, que passam a grânulos preservados nos planos intrafoliais, até restar apenas a matriz, essencialmente silto-micácea, emprestando à rocha classificação de siltito e, até mesmo de argilito. Assim, não são notados pacotes exclusivamente argilosos, siltosos e/ou silte-arenosos e, ainda, conglomeráticos, mas um único pacote com contribuição de todas essas faixas granulométricas dispostas

FOTO 65 - Disposição caótica dos seixos de rochas gnáissi - cas, calcárias e areníticas e, ainda, fragmentos e lascas de feldspatos, caracterizando a total au sência de seleção do paraconglomerado Macaúbas.

Local - Morro Vermelho. Folha Gurutuba.

FOTO 66 - Matacão de rocha granitóide coexistindo com sei xos e grânulos de gnaisses, granitóides, quartzi- tos e calcários.

Local - Morro Vermelho. Folha Gurutuba.

CPRM

ao acaso, sem qualquer controle geológico. Esta transitividade foi detectada nas exposições ao longo dos diversos cortes da estrada de ferro da R.F.F.S.A, em especial nas localidades de Lagoa Piripiri e Lagoa Tamanduá.

A análise microscópica revelou características petrográficas marcantes para a subunidade paraconglomerática, dentre as quais destacam-se sua textura tipicamente clástica com certo índice de cataclase (Foto 69).

Seus componentes minerais são usualmente quartzo, feldspato, carbonato, fragmentos de rochas, sericita, clorita, opaco, turmalina e zirconita.

O quartzo, principal constituinte, apresenta grãos pobremente selecionados, desde subarredondados a arredondados e, ainda, outras formas particulares como elíptica, cujo eixo maior encontra-se disposto segundo direção preferencial.

O feldspato, plagioclásio e microclina, ocorrem tanto em formas isentas de alteração, quanto em espécimes argilitizados e sericitizados.

É constante a presença de fragmentos de rochas como quartzo-arenitos, gnaisses, granitóides, carbonato e chert. Esses fragmentos, em maior dimensão, referem-se a tipos granitóides essencialmente compostos por quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, moscovita e apatita e, em maior frequência, a quartzo-arenitos. Os fragmentos de carbonato são constituídos por microcristais finos a médios, que ainda preservam estrutura oolítica original. Em geral estão substituídos marginalmente por quartzo. Já os fragmentos de chert são produtos originados a partir da substituição total do carbonato pela sílica, evidenciada pela presença de

Mod. 002 NE 7930.0210.0343

FOTO 67 - Pequena dolina que materializa a microplanície kárstica do Furado da Onça. Aí aflora pequena lente de rocha calcária (calcarenito-oosparito) do grupo Macaúbas.

Local - Furado da Onça (Estação JV-118). Folha Porteirinha.

FOTO 68 - Detalhe do calcarenito mostrando a boca do sumidouro Furado da Onça. O calcário encontra-se bastante fraturado apresentando desenvolvimento de lapiez, devido ao processo de dissolução química.

Local - Furado da Onça (Estação JV-118). Folha Porteirinha.

CPRM

relíctos de carbonato em seu interior.

Os minerais acessórios turmalina, zirconita e opaco são raros e se distribuem de maneira dispersa pela amostra.

Os constituintes clásticos não se tocam, uma vez que se encontram imersos em abundante matriz argilo-micácea (sericita e clorita), associada a material carbonático cimentante. Os minerais sericita e clorita, elementos da matriz, encontram-se linearmente dispostos. Finas palhetas de sericita poderão bordejar os clásticos mais grosseiros.

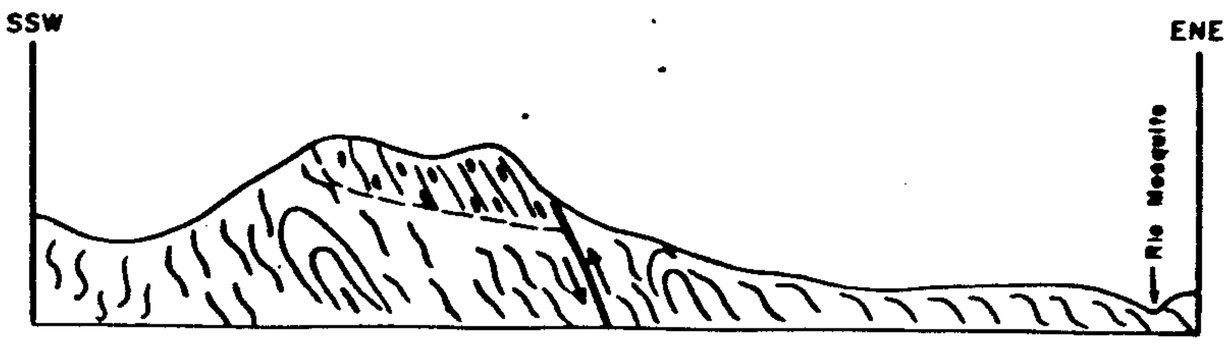
O prolongamento da serra da Gangorra, que adentra o setor SE da Folha Porteirinha, proximidades da fazenda Bom Jesus, materializa testemunho do grupo Macaúbas, ilhado por rochas pertencentes à Associação Gnáissico-Migmatítica. Esse alinhamento de serras encontra-se posicionado segundo NW-SE, atingindo cotas superiores a 800 metros. Seu flanco oriental constitui uma zona de falha inversa, na qual as rochas gnáissicas sobrepõem-se aos sedimentos Macaúbas. Essa situação contribuiu para a preservação dessas rochas,, uma vez que a ação do metamorfismo dinâmico as enrigeceu, dificultando, assim, a atuação dos processos erosivos (Fig.20).

Litologicamente, o grupo Macaúbas aí considerado constitui-se em níveis de quartzo-arenitos cataclásticos, intercalados a paraconglomerados, que também exibem sintomas tectônicos.

Os níveis de quartzo-arenitos cataclásticos, por coincidirem com as cristas alinhadas, determinam nível mais resistente à erosão e materializam, a seu turno, o traço da falha plotada em mapa. Essa rocha apresenta granulação fina a média, com cristais de quartzo(dominantes) e algum felds

Mod. 002

NE 7530.0210.0343



Perfil esquemático denotando o comportamento do grupo Macaúbas sobre os rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica - Prolongamento da Serra Gongorra.

LEGENDA

- Grupo Macaúbas
- Gnaisses e Migmatitos

FIG. 20

CPRM - PROJETO PORTEIRINHA - MONTE AZUL - RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA, VON SPERLING, E. - 1980

pato em formas ocelares, dispostos em "aleitamentos"subparalelos e unidos por esse mesmo material, em grã mais fina. Venulações de quartzo leitoso de segregação são constantes e denotam vínculo à geração do esforço dinâmico.

Raras exposições dessa rocha são encontradas nas proximidades da fazenda Lagoa de Cima, zona de contato por falha com os gnaisses-migmatíticos de Porteirinha, sendo que a foliação cataclástica local é N60W/55NE, concordante com o plano de falha.

A análise petrográfica revelou grãos de quartzo, com bom arredondamento e esfericidade da superfície original, devido a uma linha de óxido que separa a borda de crescimento secundário, confirmando, assim, sua natureza sedimentar. Os feldspatos (microclina mais frequente) poderão ocorrer tanto como cristais ocelares, quanto em formas tabulares. Essas últimas denotam bordos de crescimento secundá

rio com opacos aprisionados. Esses feldspatos encontram-se levemente argilitizados e sericitizados. A biotita é escassa; zirção e turmalina são acessórios frequentes.

Os paraconglomerados, que dominam em expressão areal, atestam também a influência de falhamento, evidenciado pelo estiramento dos grãos de quartzo e pela disposição das lamelas de sericita envolvendo os clásticos grosseiros, denunciando estrutura de fluxo.

Essa rocha, quando fresca, exibe cor cinza característica. Entretanto, à medida que se mostra mais alterada, grada entre tonalidades avermelhadas a amareladas. A matriz é quartzo-micácea de grã fina, abundante, encerrando grânulos e seixos de quartzo, feldspato e fragmentos de rocha (quartzo-arenitos e rochas graníticas).

Excelentes afloramentos foram detectados junto ao limite entre as folhas Porteirinha e Gurutuba,nos quais predominam megaclastos de até 30 cm de diâmetro, subarredondados e/ou facetados.

A foliação cataclástica é elemento marcante desse litotipo, uma vez que orienta tanto os grãos da matriz,quanto os seixos nela contidos. Marcante também é a constante presença e distribuição de carbonato, evidenciada, em campo, por típicas manchas e/ou pontuações amarelo-ocre de alteração.

Localmente, a matriz torna-se mais escassa, notando-se maior frequência de grânulos de quartzo em relação aos seixos, e associada também, a grande desenvolvimento de material carbonático.

O esforço dinâmico sofrido por esse conjunto desenvolveu energia suficiente para permitir a formação de quart

zo de segregação. Tanto assim que essas venulações de quartzo leitoso foram atestadas inclusive no interior de certos seixos.

A análise microscópica revela ser o quartzo o constituinte principal, quer ocorrendo como elemento da matriz associado a micáceos, quer como grânulos. O carbonato, além de material cimentante, poderá ocorrer em conformação de uma massa irregular envolvendo clásticos, como também se dispor em bandas orientadas.

Considerando de maneira global todo o conjunto paraconglomerático, torna-se mister ressaltar a grande influência da fração essencialmente arenosa, amplamente difundida nesse litotipo. Essa distribuição encontra-se calcada nos inúmeros níveis quartzo-areníticos intercalados aos paraconglomerados. São esses mesmos níveis e/ou lentes os responsáveis pelos inúmeros lineamentos estruturais detectados no âmbito dessa sequência.

Esses níveis foram cartografados e valorizados em mapa (qa), principalmente nas folhas Gurutuba, Porteirinha e Baixa de Salinas, correspondendo à faixa marginal que baliza o limite Macaúbas-Bambuí. São quartzo-arenitos e/ou arenitos feldspáticos, de coloração cinza e/ou cinza clara. A textura é nitidamente clástica, os grãos relativamente bem selecionados, originalmente bem arredondados e com elevada esfericidade. Carbonato é constituinte frequente, materializado por agregados microcristalinos(Fotos 70 e 71).

A região da serra do Espinho-Morro Cachoeira é caracterizada pela presença de lentes de calcário silicoso associadas a quartzo-arenitos intercalados, a seu turno, aos paraconglomerados regionais. Essa particularidade litológica encontra-se valorizada em mapa pela sigla qa/ca.

Essas rochas quartzo-areníticas foram também detectadas junto ao contato com as entidades do grupo Bambuí, onde o enriquecimento carbonático é nítido na região do morro Vermelho, a noroeste da localidade de Tocandira(Folha Porteirinha). Nesse sítio os quartzo-arenitos guardam pontuações amarelas, que caracterizam o produto de alteração do carbonato. Idêntica alteração foi também constatada na serra do Espinho e no morro Cachoeira, aí aliada a ocorrência de calcários silicosos inalterados. Nesse domínio ocorrem com relativa frequência estratos cruzados de pequeno porte (Foto 72). Assim, as rochas que compõem a supracitada serra são principalmente quartzo-arenitos carbonáticos, calcarenitos(oosparito) e quartzo-arenitos. Localmente associados a esses termos areníticos poderão ocorrer pontuações de magnetita e/ou pirita.

6.4.4.5 - Relações de Contato

O limite entre os paraconglomerados do grupo Macaúbas e as entidades litológicas do grupo Bambuí foi observado nas folhas Porteirinha, Baixa de Salinas e Gameleiras. Na Folha Porteirinha, o contato entre os grupos Macaúbas e Bambuí é processado através de falhamento inverso regional de alto ângulo, que se estende desde a serra Mineira até a área considerada. Esse falhamento, posicionado NNE, é razoavelmente demarcado por seu lineamento em foto área. Entretanto, em campo, há desenvolvimento de avançado processo de erosao diferencial, associado a manchas de coberturas localizadas que encobrem e mascaram a zona de contato. Na faixa próxima à zona de contato, tanto o Bambuí, quanto o Macaúbas encontram-se afetados por intensa cataclase norteada por conspícua foliação N20E/60SE. A única evidência substancial dessa zona de falha detectada em campo foi uma figura de

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

FOTO 69 - Paraconglomerado extremamente foliado de aspecto filonítico. Nesse local, a rocha perde seus megaclastos que passam a grânulos preservados nos planos intrafoliais.

Local - Córrego Queté (Estação RG-276). Folha Riacho dos Machados.

FOTO 70 - Nível de arenito feldspático intercalado aos termos paraconglomeráticos. Sua coloração é cinza escura, devido à influência de material carbonático e seu aspecto córneo sugere tratar-se de chert. Apresenta superfície de alteração esferoidal e partição conchoidal. É interessante ressaltar que as zonas mais alteradas apresentam coloração mais clara.

Local - As margens do rio Mosquito (Estação JV-105). Folha Porteirinha.

CPRM

"mullions" com eixo 110AZ/70, em tratos do Bambuí, já fora da área do Projeto. Nesse local, imediatamente ao norte de Janaúba, próximo à pedreira da Construtora Andrade Gutierrez, no canal de irrigação da CODEVASF, afloram calcários negros do Bambuí associados a brechas de material síltico, com intenso preenchimento de calcita (Fotos 73 e 74).No seu prolongamento para NE, a partir da localidade de Angicos em direção à Folha Baixa de Salinas, as evidências encontram-se totalmente mascaradas pelo grande desenvolvimento de extensas coberturas arenosas Quaternárias. Por outro lado, o traço da falha no âmbito da Folha Porteirinha está balizado através de lineamentos esboçados por lâminas quartzíticas intercaladas aos paraconglomerados. Na altura da localidade de Angicos desaparecem as lâminas quartzíticas, bem como os lineamentos norteadores do falhamento.

Na serra do Espinho a subunidade paraconglomerática bordeja as cristas quartzo-calcárias e, mais uma vez, o limite com o grupo Bambuí encontra-se próximo, porém encoberto.

Projetando-se para norte, os termos Macaúbas foram detectados na serra Branca, morro Riacho e Ilha Grande (Folha Baixa de Salinas). Nesses sítios as relações de contato da subunidade paraconglomerática, tanto com o grupo Bambuí, quanto, já a esta altura, com as litologias da Associação Gnáissico-Migmatítica estão sempre encobertas, em função da ampla distribuição das supracitadas superfícies de cobertura.

Na borda ocidental da serra Central os paraconglomerados afloram de maneira contínua ao longo das principais drenagens. Entretanto, o limite com o grupo Bambuí es

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

FOTO 71 - Aspecto do quartzo-arenito intercalado aos para conglomerados Macaúbas. Os planos exibidos pela foto referem-se à clivagem de acamamento da rocha, que apresenta venulações de quartzo recristalizado transversalmente àquela atitude.

Local - Pedreira da Construtora Andrade Gutierrez (Estação CS-279). Folha Gurutuba.

FOTO 72 - Estratificação cruzada de pequeno porte detectada em quartzo-arenito carbonático do grupo Macaúbas. Notar o desenvolvimento de sílica secundária junto aos planos de truncamento dos estratos.

Local - Morro Cachoeira (Estação JV-200). Folha Baixa de Salinas.

CPRM

tá encoberto ou por solo ou por manchas de colúvios, que aí se desenvolvem.

Durante o desenvolvimento do presente trabalho constatou-se uma íntima afinidade entre termos quartzíticos e paraconglomeráticos. Os primeiros materializam grande parte dos lineamentos plotados em mapa, ocorrendo quase sempre como níveis, lentes ou lâminas no seio dos segundos, muitas vezes representando típico material de segregação. A delimitação dos contatos entre essas unidades é facilitada devido ao elevado contraste fotográfico que elas apresentam, Assim, em foto aérea torna-se precisa a delimitação dos corpos quartzíticos. Em vários locais foi possível obter-se a relação brusca entre os termos quartzíticos e paraconglomeráticos. A melhor exposição desse condicionamento é notada na localidade de Morro Vermelho (Folha Gurutuba). Assim, na calha do córrego Olho d'Água, o contato entre essas subunidades é de natureza brusca. Por outro lado, na serra do Coco, área de maior distribuição e exposição dos quartzo-arenitos do Macaúbas na região, a relação de contato é idêntica à anteriormente mencionada. Nesse sítio os quartzo-arenitos subo= rizontalizados assentam-se bruscamente sobre as rochas paraconglomeráticas.

A relação de contato entre os termos filíticos e os paraconglomeráticos será amplamente abordada quando da descrição detalhada daquela subunidade. Os dados que ditam a transição entre essas subunidades foram devidamente obser= vados em afloramentos típicos, situados ao longo da margem direita do rio Gurutuba. O conjunto de observações de campo leva a admitir uma lente filítica interposta aos termos paraconglomeráticos.

Com relação aos contatos entre o grupo Macaúbas e

NE 7530.0210.0343

Mod. 002

FOTO 73 - Este afloramento representa a faixa de contato entre os grupos Macaúbas e Bambuí. Nesse local afloram os calcários negros do Bambuí em associação a siltitos carbonáticos extremamente fraturados e, ainda, a uma rocha de aspecto brechóide constituida de fragmentos sílticos rejuntados por calcita. A rocha calcária configura estruturas de "mullions" estirados com eixo 110 AZ/70.

FOTO 74 - Detalhe da figura de "mullions" da foto anterior.

CPRM

a Associação Gnáissico-Migmatítica, constatou-se, em várias situações, que esses são essencialmente de natureza brusca, caracterizando nítida discordância litológica. Assim, na serra do Coco (Folha Gurutuba) o limite entre essa subunidade está materializado por contato brusco e desenvolvimento de intensa foliação cataclástica. Na "Janela" litoestratural da cabeceira do córrego São José, os paraconglomerados, na zona de contato com as rochas básicas, estão intensamente afetados por cataclase. A ação do metamorfismo dinâmico foi tão enérgica que imprime alguma dificuldade na individualização, na borda de contato, das referidas subunidades.

Nas vizinhanças de Porteirinha, na estrada para Janaúba, domina uma estreita faixa isolada de paraconglomerado -prolongamento da serra da Gangorra - que é responsável pelo lineamento NW observado no seio dos gnaisses e migmatitos. Nesse setor, as foliações regionais dos gnaisses e migmatitos estão condicionadas, junto à zona de contato, à foliação imposta pelo falhamento NW.

No percurso Tocandira-Pai Pedro não foi possível visualizar qualquer relação de contato, uma vez que nessas zonas há desenvolvimento de espesso solo e/ou porções de coberturas localizadas, que mascaram o limite entre o grupo Macaúbas e as litologias pertencentes à Associação Gnáissico-Migmatítica. Nessa área constatou-se somente a marcante presença de uma lente de calcário pertencente ao Macaúbas, que define contato brusco e discordante com os termos do embasamento.

Na borda ocidental da área de domínio do grupo Macaúbas, Folha Riacho dos Machados, os paraconglomerados sobrepõem-se discordantemente aos gnaisses e migmatitos. Nesse

sítio as rochas paraconglomeráticas encontram-se intensamente laminadas, devido à forte cataclase que as afetou (Foto 69). A melhor situação desse comportamento é notada ao longo do rio Gurutuba. Aí, observa-se uma nítida discordância estrutural entre os paraconglomerados e os granitóides porfiroblásticos, que exibem fortes efeitos cataclásticos. A intensa foliação estampada pelos termos paraconglomeráticos vem justificar a reativação tectônica E-W imposta aos termos Macaúbas.

No setor SW da Folha Gurutuba os termos Macaúbas, em especial os paraconglomerados, encontram-se seccionados por um dique de diabásio, posicionado N12W, preenchendo zona de fratura. Esse dique não constitui um corpo contínuo, mas um extenso alinhamento preenchido localmente.

6.4.5 - Quartzo-Arenito II ($p\mathcal{C}mbqo_2$)

6.4.5.1 - Distribuição Geográfica e Expressão Topográfica

Neste contexto, serão analisados os termos areníticos amplamente distribuídos no setor centro - ocidental da Folha Gurutuba, abrangendo os tratos das serras do Coco, da Gangorra e do morro Vermelho.

Essas rochas representam uma extensa placa que se estende desde o córrego da Serra, com a largura de um afloramento de cerca de cinco quilômetros, projetando-se ao norte por uma extensão de aproximadamente dez quilômetros. Esse litotipo surge imediatamente sobreposto aos paraconglomerados e tal comportamento estrutural poderá ser visualizado nas cabeceiras dos córregos São José e Poço

Grande. Nesses locais é intenso o processo de desgate e rosivo, resultando na proliferação de drenagens algo es carpadas, que mostram não somente o paraconglomerado sub jacente, como também rochas da Associação Gnáissico-Migma títica, embasamento local do grupo Macaúbas.

As melhores exposições desses quartzo-arenitos foram detectadas ao longo do curso do córrego São José, no morro Vermelho e junto ao trecho da estrada de ligação BR 122 - São José do Gurutuba.

6.4.5.2 - Litologia

Essas rochas denotam alguma semelhança com os quartzo-arenitos basais da Folha Riacho dos Machados- ($p\epsilon mbqq_1$) , entretanto seus termos encerram uma menor va riação litológica e as evidências em estruturas primárias são restritas e localizadas. A granulometria do conjunto é predominantemente fina, ostentando, localmente, frações mé dias a grosseiras. Característica comum no âmbito dessa sequência é a constante presença de "chert" de aspecto córneo e coloração gelo. A coloração dominante é a cinza escuro que, em espécimens mais alterados, grada a tons cinzas mais claros. Os clastos constituintes representam grãos arredondados e com alta esfericidade.

Esses litotipos apresentam constituintes assaz homogêneos, não havendo grandes modificações locais de or dem composicional e/ou granulométrica. Entretanto, na ser ra da Gangorra verifica-se certa heterogeneidade granulo métrica, onde o termo grosseiro coexiste com frações algo mais finas. Os componentes mais grosseiros exibem esferi cidade média e são arredondados a subarredondados.

O "chert", que ocorre associado aos demais termos, parece indicar uma possível percolação de cimento silicoso em zonas de granulometria mais homogênea.

Os espécimens de coloração cinza a cinza escuro e aspecto córneo podem, localmente, exibir manchas mais claras de alteração. Esses quartzo-arenitos de coloração escura aparecem em todo domínio do grupo Macaúbas. Das várias amostras analisadas desse termo rochoso, conclui-se que eram anteriormente ricos em carbonato tanto na matriz, quanto no cimento. Posteriormente houve um processo de substituição daquele carbonato por material silicoso. No processo de substituição imprimido à rocha houve retenção de minúsculas impurezas não detectadas ao microscópio. Assim, essas impurezas, talvez Fe^{+3}, Mn e matéria orgânica, são responsáveis pela coloração escura do quartzo arenito. A presença do carbonato associado aos quartzo-arenitos foi objeto de análise quando da descrição dos termos paraconglomeráticos. Neste contexto, principalmente na Folha Porteirinha, verifica-se a presença de lâminas de calcário silicoso intercaladas nos paraconglomerados.

De um exemplar de quartzo-arenito escuro, colhido próximo ao morro Vermelho, a análise petrográfica revelou textura clástica e composição mineral à base de quartzo. A forma do grão é angular, mas a ocorrência de crescimento secundário de quartzo em continuidade ótica permite observar que a forma original do grão era bem arredondada e com elevada esfericidade. O contato entre os grãos é efetivado através de cimento quartzoso de crescimento secundário. O material opaco ocorre finamente disseminado entre os grãos de quartzo, e algumas palhetas de sericita

envolvem esses grãos ou são englobadas pelo quartzo recristalizado.

Os quartzo-arenitos da borda da serra do Coco possuem granulometria fina a média e coloração cinza claro. A rocha apresenta sintomas de afetamento cataclástico, que provocou a quebra e trituração do cimento constituído por quartzo de crescimento secundário em torno do grão original.

Próximo ao córrego Poço Grande afloram quartzo-arenitos de granulometria fina a média, coloração cinza-claro, cujos grãos de quartzo são subarredondados a arredondados e com média esfericidade. Em alguns locais observou-se, de modo restrito, a presença de marcas de onda simétricas. Ainda na serra do Coco, junto à calha do córrego São José, detectou-se quartzo-arenito de coloração cinza claro, granulometria fina, contendo grãos de quartzo bastante puros, subarredondados a arredondados. Localmente notam-se pequenas intercalações argilosas juntamente com estratos cruzados de porte médio. Em zonas mais afetadas por cataclase, principalmente nas porções mais próximas do contãto com os gnaisses e migmatitos, os quartzo-arenitos mostram textura cataclástica impressa sobre a textura originalmente clástica. A cataclase promoveu a trituração do cimento silicoso. O quartzo é o constituinte principal, ocorrendo em finos cristais estirados segundo direção preferencial, exibindo, ainda, forte extinção ondulante. A sericita envolve e embainha os cristais de quartzo.

Por outro lado, o corpo quartzo-arenítico ocorrente a noroeste de São José do Gurutuba, junto ao córre

go Poço Grande, apresenta granulometria fina a média, coloração cinza-clara, aspecto córneo, textura clástica e constituição mineral à base de grãos de quartzo de formas várias, desde alongadas até mesmo arredondadas.

6.4.5.3 - Relações de Contato

O limite desses termos com as entidades da Associação Gnáissico-Migmatítica é realizado em toda sua extensão através das proeminentes escarpas geradoras das serras da Gangorra e do Coco. Na serra da Gangorra, os quartzo-arenitos acham-se assentados sobre a Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos. Esse relacionamento é bem visível nas cabeceiras do córrego da Fumaça.

Na zona de contato, tanto as entidades Macaúbas quanto os gnaisses e migmatitos sotopostos acham-se afetados por intensa ação dínamo-metamórfica. Esse mesmo comportamento foi verificado junto aos granitóides porfiroblásticos de Paciência, que se acham tremendamente afetados por cataclase junto à zona de contato. Foi notado, em campo, que as feições cataclásticas dos termos porfiroblásticos vão decrescendo, à medida que se afasta da zona de contato.

A demarcação do limite dos termos filíticos com os quartzo-arenitos da serra do Coco é bem nítida em foto aérea, devido haver grande contraste na textura fotográfica. Em campo, a observação do confronto entre os supracitados domínios litológicos é prejudicada pelo desenvolvimento de conspícua erosão diferencial. Somente em raros locais foi possível constatar a nítida passagem dos quartzo-arenitos para os filitos sotopostos. Assim, a sudoeste de São José de Gurutuba, próximo à represa Bico de

Pedra, nota-se uma nítida gradação entre essas unidades. Nesse local o contato é esboçado através de pequena gradação, onde as rochas quartzo-areníticas vão se enriquecendo em porções mais finas, assumindo aspecto típico de filito. Também no morro Vermelho o quartzo-arenito passa bruscamente para termos filíticos, entretanto, estes últimos acham-se intensamente afetados por cataclase, que poderá mascarar a precisa interpretação dessa relação de contato.

A faixa filítica que se estende para noroeste, além de São José de Gurutuba, mostra nítido contato com os quartzo-arenitos da serra do Coco. Nessa região,os vários afluentes do córrego Poção, através da erosão diferencial, são os elementos norteadores da zona de contato. Ainda em São José do Gurutuba, ao longo do córrego homônimo, o limite entre os filitos e os quartzo-arenitos poderá ser seguido em grande extensão. Entretanto, a erosão diferencial prejudica sobremaneira a definição do real condicionamento dessas litologias.

O contato do paraconglomerado com o quartzo-arenito da serra do Coco é bem visível em foto aérea, sendo facilmente delimitado. Por outro lado, em campo, junto à calha do rio São José, percebe-se claramente que o quartzo-arenito ocorre recapeando o paraconglomerado. Entretanto, nessa porção, a zona de contato é recoberta em toda sua extensão por material desagregado, que impede que se tenha uma perfeita análise do comportamento do contato. Este mesmo fato foi constatado nas cabeceiras do córrego Poço Grande, onde se notou, perfeitamente, que o quartzo-arenito recapeia os termos paraconglomeráticos.

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

6.4.6 - Filitos (p€mbfi)

Neste contexto encontram-se descritas rochas pelíticas de aspecto filítico, amplamente difundidas na porção ocidental da Folha Gurutuba e, em expressão mais restrita, na Folha Riacho dos Machados.

6.4.6.1 - Distribuição Geográfica

A área de exposição dessas rochas inicia-se no extremo noroeste da Folha Riacho dos Machados, onde estabelece contato com os termos paraconglomeráticos. Em seu prolongamento para o norte penetra na Folha Gurutuba, seguindo, grosso modo, a calha do rio homônimo. Por outro lado, na borda ocidental da serra do Rochedo, já no âmbito da Folha Gurutuba, constatou-se outro segmento de filitos. Essa faixa, em seu alongamento para o norte, atinge a serra do Tabocal, onde sofre notória bifurcação. Nesse sítio, um ramo das entidades filitosas ainda se estende para nordeste, demarcado pelo alinhamento da serra do Rochedo. O segundo componente contorna a serra do Tabocal, prolongando-se até o traçado do córrego da serra, onde sofre outra deflexão para noroeste, indo incorporar os tipos que seguem a calha do rio Gurutuba. Ao norte desse rio, as entidades filitosas assumem um posicionamento nordeste até a altura das proximidades do limite com a Folha Porteirinha.

6.4.6.2 - Expressão Topográfica

Na zona de domínio dos termos filíticos, particularmente nas porções mais rebaixadas, nota-se certo desenvolvimento de solo, que empresta à zona dos interflúvios um perfil algo suave. São áreas de raras exposições, quase sempre denotando espécimens alterados. Essas áreas

são propícias ao desenvolvimento de coberturas imaturas e autóctones.

Por outro lado, nas porções mais elevadas, os filitos exibem morfologia mais característica, estampada pelo maior adensamento das drenagens de 3ª ordem. Nessas áreas mais elevadas verificam-se as melhores exposições da subunidade.

Assim, essas rochas exibem quase sempre alto grau de meteorização, restringindo seus melhores afloramentos às calhas dos rios e cortes de estradas. Essas exposições poderão ser visualizadas ao longo da estrada que margeia o rio Gurutuba. Bons exemplares foram também observados na região do morro Vermelho (Folha Gurutuba) e nas calhas dos córregos São José, Serra, Confisco e Ribeirão.

6.4.6.3 - Litologia

Os termos aqui descritos como filitos representam rochas de natureza franco sedimentar, de aspecto siltítico, localmente ardósia, mas que em lâmina delgada denotam estruturas cataclásticas à semelhança de filonitos e/ou milonitos.

A rocha quando fresca possui coloração cinza a cinza bem escuro, de aspecto algo lustroso, mostrando constituintes finamente distribuídos. Quando parcialmente alterada assume coloração verde a verde clara e, à medida que o intemperismo torna-se mais atuante, os tons amarelo, amarelo-avermelhado e cinza bem claro passam a dominar. Apresenta proeminente clivagem paralela ao acamamento original e, ainda, uma segunda direção de clivagem não

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

penetrativa, que secciona o plano anteriormente referido. Ao longo desses planos de clivagem desenvolvem-se esparsas venulações de quartzo que, localmente, poderão atingir dimensões centimétricas.

Próximo à calha do rio Gurutuba, observa-se no seio dos filitos a presença de esparsos seixos pingados, de até 3 cm de diâmetro, que denunciam uma íntima associação entre esses termos e os paraconglomerados. Nessa zona de transição torna-se comum, também, a verificação de pontuações carbonáticas no interior das rochas filíticas. Junto à Lagoa Queimada notam-se níveis clásticos grosseiros intercalados aos filitos.

As rochas da área do rio Gurutuba são filitos cloríticos/sericíticos, cujos constituintes minerais são: clorita, sericita, quartzo e opaco. Clorita e sericita estão linearmente dispostas e a primeira constitui algumas vezes agregados com formas ocelares dispostos segundo os planos de clivagem.

As rochas filitosas que bordejam a serra do Rochedo encontram-se menos alteradas e são dominantemente de coloração cinza. A rocha é foliada, formada por finas placas justapostas, que, em exemplares mais alterados, denotam fácil desagregação. Sua composição mineral é dada por clorita, sericita, quartzo e opaco. Sua granulação é muito fina, a textura é lepidoblástica, com marcante orientação dos minerais micáceos, onde clorita e sericita estão orientadas segundo os planos de clivagem. O opaco é fino e ocorre em cristais com formas irregulares dispersos pela amostra. Ao longo da calha do córrego Ribeirão verifica-se nítida passagem desses filitos aos paraconglo

merados, demarcada pela perda dos megaclastos e pelo amplo predomínio da matriz.

Na área da localidade de São José, junto à Represa Bico de Pedra, os filitos assumem marcante laminação podendo, ainda, encerrar grânulos de quartzo, confirmando, assim, sua íntima associação com os paraconglomerados. Entretanto, a rocha dominante é um filito de coloração esverdeada, parcialmente alterado e com venulações penetrativas de quartzo nos planos de clivagem.

6.4.6.4 - Relações de Contato

Os filitos e os paraconglomerados Macaúbas estão intimamente associados, denotando quase sempre uma passagem de ordem transitiva. Entretanto, em muitos locais, interpostas aos filitos e paraconglomerados notam-se lâminas de quartzo-arenito de pequena espessura. Esse aspecto foi observado no morro Vermelho, córrego da Serra e Lagoa Queimada. Por outro lado, a transitividade entre o filito e o paraconglomerado foi constatada principalmente ao longo da calha do rio Gurutuba. Assim, no trecho de estrada que bordeja a margem direita daquele rio visualizam-se boas exposições dessa transição. Próximo ao domínio paraconglomerático, o filito tende a perder suas características, implicando no aumento da granulação dos seus componentes. Nessa zona de transição os minerais mais frequentes são pontuações de quartzo de dimensão areia a grânulo. Por vezes os grânulos de quartzo assumem aspecto ovóide e dispõem-se segundo a foliação de acamamento no seio da matriz quartzo-micácea.

Noutros pontos dessa zona de transição, a matriz

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

pode tornar-se de grã muito fina, materializando-se em argilito. No seio desse argilito notam-se seixos pingados alongados, esparsos e dispostos segundo a foliação local.

6.4.7 - Ritmitos da Serra Central (p€mbrt)

6.4.7.1 - Histórico

Sob esta denominação acham-se descritas todas as rochas que dominam o bordo ocidental da serra Central, constituídas essencialmente por delgadas intercalações alternadas entre termos areníticos e pelíticos (siltitos e argilitos), consubstanciando uma típica sequência rítmica. Associados a esses ritmitos notam-se também, em escala mapeável, níveis areníticos sobresselentes na topografia e lentes de conglomerado de expressão local.

Toda essa faixa, quando objeto de estudo pelo Projeto LETOS (1976), foi considerada como pertencente ao conjunto litoestratigráfico do Espinhaço Superior, constituído por arenitos finos a médios, quartzitos silicificados, geralmente feldspáticos, com intercalações de metassiltitos sericíticos e filitos localizados.

6.4.7.2 - Distribuição Geográfica

Essas rochas encontram-se posicionadas em uma estreita e alongada faixa de posição aproximadamente meridiana, condicionada ao bordo ocidental da serra Central. Assim, essa sequência inicia-se na extremidade nordeste da Folha Baixa de Salinas, região de Riachinho-Volta da Serra, prolongando-se para o norte, seccionando toda a extensão da Folha Gameleiras, avançando além dos limites da área do Projeto. Por outro lado, o domínio das rochas de caráter rítmico da serra Central encontra-se balizado

pelos cursos dos córregos Laranjeiras, Socó Verde, Boqueirão Encantado, Baixa do Arroz, da Serra, Espera, Coronel e Cachoeira do Carro.

6.4.7.3 - Expressão Topográfica

Os espécimens que materializam a área de domínio dos termos rítmicos da serra Central evidenciam ligeira resistência ao conjunto de processos intempéricos atuantes, refletindo, assim, um razoável estágio de degradação. A ação erosiva culminou no adensamento das drenagens de segunda ordem, condicionadas aos aleitamentos de postura N-S, efetivando um sistema do tipo dendrítico amplamente condicionado aos lineamentos N-S. Essas drenagens ortoclinais são as formadoras dos inúmeros cursos que demandam da serra Central e alcançam a Superfície Aplainada do São Francisco. A superfície dos interflúvios é caracterizada por uma feição mais lisa, dominada por intensa vegetação de porte médio.

As melhores exposições desse litotipo encontram-se intercaladas aos níveis de quartzo-arenitos mais resistentes, uma vez que os ritmitos são altamente intemperizáveis.

6.4.7.4 - Litologia

Ao longo da calha do córrego Laranjeiras, logo após o contato com os termos paraconglomeráticos, aflora nível de quartzo-arenito intercalado em ritmitos, materializando, assim, vasto paredão verticalizado. Os ritmitos constituem-se de finas intercalações centimétricas, até mesmo milimétricas, de componentes arenosos, siltosos e argilosos, dispostos em conformações alternadas. Essa ro

cha estampa coloração variegada e sua disposição em níveis ou aleitamentos subparalelos facilita sua desagregação segundo seus próprios planos de aleitamento original. Os níveis rítmicos, tais sejam os arenitos, siltitos e argilitos, não denotam um posicionamento sequencial estratigráfico definido, ao contrário, a disposição das diversas faixas granulométricas é casual e aleatória. Por outro lado, esses mesmos níveis também poderão variar em espessura, atingindo, como no caso dos arenitos, proporções mapeáveis.

No âmbito desses termos rítmicos ocorrem lâminas de arenitos pouco espessas, em conformações alinhadas, responsáveis por grande parte dos lineamentos observados em foto aérea.

Os níveis siltosos das rochas rítmicas possuem coloração cinza a cinza claro e também alguma intercalação de ordem milimétrica de arenito fino, cinza esbranquiçado. Localmente, esses níveis areníticos surgem como lentes, configurando canais anastomosados. Algumas dessas lentes poderão alcançar espessura superior a 1 cm.

Já nos níveis areníticos observam-se grãos de quartzo e feldspato decomposto. A granulometria é média e os clastos apresentam-se em conformações subangulares a subarredondadas, denotando baixa esfericidade. São em essência arenitos feldspáticos, localmente com argilitização parcial, mal classificados, que ocorrem em leitos maciços.

Próximo à fazenda Laranjeiras tem-se ritmito mais laminado, de coloração variegada, composto por ní

veis alternados que materializam os planos locais de clivagem de acamamento N25W/Vert. Esse ritmito exibe granulação mais fina, a nível de silte, não sendo notada, a essa altura, contribuição de termos mais arenosos. Ao microscópio, essa amostra evidencia textura clástica, granulação fina variando no intervalo argilo-silte. Seus componentes minerais baseiam-se em sericita, quartzo, clorita, opaco e minerais argilosos.

No perfil realizado ao longo do córrego Boqueirão Encantado foram constatados ritmitos finamente bandados, com bandas claras milimétricas, quartzosas intercaladas e anastomosadas. Ao microscópio essa amostra evidenciou textura clástica, onde o acamamento é marcado pela alternância rítmica das lâminas com diferenças texturais e composicionais. As palhetas clásticas dos minerais micáceos encontram-se linear e caoticamente dispostas, caracterizando o acamamento original. A granulometria varia desde silte até areia média. A clivagem ardosiana faz ângulo com o acamamento, são se propagando através dos leitos mais grosseiros. Os grãos de quartzo acham-se envoltos pela matriz argilo-micácea e variam de angulares a arredondados. Tanto a microclina, quanto o plagioclásio são pouco frequentes, podendo ocorrer como grãos límpidos inalterados ou em exemplares sericitizados e argilitizados. Palhetas clásticas de clorita e sericita geralmente dispoem-se segundo os planos de acamamento e o opaco, frequente, ocorre em grãos isolados, finos e disseminados em meio aos planos originais de acamamento.

Os arenitos que se acham associados aos ritmitos apresentam grãos arredondados de quartzo e bastante con

tribuição feldspática. Em muitos locais esses níveis are níticos tornam-se mais expressivos e quase sempre denotam composição arcosiana. Nesse caso a rocha evidencia níveis estratigráficos, notando-se, ainda, nítida classificação granulométrica. Os cristais de feldspato, nos quais pode rão ser reconhecidas maclas, mesmo à vista desarmada, en contram-se ainda bastante preservados. Localmente, essa rocha denuncia níveis milimétricos, que guardam, a seu turno, intercalações claras e escuras. Esses arcósios si tuam-se principalmente nas imediações do contato com a se quência arenítica da serra Central e, ainda, muito local mente, denotam alguma contribuição em termos de quartzo a zul.

Ao longo do córrego Baixa do Arroz, os ritmitos acham-se intercalados a faixas areníticas sobresselentes na topografia. Nas zonas de franco predomínio dos termos rítmicos poderão ocorrer níveis conglomeráticos localiza dos de até 50 cm de espessura, com ampla incidência de seixos feldspáticos. Por outro lado, os ritmitos desse sí tio exibem finas intercalações de frações arenosas, sílti cas e arenosas. Em muitos locais verifica-se um aumento da fração silte-argilosa, resultando em uma rocha de colo ração cinza-escura, finamente bandada. A presença de lei tos arenosos é localizada e algo restrita.

Nas proximidades da fazenda Boa Vista, ao longo do curso do córrego Espera, junto ao contato com a sequên cia paraconglomerática, os ritmitos exibem coloração va riegada, variando de cinza claro a tonalidades amarela das. A rocha é composta por intercalações centimétricas de arenito de granulação média com arenitos de granulação fina a muito fina. Esses níveis arenosos poderão ser tan- to contínuos, como descontínuos, neste caso denotando ter

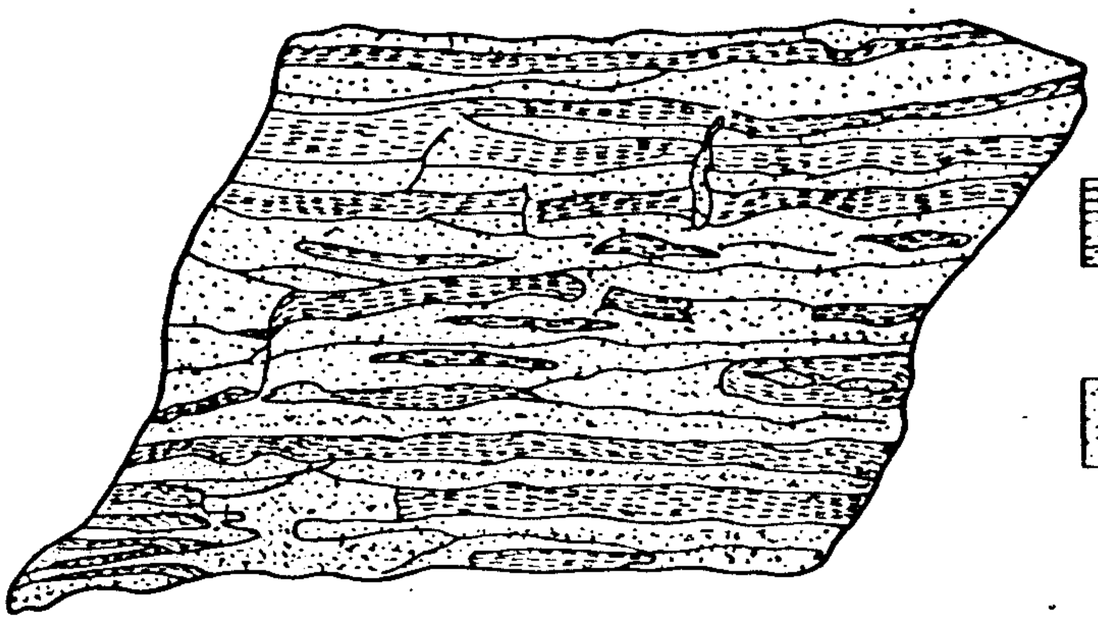
minações típicas em formas de bisel. Ao microscópio, os ritmitos desse setor possuem textura clástica, onde o acamamento é delineado pela disposição das palhetas clásticas mais grosseiras e pelas intercalações alternadas de leitos de constituintes granulometricamente contrastantes. A assembléia mineral é dada por quartzo, feldspato, sericita, clorita, turmalina e opaco.

Na região de Gameleiras, ao longo do córrego homônimo, a presente sequência inicia-se por um nível arenítico bem definido, rico em feldspato e posicionado N15W/Vert. Os ritmitos dessa área são constituídos por finas intercalações alternadas de níveis arenosos e sílticos. Os níveis sílticos exibem coloração cinza escura e ocorrem envolvendo as porções mais arenosas. Estas, por sua vez, são materializadas por diminutos canais anastomosados em meio à massa mais fina (síltica). Em muitos setores, no âmbito dessa sequência rítmica, a rocha apresenta uma série de microfalhamentos, que denotam penetração da fração arenosa ao longo dos planos de ruptura (Fig. 21).

Por outro lado, foram também detectadas venulações de material de caráter arcosiano, de granulação algo grosseira, concordantes com os planos de clivagem. Esses arcósios poderão localmente conter níveis conglomeráticos e exibir estratificações cruzadas. Os arcósios intercalam-se aos arenitos, em geral apresentando 5 metros de espessura. Os ritmitos dessa região mostram em lâmina delgada textura clástica, onde o acamamento é ditado pela alternância das faixas granulométricas distintas e pelas diferenças de ordem textural e composicional. As palhetas clásticas dos minerais micáceos encontram-se linear e a

Mod 0102
NE 7530.0210.0343

Ritmito da Serra Central



LEGENDA

- Frações finas a nivel de siltito.
- Frações mais grosseiras a nivel de arenito.

A amostra apresenta microfalhamentos, que denotam penetração da fração arenosa ao longo dos microplanos de falha.

FIG. 21

CPRM - PROJETO PORTEIRINHA – MONTE AZUL - RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA, VON SPERLING, E. - 1980

leatoriamente dispostas, evidenciando, mais uma vez, o acamamento original. Os minerais constituintes desse litotipo são basicamente quartzo, sericita, biotita, clorita, ilita, moscovita, plagioclásio, zirconita, opaco e turmalina.

Os quartzo-arenitos ocorrentes no riacho do Carro possuem finas intercalações de frações silte-argilosas lo calizadas. Esses arenitos denotam ao microscópio textura clástica, constituídos essencialmente por grãos de quartzo mal selecionados e de formas subangulares a arredondadas. Em alguns grãos, o opaco finamente disseminado delimita nitidamente o bordo de crescimento secundário em torno do grão original, evidenciando um arredondamento bom e elevada esfericidade do grão primitivo. O quartzo exibe extinção ondulante e apresenta grãos com formas algo alongadas. O contato entre os grãos é efetivado pelo material de crescimento secundário. Palhetas finas de sericita e clori

ta bordejam os grãos de quartzo ou formam agregados. O opaco, finamente disseminado, envolve grãos de quartzo. Ocorre algum rutilo e turmalina e zirconita surgem em grãos arredondados.

Na região do córrego Coronel, já no extremo setentrional da área do Projeto, a sequência rítmica inicia-se por níveis quartzo-areníticos verticalizados, intercalados no âmbito dos termos rítmicos. Essas entidades areníticas exibem elevada percentagem de feldspato, e granulação fina a média. Nesse sítio torna-se marcante a exposição de leito conglomerático de aproximadamente 50 metros de espessura, intercalado em meio aos termos rítmicos. A matriz desse conglomerado é fina, à base de sericita/clorita e clastos finos (quartzo e feldspato). Os megaclastos são principalmente representados por fragmentos de rocha granitóide, quartzo-clorita xisto, quartzito e chert oolítico. Grãos de quartzo em conformação de diminutos grânulos também ocorrem, exibindo, inclusive, formas estiradas que acompanham os seixos.

Ainda nessa área do córrego Coronel continuam a ocorrer intercalações de quartzo-arenitos com os ritmitos. Esses quartzo-arenitos acham-se quase sempre bem estratificados, mostrando composição mineral baseada em quartzo e feldspato. Em outros pontos o quartzo-arenito exibe granulação mais fina e marcantes impressões de estratificação cruzada. Entretanto, a rocha dominante é o ritmito, caracterizado por exibir textura clástica, onde o acamamento é definido tanto pela alternância rítmica de lâminas pelíticas (siltitos e argilitos), como pela disposição linear aleatória das palhetas clásticas micáceas. Sua composição

em lâmina delgada é feita às custas de quartzo, sericita, ilita, opaco, biotita, clorita, feldspato, moscovita e turmalina. Seus componentes são angulosos e de baixa esfericidade. Nas faixas sílticas a elevada recristalização destruiu grandemente a forma original dos grãos de quartzo. O material argilo-micáceo da matriz é abundante, ocasionando um forte aprisionamento dos grãos detríticos, imprimindo estrutura de "cheveaux de frise" à rocha. Notam-se também grãos angulares de microclina e plagioclásio, que apresentam-se tanto sericitizados, como argilitizados ou límpidos. Nas faixas rítmicas as palhetas clásticas de biotita, moscovita e clorita têm disposição linear e aleatória. Já as palhetas argilo-micáceas (ilita, sericita e clorita)que compõem a matriz, dispõem-se irregularmente ao redor dos clásticos. Os acessórios são opacos, turmalina e zirconita. Os opacos predominam em grãos com formas irregulares e exibem maior concentração na passagem das faixas sílticas para as argilíticas. As lâminas argilo-micáceas são constituídas por ilita, sericita, clorita, biotita e moscovita. Essas lâminas ocorrem em palhetas finas linearmente dispostas e são raras as partículas clásticas de quartzo e feldspato abundantemente impregnadas por material opaco. Observa-se também nas lâminas argilosas a ocorrência de uma clivagem pouco perceptível, dada pela orientação das palhetas micáceas, que trunca em ângulo o acamamento original.

6.4.7.5 - Relações de Contato

Essas rochas situam-se entre os paraconglomerados e os arenitos da serra Central. O contato com os paraconglomerados é bastante difícil de ser determinado em virtude da ampla proliferação local de depósitos aluvionares,

coluvionares e de tálus. Por outro lado, na zona de contato há quase sempre desenvolvimento de pequena drenagem, que vem dificultar o nítido estabelecimento do contato entre as supracitadas litologias.

Na altura da calha do riacho do Carro, junto à zona de contato, verifica-se que os termos paraconglomeráticos acham-se algo mais afetados por cataclase. A melhor situação do contato entre os ritmitos e os paraconglomerados foi estabelecida junto à calha do córrego Espera. Nesse local verifica-se o limite notadamente brusco entre esses termos. Ao longo dessa zona de contato há desenvolvimento de venulações de material quartzoso tanto nos paraconglomerados, quanto nos ritmitos.

6.4.8 - Arenitos da Serra Central (pЄmbar)

6.4.8.1 - Histórico

Sob esta denominação encontra-se descrita a sequência de rochas sedimentares predominantemente arenosas, ocorrentes em vastas áreas da serra Central. Representam principalmente arenitos, arenitos feldspáticos e quartzo-arenitos, que mantêm intercalações localizadas de níveis argilo-siltosos.

Essas rochas exibem em toda a extensão de sua área de ocorrência dobramentos diversos e marcante contingente de estruturas primárias preservadas, destacando-se principalmente os estratos cruzados.

A sequência arenosa da serra Central congrega extensa área, formada por intercalações de níveis quartzo-arenítico predominantes e frações silte-argilosas. As faixas quartzo-arenítica compreendem as zonas mais elevadas

da serra, onde domina uma paisagem algo aplainada. Essa faixa de rochas determina enérgica ação de dobramentos, principalmente no bordo oriental da serra, sendo que à medida que se afasta para oeste, os tipos dobrados vão assumindo feições mais alinhadas de posicionamento meridiano.

Esse delgado pacote sedimentar encontra-se capeando a paleosuperfície irregular do embasamento, só que em conformação estrutural algo complexa, tal seja, dobrada e plissada. Assim, o caráter linear da borda ocidental da supracitada serra deverá estar mais vinculado à irregularidade do embasamento do que a problemas puramente tectônicos posteriores.

Cumpre assinalar que essas rochas foram consideradas pelo Projeto LETOS (1976) como pertencentes ao conjunto litoestratigráfico do Espinhaço Superior, constituído por arenitos finos a médios, quartzitos silicificados, geralmente feldspáticos, com intercalações de metassiltitos sericíticos e filitos localizados.

6.4.8.2. - Distribuição Geográfica

Essas rochas encontram-se amplamente distribuídas nas porções mais elevadas da serra Central, desde sua extremidade meridional, região imediatamente ao norte de Riachinho (Folha Baixa de Salinas), onde sua faixa aflorante torna-se bastante estreita, até além do limite setentrional da Folha Gameleiras, já fora do âmbito do presente trabalho. Além disso, surge ainda porções localizadas da Folha Monte Azul, particularmente em seu setor ocidental.

Todo esse domínio é balizado por rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica e pela sequência rítmica da

serra Central, a leste e oeste respectivamente. A configu ração espacial da serra Central projetada em épura tem o aspecto de quilha que se estreita para o sul, e o prolonga mento da serra da Bocaina traduz a conformação de um pe queno apêndice de direção sudeste, preservado devido a enrijecimentos por efeitos tectônicos.

6.4.8.3 - Expressão Topográfica

Essas rochas que afloram nos tratos da serra Cen tral materializam extensa zona elevada e aplainada, que gradativamente vai sendo rebaixada em direção a oeste. Seu setor ocidental encontra-se atualmente afetado por inten so processo erosivo, responsável pelo surgimento de inúme ros cursos d'água. Por outro lado, seu limite oriental é de natureza brusca com terminação em escarpa. Assim, esse tipo terminal em escarpa constitui um processo erosivo de terminado por escarpa regressiva.

Nas zonas mais elevadas, as altitudes variam em torno de 1.000 a 1.100 metros, representando o nível de erosão do Ciclo de Aplainamento Sul-Americano(King,1956).

Um aspecto interessante a ressaltar é a presença da variação da vegetação em função da diversidade litoló gica. Assim, as delgadas intercalações argilo-siltosas e arenosas vêm refletir também no comportamento da cobertu ra vegetal, conforme observado em foto aérea, onde muitos lineamentos encontram-se condicionados por diferentes ti pos de vegetação, vinculados, a seu turno, à variabilida de litológica. Nas zonas mais quartzosas e resistentes do mina vegetação rala, representada por gramíneas. Por ou tro lado, nos níveis siltosos desenvolve-se vegetação mais densa, tornando-se mais inexpressiva nos setores mais are

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

nosos.

Essas rochas exibem fartas exposições, principalmente nas áreas onde o relevo torna-se mais escarpado. Já nas áreas mais elevadas e planas, os afloramentos estão quase sempre encobertos por depósitos elúvio-coluvionares, que poderão gradar para típicas coberturas neogênicas. Entretanto, bons afloramentos poderão ser visualizados ao longo das drenagens e nas porções mais escarpadas do relevo.

6.4.8.4 - Litologia

Os litotipos que representam essa sequência são arenitos, arenitos feldspáticos e quartzo-arenitos com finas intercalações de níveis argilo-siltosos e, ainda, ocorrências localizadas de termos conglomeráticos. Esse tipo de associação é verificada em todo o conjunto geográfico abrangido pela serra Central, onde as rochas de caráter arenítico encerram elevada percentagem de feldspato, o que pode, localmente, transformá-las a nível de arcósio.

Deslocando-se no âmbito da referida serra, verifica-se que os termos litológicos aflorantes apresentam monótona sucessão sedimentar. Assim, na borda meridional da serra Central, ao longo do córrego Laranjeiras, próximo ao contato com os termos rítmicos, observa-se um nível conglomerático restrito. Esse nível tanto ocorre no âmbito dos termos areníticos, quanto no dos rítmicos. No caso em questão constitui estreito nível (lente), encaixado entre arenitos que exibem estratificação cruzada de pequeno porte. Esses conglomerados são heterogêneos, arcosianos, mal selecionados e polimícticos, cujos constituintes exibem baixa esfericidade e pequeno grau de transporte.

Seus componentes mais grosseiros são principalmente granitóides, quartzo e feldspato. A matriz é algo grosseira, de caráter arcosiano e poderá dominar totalmente entre os clastos. Por outro lado, o arenito é de granulação fina, coloração cinza-clara, encerrando manchas avermelhadas, que denunciam percolação de cimento ferruginoso. Sua granulometria poderá gradar a amplitudes maiores (média), neste caso com notório aumento de contribuição de feldspato. Os grãos de quartzo exibem esfericidade média e forma arredondada a subarredondada. Ao microscópio denunciam textura clástica e composição essencial à base de quartzo. Os constituintes são mal selecionados e alguns grãos poderão apresentar bordo de crescimento secundário em continuidade ótica com o grão original, evidenciando seu bom arredondamento e elevada esfericidade. Esse bordo de crescimento secundário é delimitado por fina franja de material opaco. O contato entre os grãos é efetivado através de cimento silicoso. Sericita surge bordejando os grãos de quartzo ou é englobada por quartzo recristalizado. Ainda nesse sítio ocorrem estratos silte-argilosos de coloração cinza-esverdeada, também associados às rochas areníticas. Esses níveis são menos resistentes ao intemperismo e, portanto, apresentam-se, em superfície, em conformação de pequenas depressões. Junto a esses níveis foram evidenciadas estratificações cruzadas de pequeno porte e marcas de onda no seio das rochas areníticas.

Ao longo do córrego Boqueirão Encantado, junto ao contato com os ritmitos, afloram arenitos de granulação fina, que, localmente, poderão assumir granulação média a grosseira. A composição mineral é baseada principalmente em quartzo subarredondado e feldspato em matriz ar

gilosa. Nessa área, bem como em quase toda a serra Central, notam-se venulações quartzosas cortando a sequência arenosa. Nas porções onde a granulometria torna-se média a grosseira parece aumentar a contribuição relativa do feldspato. Junto a esses arenitos observam-se, também, leitos silte-argilosos, denunciados em foto aérea por lineamentos estruturais. Quando parcialmente alterados, esses arenitos assumem coloração rósea. Aquela contribuição maior em termos de feldspato confere à rocha um aspecto de arcósio. Esses arenitos são compostos por grãos de quartzo mal selecionados, de forma arredondada a subarredondada. Os grãos estão estirados segundo direção preferencial e exibem forte extinção ondulante. Seus contatos são efetivados por cimento silicoso de crescimento secundário ou através da própria matriz sericítica. O feldspato acha-se representado por microclina. Em outros pontos a rocha mostra-se mal classificada, onde se identificam pelo menos três classes modais entre silte e areia média. Nesse caso a matriz argilo-sericítica é superior a 5% caracterizando um sedimento imaturo. Assim, o arenito tende a coloração rósea esbranquiçada, grã fina e matriz franco argilosa. A rocha contém, além de quartzo, feldspato que poderá estar transformado em caulim nos espécimes mais alterados. Esses arenitos ricos em feldspato mostram notória gradação para quartzo-arenitos nos locais onde a percentagem em feldspato decresce.

Ao longo do curso do rio Canabrava verifica-se sequência semelhante aos termos observados no córrego Boqueirão Encantado. Junto aos termos da Associação Gnáissico-Migmatítica nota-se arenito afetado por cataclase, foliado, grã fina a média, que poderá gradar a zonas mais

feldspáticas. À medida que se afasta da zona de contato, começam a surgir estruturas primárias preservadas e intercalações silte-argilosas. Os arenitos desse sítio são de coloração cinza claro, que em zonas mais alteradas, mostram coloração rósea a avermelhada. Sua composição mineral é dada por quartzo e algum feldspato. Os grãos de quartzo exibem elevada esfericidade, sendo arredondados a subarredondados. Os termos mais feldspáticos poderão ocorrer como níveis individualizados no interior dos não feldspáticos. As intercalações silte-argilosas são frequentes, bem como a faixa de predomínio em arenitos mais grosseiros. Estruturas tipo marcas de onda, estratificação cruzada e gradacional são frequentes.

Em perfil W-E, seccionando toda a amplitude da serra Central, realizado através dos cursos dos córregos Espera e Bela Vista, verificou-se também sequência bastante semelhante às já estudadas. Nessa área os estratos arenosos exibem finas intercalações de leitos silte-argilosos. Cumpre assinalar, mais uma vez, que esse tipo de associação é patente em toda a extensão da supracitada serra e, em muitos locais, é responsável pelos nítidos lineamentos detectados em foto aérea. Esses níveis silte-argilosos possuem coloração cinza a esverdeada e granulação extremamente fina. Poderão alcançar espessuras significativas, em torno de 5 a 10 metros, estando, localmente diferenciados e valorizados em mapa (st).

Já nas zonas mais elevadas da serra, os arenitos apresentam coloração variegada, cinza claro a arroxeada, granulação fina a média, composição à base de quartzo bem arredondado e feldspato em abundância. Nesse setor, nas zonas algo aplainadas, os arenitos dominam toda a paisa

Mod. 002

NE 7630.0210.0343

gem de escassa vegetação. Assim, as maciças intercalações arenosas mais grosseiras corroboram para o surgimento dos alinhamentos estruturais de maior destaque na região. Os arenitos desse sítio são de granulação fina a média, de composição à base de quartzo e feldspato em matriz caulínica. Em muitos locais esses tipos arenosos são recobertos por solo laterítico proveniente de coberturas Terciárias Neogênicas amplamente difundidas nas zonas aplainadas do topo da serra.

Em outro perfil executado segundo direção W-E, junto à calha do córrego do Carro, constatou-se, próximo aos ritmitos, arenitos de granulometria fina, coloração cinza e aspecto córneo. Esse arenito pode encerrar níveis arcosianos de granulação grosseira, com nítida passagem a essas rochas. Esses níveis arcosianos mostram feldspato pouco transportado, em cristais bem formados. Notam-se também fragmentos de quartzo e rochas granitóides esparsadamente distribuídos. Os arcósios acham-se orientados segundo os planos de acamamento e exibem marcas de onda e estratificação cruzada de pequeno porte. Notam-se também níveis silte-argilosos de cor cinza, intercalados nos arenitos. Em direção a montante do córrego do Carro voltam a correr arenitos de granulometria fina e coloração cinza clara. Em lâmina delgada a rocha apresenta textura clástica e composição mineral dada por quartzo, plagioclásio, microclina, sericita, ilita e opaco. A rocha é bem selecionada, os grãos bem arredondados e com regular esfericidade. Em muitos locais o arenito assume uma coloração rósea, onde se nota maior enriquecimento em feldspato. Ainda nesse caso persistem estruturas primárias, tais como marca de onda e estratificação cruzada de pequeno porte. Nessa

área da calha do córrego do Carro, as rochas da serra Central acham-se assaz dobradas. O tipo de dobramento observado em foto área é também retratado nos níveis argilo-sílticos. Assim, as rochas exibem dobramentos apertados, anisótropos, onde os níveis arenosos milimétricos intercalam-se com porções de granulação extremamente mais fina.

6.4.8.5 - Relações de Contato

O contato entre a sequência arenosa da serra Central e as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica é determinado por brusca relação. Toda sua extensão é materializada em escarpa regressiva. Em muitos locais observou-se amplo desenvolvimento de cataclase na zona de contato, tanto nos termos gnáissicos, quanto nos sedimentares. Entretanto, a melhor situação desse contato foi constatada a noroeste da serra da Bocaina, onde os termos Macaúbas repousam sobre os espécimens daquela Associação, denunciando, assim, nítida discordância litológica.

Por outro lado, o contato com a sequência rítmica é efetivado por um limite aproximado, em função da separação ser calcada na maior ou menor incidência de níveis argilo-siltosos intercalados. Assim, no âmbito da sequência rítmica, as intercalações pelíticas são constantes, delgadas e alternadas com contribuição arenosa, caracterizando um ritmito típico. Em contrapartida, esses mesmos níveis pelíticos também ocorrem no âmbito dos termos franco arenosos, porém, em conformações mais esparsas, restritas e aleatórias, não denotando ritmicidade específica.

6.4.9 - Estratigrafia do Grupo Macaúbas

Esse grupo está definido como unidade basal do supergrupo São Francisco e é seguido estratigraficamente

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

pelas formações do grupo Bambuí. Neste trabalho o grupo Macaúbas não se encontra subdividido em formações, mas em subunidades, que poderão posteriormente ser designadas como tais. Não se utilizam também designações formais derivadas de toponímias locais, a fim de não colaborar com a proliferação de designações inúteis e confusas no âmbito do grupo Macaúbas. Cumpre assinalar que somente as rochas da serra Central, por suas características próprias particulares, receberam alusão toponímica, objetivando ressaltar o conjunto cartografado. Assim, talvez, apenas a sequência sedimentar da serra Central mereça designação especial, por constituir um ambiente a parte tanto no aspecto tectônico, como no sedimentar. Contudo, é possível que, em outras áreas, possam ocorrer outros ambientes semelhantes a esses da serra Central.

A Unidade Inferior poderá ser correlacionada a formações descritas em outras áreas por diversos autores, como Karfunkel e Karfunkel (1975) e Hettich (1973). Cabe lembrar, entretanto, que, nos trabalhos anteriormente desenvolvidos pela CPRM, Projeto Três Marias (1977) e Projeto Jequitinhonha (1978), as evidências de glaciação referidas por aqueles autores não foram encontradas, ressalvando-se os conglomerados de Jequitaí, que apresentam alguns parâmetros que sugerem uma possível origem glacial. Nas áreas levantadas nesses Projetos, que incluem aquelas referidas por Karfunkel e Karfunkel (op. cit.) e Hettich (op. cit), os parâmetros citados foram por demais escassos para reportar uma ampla glaciação proterozóica durante a deposição do grupo Macaúbas.

Também, na área levantada pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul, não foram encontrados parâmetros sufici

entes para se difinir tal glaciação. Apenas a composição grauvaqueana de alguns paraconglomerados e siltitos e a ocorrência de seixos pingados nesses últimos não são suficientes para definir um possível ambiente glacial. Por outro lado, um fato comum em vários afloramentos desses paraconglomerados refere-se à coexistência de seixos pequenos a grandes (Wentworth - in Krumbein e Sloss, 1963) de quartzo, quartzito e calcário com fragmentos de feldspatos e matacões decimétricos facetados de rochas granitóides em matriz síltica-arenosa grauvaqueana.

Essa associação sugere que esses megaclastos não tiveram o mesmo transporte e, provavelmente, foram englobados e retrabalhados numa linha de praia ou num ambiente subaquoso infralitorâneo. Esses paraconglomerados associados a níveis de chert, originados da substituição por sílica de oolitos calcíferos, quartzo-arenitos com estratificações cruzadas, siltitos, arenitos calcíferos e pequenos e raros litossomas oospartíticos, foram definidos como Unidade Basal do grupo Macaúbas na região. Esses vários litotipos definem a ampla variedade ambiental vigente durante a deposição dessa unidade. Lado a lado coexistiam ambientes litorâneos, que propiciaram a formação de quartzo-arenitos com estratificações cruzadas, áreas que propiciaram a formação de calcários oolíticos e mesmo áreas mais tranquilas, onde se formaram arenitos calcíferos e siltitos.

Das zonas mais elevadas, a leste, desciam leques aluviais com grandes blocos de rocha granitóide, que se ajuntavam a seixos de calcário, quartzo e quartzito arredondados e achatados pelo trabalho das ondas, na faixa litorânea. O mar Bambuí transgredia de oeste, vindo da área

arrasada do Craton São Francisco que forneceu sedimentos ao supergrupo Espinhaço. A leste, erigia-se uma ampla cadeia de montanhas, que se iniciara provavelmente durante a fase principal de dobramentos do Espinhaço 1,3 a 1,2 b.a., segundo Brito Neves et. alii (1979). Durante os arqueamentos simultâneos do Espinhaço, 1,2 a 1,0 b.a., ou um pouco antes, teria início a sedimentação do grupo Macaúbas. É fácil supor que essa instabilidade de leste poderia provocar fases de instabilidade também na borda do craton e durante a deposição do grupo Macaúbas. Nesse ambiante parte do retrabalhamento das unidades basais seria promovido por correntes de turbidez numa faixa infralitorânea. Aliás, essa hipótese foi também abordada pelo Projeto Três Marias (1977), conforme a seguinte citação: "Durante a fase de dobramento do Supergrupo Espinhaço, movimentos catastróficos, tais como derrames submarinos de terra sobre uma forte pendente à margem continental, poriam repentinamente em movimento uma grande quantidade de sedimentos soltos que incorporariam água ao mover-se".

Considerando-se tal hipótese é fácil explicar a grande distribuição areal dos paraconglomerados na região, além de sua transição para siltitos, que passam gradativamente a incorporar os sedimentos basais do grupo Bambuí. Essa instabilidade parcial teria também gerado um ambiente propício à sedimentação dos termos da serra Central; uma cunha-clástica originada da reativação de um antigo lineamento crustal. Como a sedimentação inicial do grupo Macaúbas inicia-se numa fase estável (quartzo-arenitos oosparitos) a sequência da serra Central deve ter sido constituída numa fase posterior à deposição inicial do grupo Macaúbas. Pode, no entanto, ter sido simultânea à

formação de alguns paraconglomerados e siltitos. Ambientes de sedimentação sintectônica como esse são também encontrados no supergrupo Espinhaço - Arcósios da Várzea do Guará - e, provavelmente, também no grupo Bambuí ou abaixo desse - formação Montalvânia - Projeto Sondagem do Bambuí (1979). Assim, a sequência da serra Central constitui um ambiente a parte dentro do contexto global do Macaúbas.

Com essa diversidade ambiental, a designação de grupo para essa unidade, tão polêmica na literatura geológica brasileira, parece a mais lógica e adequada. Por outro lado, esse grupo tem um caráter faciológico quando comparado com o grupo Bambuí.

É possível que muitas unidades, hoje consideradas como pertencentes ao grupo Macaúbas em outras áreas, na realidade não possam ser incluídas nessa unidade litoestratigráfica. Para sua melhor caracterização em campo, devem sempre ser considerados:

- a grande diversidade ambiental que caracteriza a deposição dessa unidade,
- o tratamento restrito de cada sequência, evitando-se correlações apressadas e inadequadas por simples semelhanças litológicas,
- a caracterização do paleorelevo e possibilidade de áreas montanhosas nas proximidades da área de sedimentação e,
- principalmente, o ambiente tectônico, no qual se processou a sedimentação de cada sequência.

Por outro lado, deve ser considerado que as reativações crustais através de grandes lineamentos arqueanos NNE e NNW afetaram indiferentemente várias unidades ou

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

provocaram, se durante fases de sedimentação, ocorrência de ambiente especiais. Assim, a simples incidência de planes de origem tectônica numa ou noutra unidade não deve servir como base para correlação.

A localidade tipo da "Formação Macaúbas" referida originalmente por Luciano Jacques de Morais (1932) encontra-se a sudeste da cidade de Bocaiuva, entre a fazenda Bom Jardim e o rio homônimo, na serra Mineira. Essa ocorrência está a oeste da serra do Espinhaço e sem dúvida pertence à mesma faixa que aflora na área delimitada pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul. O próprio Morais acaba por correlacionar uma série de paraconglomerados e ortoconglomerados, ocorrentes inclusive muito a leste da serra Geral ou do Espinhaço, com a sua "Formação Macaúbas". Entretanto, a localidade tipo deve ser considerada como a originalmente referida por Moraes. Essa faixa, como se verifica na serra do Catuni, mais ao norte, transiciona para o grupo Bambuí. Portanto, o grupo Macaúbas propriamente dito está intimamente relacionado àquele grupo e pertence à fase inicial do seu ciclo de sedimentação, provavelmente num período de instabilidade ocasional, ligado ao ciclo principal de dobramentos do supergrupo Espinhaço - 1,3 a 1,2 b.a.

Os quadros 7 e 8 representam as observações obtidas em campo e em laboratório e as interpretações consideradas para a sedimentação do supracitado grupo Macaúbas.

6.5 - Grupo Bambuí

6.5.1 - Histórico

O termo Bambuí foi introduzido na literatura geológica por Rimann (1917), com a finalidade de caracteri

Mod 002

UNIDADE	TIPOS LITOLÓGICOS	GEOMETRIA	ESTRUTURAS SEDIMENTARES	EFEITOS PÓS-DEPOSICIONAIS
INFERIOR	Quartzo-arenitos, chert, calcarenitos (oosparitos), paraconglomerados, arenitos calcíferos, pararenitos, arenitos feldspáticos e filitos.	Corpos tabulares de quartzo-arenitos com 5 a 20 m de espessura; lentes carbonáticas variando de dezenas de centímetros a dezenas de metros; litossomas irregulares de paraconglomerados acompanhando as variações do paleorelevo; litossomas tabulares de chert com poucos metros de espessura; corpos tabulares delgados(poucas dezenas de metros) de arenitos e siltitos; siltitos com seixos dispersos trn sicionando para paraconglomerados.	Estratificações cruzadas planares de pequeno porte (canais de maré); marcas de onda simétricas; chert oolítico (substituição por sílica); brechas sedimentares intraformacionais; seixos de arenito e calcário arredondados associados a matações angulares de granitóides; seixos dispersos nos filitos (siltitos); pontuações carbonáticas e níveis grosseiros nos filitos.	Substituição de oólitos carbonáticos por sílica; estilólitos; crescimento autigênico de grãos de quartzo; quebramento do cimento intergranular por cataclase; hidrotermalismo; venulações de quartzo de segregação; agregados ocelares de clorita.
SUPERIOR (SEQÜÊNCIA DA SA. CENTRAL)	Arenitos feldspáticos, quartzo-arenitos, siltitos, ritmitos, arcósios e conglomerados intraformacionais.	Corpos tabulares com 10 a 30 m de espessura de arenitos feldspáticos e quartzo-arenitos; corpos tabulares de ritmito extremamente dobrados; lentes conglomeráticas com poucos metros de espessura. A espessura do conjunto aumenta de leste para oeste.	Estratificações cruzadas de pequeno a médio porte; marcas de onda simétricas e assimétricas; estratificações gradacionais do lado ocidental.	Forma original dos grãos de quartzo completamente destruída pela reorganização diagenética; cimento silicoso recristalizado em continuidade ótica com os grãos clásticos; clivagem ardosiana.

QUADRO 7 – GRUPO MACAÚBAS – QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO – OBSERVAÇÕES

CPRM

NE 7530.0210.0343

zar o conjunto de rochas calcárias aflorantes na região de Bambuí-MG. A "série Bambuí", a partir de então, tornou-se consagrada e de uso corrente na literatura geológica brasileira.

Vários foram os autores que contribuiram com diversos trabalhos na tentativa do real posicionamento cronogeológico dessa unidade.

Moraes e Guimarães (1930) consideram o Bambuí como constituído de "ardósias, calcários, siltitos metamórficos e arenitos".

Freyberg (1932) subdividiu a "série Bambuí" em duas sequências denominadas; "Camadas Indaiá", predominantemente argilo-arenosa - os chamados "xistos da série Bambuí" e "Camadas Gerais", compreendendo os "xistos argilosos" - (ardósias e siltitos) e "xistos quártzíticos", quartzitos e calcários, ambas reconhecidas a partir de diferenciações tectônicas.

Objetivando uma síntese estratigráfica abrangente e global para toda sua área de ocorrência, Costa e Branco (1960) subdividiram a "Série Bambuí" em três formações: Carrancas, Sete Lagoas e Rio Paraopeba. Apesar da validade desse trabalho, a aplicação da coluna proposta tornou-se inviável para determinadas áreas localizadas, em função das características de descontinuidade litológica amplamente difundidas pelos termos Bambuí.

Braun (1967) considerou essas descontinuidades como representantes de variações faciológicas. Assim, propôs as facies Três Marias, Indaiá, Sete Lagoas e Paranoá. Posteriormente, esse mesmo autor, elabora nova coluna estratigráfica e posiciona essa unidade na categoria de

Mod 002

UNIDADE	ÁREA FONTE	MATERIAL FONTE	MEIO DE TRANSPORTE	VEL. DE SUPRIMENTO / VEL. DE SUBSISTÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO TECTÔNICA	AMBIENTE
INFERIOR	Local e áreas montanhosas a leste dominadas por arenitos; áreas próximas dominadas por maciços gnáissicos e granitóides soerguidos ou áreas positivas do craton pouco soterrado.	Carbonatos (endogenéticos); areias quartzosas do supergrupo Espinhaço; material argiloso e megaclastos de gnaisses e granitóides de áreas elevadas nas proximidades; níveis carbonáticos (oospáritos) e de quartzo arenitos recém-formados e retrabalhados em linha de de praia; areias quartzosas do supergrupo Espinhaço; solos retrabalhados de gnaisses e granitóides; retrabalhamento de depósitos de "piemont".	Nenhum transporte efetivo; ondas e correntes litorâneas; correntes costeiras de gradiente baixo a alto ; transporte por gravidade em encostas e escarpas de pendente elevada; retrabalhamento por correntes de turbidez; retrabalhamento em linha de costa.	≃ 1 com períodos de oscilações para valores > 1 ou < 1; em geral ambos os fatores baixos.	Borda de plataforma estável; área de sedimentação tectonicamente estável, com períodos de pequenas oscilações recebendo sedimentos de área periodicamente instável.	Litoral a infralitoral;mar raso, plataforma carbonática; talus subaéreos e leques aluviais próximo a planos de "piemont";ambiente variável e misto.
SUPERIOR (SEQUÊNCIA DA SA. CENTRAL)	Local e áreas montanhosas a leste dominadas por sequências arenosas e vulcano-sedimentares; áreas positivas de craton pouco soterrado.	Areias quartzosas e rochas vulcânicas do supergrupo Espinhaço; solos residuais de rochas granitóides e vulcânicas. (Ampla variedade refletindo proveniência múltipla).	Correntes de alto a baixo gradiente, planície de inundação, ondas e correntes litorâneas, retrabalhamento por agentes de linha de costa; correntes de turbidez volumetricamente pouco importantes.	≃ 1 com ambos os fatores baixos a moderados: oscilações com valores > 1 do lado ocidental da sequência.	Borda de plataforma estável com instabilidade localizada em provável lineamento crustal (NNW).	Deltáico, litorâneo a infralitorâneo com variação para cunha clástica.

QUADRO 8 - GRUPO MACAÚBAS - QUADRO ESTRATIGRÁFICO COMPARATIVO - INTERPRETAÇÕES

CPRM

NE 7530.0210.0343

grupo, subdividindo-a em 3 formações: Paranoá, Paraopeba e Três Marias.

Segundo os preceitos de Braun (op. cit), o grupo Bambuí, aflorante na área do Projeto Porteirinha-Monte Azul, por seus constituintes litológicos deverá pertencer à formação Paraopeba, constituída "essencialmente por pelitos e calcários". Entretanto, em função de sua forma esparsa de ocorrência, devido ao amplo recapeamento por vastas coberturas detríticas e/ou solos residuais, esse grupo será considerado, neste contexto, como indiviso, uma vez que seus raros afloramentos não possibilitaram parâmetros elucidativos e suficientes para sua subdivisão e enquadramento formal na categoria de formação.

6.5.2 - Distribuição Geográfica

O grupo Bambuí possui ampla distribuição areal no âmbito do presente trabalho, particularmente em seu setor mais ocidental, compreendendo as folhas Porteirinha, Baixa de Salinas e Gameleiras.

A sequência essencialmente pelítico-carbonática, que materializa regionalmente o conjunto litológico do supracitado grupo, poderá ser visualizada nas imediações de Janaúba (já fora dos limites do Projeto) a partir do forte contraste morfológico entre os alinhamentos da serra Cerrada (quartzo-arenitos Macaúbas) e as Superfícies Aplainadas do São Francisco, que dominam o quadro paisagístico regional. Assim, os litotipos Bambuí adentram o setor SW da Folha Porteirinha, condicionados e balizados pelos morros testemunhos da fração arenosa do grupo Macaúbas, evoluindo e alargando sua área de distribuição para leste, até atingir o bordo oriental da serra Central, já na Fo

lha Gameleiras.

6.5.3 - Expressão Topográfica

O grupo Bambuí ocorre dominando a vasta planície da margem direita do rio Gurutuba. Essa região apresenta-se extensamente aplainada, com raros afloramentos, em virtude do desenvolvimento de espesso manto de alteração e/ou de manchas de coberturas arenosas amplamente difundidas.

O padrão fotogeológico de sua área de influência denota forte contraste com o domínio corrugado do grupo Macaúbas. Assim, o aspecto morfológico dessa região é de uma planície kárstica, atestada pela presença de formas de relevo tais como dolinas e sumidouros. Não se trata, entretanto, de um karste típico, por representar uma zona bastante arrasada, próxima ao nível de base local, já em muito desgastada pela erosão.

Em campo, pela ausência de bons afloramentos, o material decomposto foi excelente guia no reconhecimento do real posicionamento dessa unidade. Esse solo, típico das regiões calcárias (terra rossa), de natureza francamente argilosa e cor avermelhada, por seu caráter carbonático permite a implantação sistemática de culturas mais desenvolvidas, contrastantes com outras atividades rurais implantadas nas faixas circunvizinhas.

6.5.4 - Litologia

Litologicamente o grupo Bambuí representa uma sequência essencialmente pelítico-carbonática materializada por siltitos, argilitos e calcários. Os siltitos apresentam coloração variada, desde cinza a cinza esverdeada até

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

tons mais amarelados, conforme seu grau de alteração, constituídos por massa silte-argilosa e finíssimas palhetas micáceas (sericita). A clivagem é evidente, com espaçamento milimétrico, onde poderão ser observados níveis de granulação um pouco mais grosseira, algo quartzosos. Percolações supergênicas de óxidos de Fe e Mn se fazem presentes, em especial nos planos de clivagem em conformação de impregnações por dendritos de manganês.

Esses siltitos dominam praticamente toda a parte aflorante do grupo Bambuí, nessa região. A nível de afloramento, foi percebida a constante tendência de diminuição granulométrica gradativa, chegando a ponto de predominar uma fração essencialmente argilosa. Assim, termos sílticos e argilíticos ocorrem associados, nos quais constantes pontuações de cor ocre ($CaCO_3$) conferem a influência carbonática dessas rochas.

O calcário de Embaré, que aflora de modo restrito e localizado na faixa de contato com o grupo Macaúbas, atesta, sobremaneira, a confirmação da zona de falha que promove esse limite, por apresentar textura tectonicamente laminada. Essa rocha apresenta coloração cinza escuro, influência da contribuição de material orgânico, que constitui diferença marcante entre esses calcários e os do grupo Macaúbas, na região.

Os calcários puros (tipo Embaré) transicionam nitidamente a siltitos calcíferos nas proximidades da fazenda Morro Vermelho (Folha Porteirinha). Essa transição se faz às custas do gradativo enriquecimento de clásticos micáceos. Os siltitos, quando chegam a dominar, englobam lentes e níveis de calcários e, ainda, venulações penetra

tivas de quartzo se fazem presentes.

Ao nível microscópico essas observações estão devidamente comprovadas. O acamamento é evidenciado pela alternância de lâminas com diferenças texturais e pela disposição linear das palhetas clásticas micáceas. O carbonato, que ocorre tanto em cristais granulares, quanto em massas microcristalinas aprisionando os clásticos constituintes, confirma a sequência calcário puro, calcário impuro quartzo-micáceo e siltito, que caracteriza a coexistência desses termos no âmbito do conjunto pelítico-carbonático do grupo Bambuí nessa região.

6.5.5 - Relações de Contato

O confronto entre o grupo Bambuí e o grupo Macaúbas poderá ser atestado no âmbito das folhas Porteirinha, Baixa de Salinas e Gameleiras. O condicionamento e o real posicionamento desse contato é de difícil definição, uma vez que o amplo desenvolvimento do material de cobertura detrítica recobre praticamente todas as possíveis situações de sua interseção com a superfície topográfica.

Por outro lado, na região de Porteirinha esse contato é processado através de falhamento inverso de rejeito oblíquo de alto ângulo. Tal situação encontra-se materializada próximo ao limite SW da supracitada folha, já fora do âmbito do Projeto, nos arredores da pedreira da Construtora Andrade Gutierrez. Nesse sítio, a evidência desse falhamento está representada por uma figura de "mullions" com eixo 110 AZ/70 desenvolvida em calcários negros do Bambuí, intimamente associados a siltitos brechóides intensamente recortados por venulações de calcita (Foto 73 e 74).

Nas proximidades da fazenda Angicos, o alinhamen

Mod 1102

NE 7530.0210.0343

to dessa zona de falha torna-se imperceptível, devido à maior proliferação das faixas assinaladas como de coberturas arenosas detríticas. Daí para o norte, quando a zona de contato não se encontra encoberta, o limite passa a ser aproximado, uma vez que as condicionantes locais são insuficientes para sua exata definição.

6.6 - Rochas Intrusivas e Extrusivas

6.6.1 - Rochas Básicas Intrusivas na Sequência Espinhaço

6.6.1.1. - Generalidades

Essas rochas, que ocorrem em diversos locais no âmbito da serra Geral, foram descritas pelo Projeto LETOS (1976) como intrusivas sob a forma de diques, stocks, lopólitos, lacólitos e sills, em posição estratigráfica abaixo do grupo Espinhaço Superior. Especificamente na área do Projeto Porteirinha-Monte Azul ocorrem amplamente na Folha Monte Azul, em raros afloramentos a nordeste da Folha Mato Verde e em pontos esparsos distribuídos a sudeste dessa folha e a nordeste da Folha Serra Branca.

Quando intrusivas como stocks ou plugs, essas rochas apresentam um relevo caracterizado por colinas arredondadas, bem destacadas nas superfícies aplainadas recobertas por colúvios arenosos. Em geral, nas proximidades desses corpos, os córregos desenvolvem várzeas mais férteis, que surgem como verdadeiros "oásis" entre os litos solos ácidos e os colúvios arenosos da serra Geral. Propriamente sobre suas áreas de ocorrência surgem solos avermelhados, pouco desenvolvidos e frequentemente decapitados pelo processo de dissecamento. Localmente (Rio Esfriado-Fo

lha Mato Verde), ocorrem carapaças de bauxita em torno de alguns blocos isolados de rocha básica.

As melhores exposições dessas rochas poderão ser visualizadas nas localidades de Passagem Larga, Chapéus, Rio Esfriado, Paiol e no leito de um afluente à direita do rio Pajeú, próximo a João Congo, na Folha Mato Verde. Também na Mata de São João na Folha Monte Azul e nos sítios Boa Vista e Irmãos Tomaza na Folha Serra Branca, encontram-se bons afloramentos de rocha dessa natureza.

Em Passagem Larga (Folha Mato Verde) o relacionamento entre essas rochas e a encaixante poderá ser verificado. As rochas descritas como diabásio porfirítico afloram em colina arredondada, que constitui um relevo altamente contrastante na área. Ao pé da encosta leste dessa colina, aparece, em contato com a rocha básica, um quartzito muito feldspático, seguido de um quartzito sericíti co fino, bastante argiloso, que passa a um quartzo-sericita xisto. O plano de foliação dessa rocha está posicionado N5E/60SE. Tanto o quartzito feldspático, como o quartzo-sericita xisto estão sulcados por veios de quartzo concordantes com a foliação local. Um pouco mais ao norte, no mesmo nível de quartzito sericítico fino, foram atestadas estruturas primárias materializadas em estratificações cruzadas. A nordeste desse local, nas imediações do rio Esfriado, afluente do Viamão, as rochas, que esporadicamente afloram na encosta de ângulo baixo, são os mesmos quartzitos finos, argilosos e rítmicos, posicionados N20E/75NW a SV. Um pouco mais a leste, o acamamento varia de N50E/25SE a N60E/40SE. Localmente, esse quartzito apresenta-se avermelhado, recozido e com grandes cristais de magnetita dispersos. Por toda área ocorrem blocos

Mod 1102 NE 7530.0210.0343

de rocha gabróide, frequentemente bauxitizados, em con formação de amontoados dispersos. Por outro lado, na mar gem do rio Resfriado aparece um dique dessa mesma rocha, cortando quartzitos, associado a veios de quartzo. Por tanto, essas rochas básicas nem sempre apresentam um rela cionamento muito claro com suas encaixantes. Localmente, surgem em conformação de diques e/ou "plugs" alongados(Fo to 75). A fig. 22 sugere o posicionamento dessas rochas básicas junto aos termos quartzíticos.

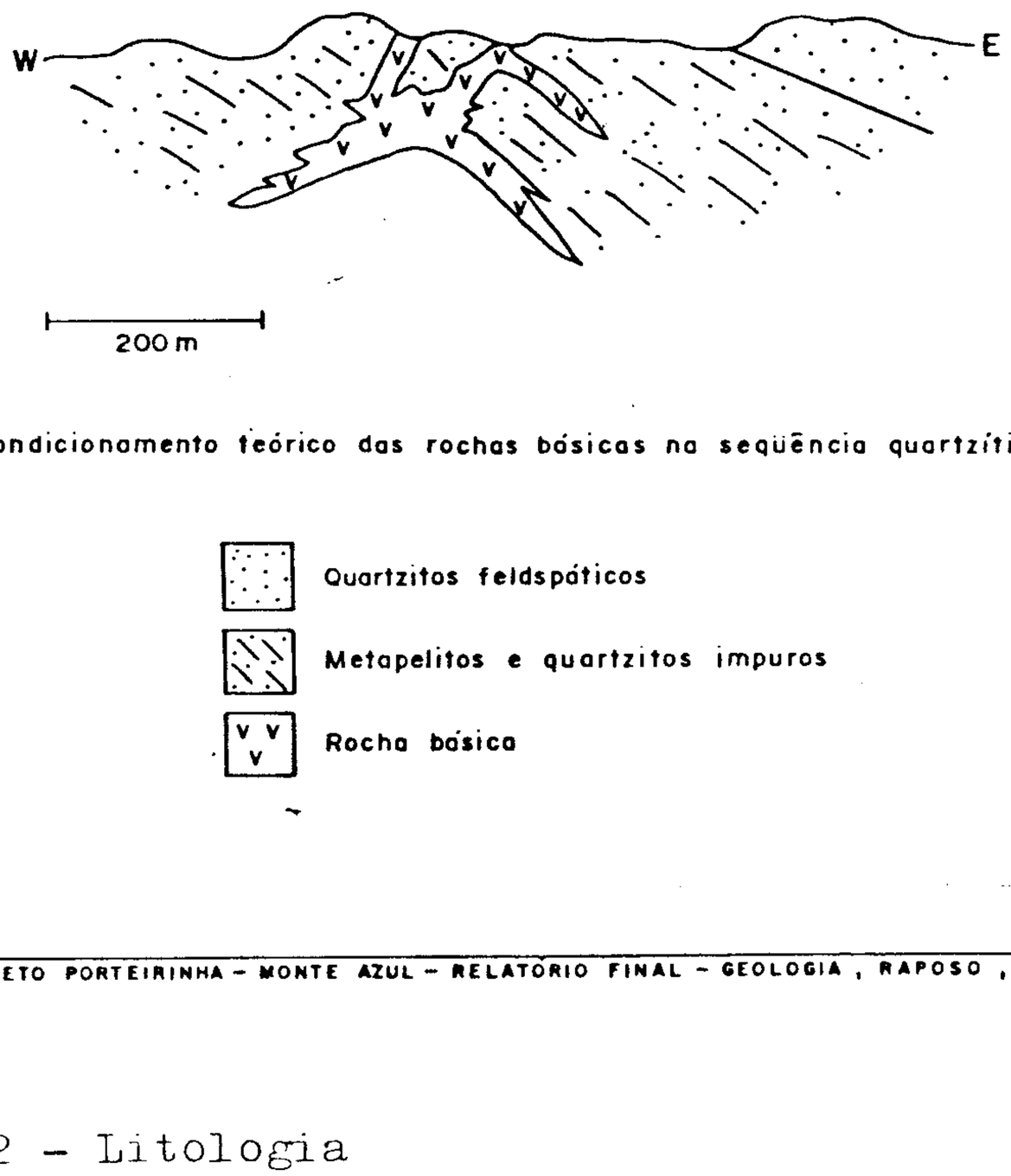


FIG. 22

6.6.1.2 - Litologia

Macroscopicamente as rochas ocorrentes na por ção sudeste da Folha Mato Verde e a nordeste da Folha Serra Branca destacam-se pela coloração cinza escura a esverdeada, pelo aspecto isotrópico e pela típica decom- posição em blocos. A granulação é fina a média e os mine

rais discerníveis à vista desarmada são grandes cristais máficos, que se destacam por sua clivagem proeminente. Observam-se também, esporadicamente, alguns cristais esbranquiçados de feldspato e manchas claras provenientes de algum tipo de alteração.

No afloramento ao norte da Folha Mato Verde, em afluente do rio Pajeú, nas imediações de João Congo, outro exemplar de rocha básica apresenta-se em granulação algo grosseira, com cristais de anfibólio proeminentes e largamente dominantes.

Ao microscópio as rochas básicas ocorrentes a SE de Mato Verde apresentam composição gabróide. Alguns exemplares mostram apenas transformações deutéricas, como saussuritização e uralitização. Entretanto, as rochas da região de João Congo apresentam-se metamorfizadas no grau xisto verde. Esse grau metamórfico é verificado pela transformação do anfibólio em epidoto, clorita e biotita. Aí, o plagioclásio é andesina e a composição é dioríti ca. Essa composição poderá ser também comprovada no diagrama ACF da figura 23.

As rochas que ocorrem a sudeste da Folha Mato Verde são classificadas petrograficamente como gabros e diabásios. Apresentam textura ofítica. O feldspato é labradorita, o piroxênio é augita e o opaco, mais frequente, constitui-se provavelmente de óxido de ferro; hipótese corroborada pelo alto teor de Fe_2O_3 (9,19% a 10,93%).

O fato de, na composição do diagrama ACF, o Al_2O_3 ser somado ao Fe_2O_3 contribui para o afastamento dessas amostras do campo das rochas basálticas comuns. Contudo, tanto pelos teores de óxidos, quanto pelos parâme

Mod 002 NE 7530.0210.0343

tros de Niggli (Tabela 1), verifica-se que essas rochas são francamente básicas. Sustentando, ainda mais, esta afirmativa, o plagioclásio predominante é a labradorita, distribuído como sarrafos irregularmente dispostos.

Utilizando-se do processo de correção de metassomatismo postulado por Beswich e Soucie (1978), na acepção mais simples, ou seja, na separação das rochas afetadas por metassomatismo das não afetadas, verifica-se que essas rochas não apresentam qualquer aporte metassomático. Os pontos representativos das amostras para os diversos óxidos caem perfeitamente no interior das faixas dos diagramas elaborados por aqueles autores. Como termo de comparação são plotadas algumas amostras das vulcânicas ácidas/intermediárias do Espinhaço Inferior e das vulcânicas ácidas/intermediárias do vulcão de Summer Coon das Montanhas e San Juan-Colorado-EUA (Tabelas 2 e 3/fig. 24, 25 e 26).

Já no diagrama triangular apresentado por Jensen, modificado após discussão entre Goldie e Jensen (1976), onde são correlacionados os cations (Fe^{2+} +Fe^{3+} + Ti), Al e Mg, as rochas vulcânicas tanto as basais do supergrupo Espinhaço, quanto as intrusivas da porção SE da Folha Mato Verde, caem no campo dos toleitos ricos em Fe (Fig. 18). Por outro lado, as relações $Fe^{3+}/Fe^{2+} > 1$; o alto valor de Fe_2O_3 caracterizando uma acentuada oxidação magmática; os valores de CaO excepcionalmente elevados, aliados a grande dispersão de alguns óxidos, sugerem uma filiação Kimberlítica para essas rochas. Entretanto, a relação K/Na < 1 e os altos teores de Al_2O_3 tendem a afastar essas rochas dessa provável filiação.

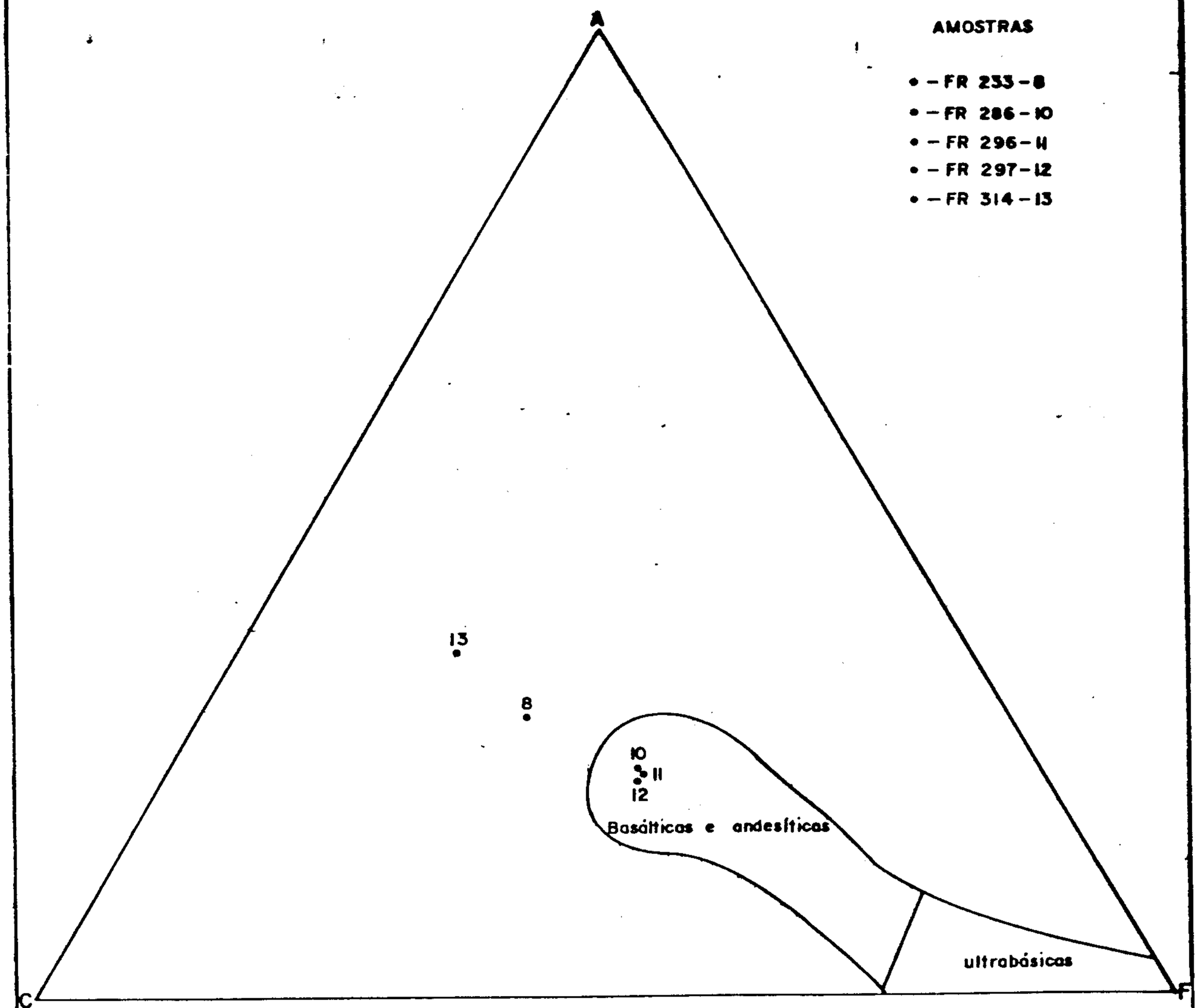
CPRM

DIAGRAMA ACF

$A = [Al_2O_3] + [Fe_2O_3] - ([Na_2O] + [K_2O])$

$C = [CaO] - 3{,}3[P_2O_5]$

$F = [MgO] + [MnO] + [FeO]$



MODIFICADO DE DIAGRAMA APRESENTADO EM WINKLER (1977–TRADUZIDO)

FIG. 23

NE 7530 0P10 0343

O gráfico MgO x TiO_2 da figura 17 mostra a grande dispersão nos teores desses óxidos em afloramentos diferentes. Nesse gráfico comparam-se basaltos oceânicos modernos, coletados em vários pontos do globo, com rochas vulcânicas de Summer Coon, originadas de magma eclogítico com assimilação crustal (Vide Tabelas 3 e 4). Cumpre assinalar que,rochas vulcânicas do supergrupo Espinhaço, coletadas em afloramentos relativamente próximos, caem em campos completamente distintos do gráfico. Essa diferenciação acentuada é um outro aspecto que também aproxima essas rochas daquelas dos diques e diátremos kimberlíticos. É sabido que pares de diátremos podem apresentar composições que sugerem origens diferentes e épocas de colocação também diferentes para cada unidade do par.

Utilizando os parâmetros de Niggli (tabela 1) e comparando com as rochas da literatura (Nockolds, 1954 - tabela 4), verifica-se uma certa discrepância quanto à composição química dessas rochas. Os diabásios e gabros, que ocorrem a sudeste da Folha Mato Verde e a noroeste da Folha Serra Branca apresentam valores de "si" baixos,quando comparados com valores padrões de gabros e basaltos toleíticos. Os valores de "mg" são excessivamente altos e colocariam essas rochas entre os diabásios ricos em Mg citados na literatura, não fosse o teor anômalo de Fe_2O_3. O parâmetro "k"2, que mostra a relação de K para Na, apresenta valores também excepcionalmente baixos, mostrando um excesso anormal de Na sobre K.

Também os metadioritos, que ocorrem ao norte da Folha Mato Verde e na Folha Monte Azul, mostram valores de Na excepcionalmente elevados, dados pelos parâmetros "alk" e "k". A amostra NR-656 (Tabela 2), através da comparação dos demais parâmetros, sugere uma composição dací

ROCHA	si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm
Gabros	108	22	46	26	5	0,12	0,64	0,56
Basaltos Toleíticos	123	20	46	27	6	0,18	0,56	0,58
Peridotitos	64	3	90	5	-	0,18	0,86	0,05
Anortositos	162	45	9	30	15	0,12	0,50	3,33
Essexitos	112	24	35	24	15	0,25	0,59	0,68
Riolitos	427	45	11	7	36	0,53	0,44	0,63
Riodacitos	269	36	23	16	24	0,32	0,56	0,69
Dacitos	229	35	26	21	17	0,18	0,56	0,80
Andesitos	148	27	37	23	11	0,16	0,59	0,62
Dioritos	130	24	43	22	10	0,20	0,61	0,51
FR 233	104	22	37	31	9	0,059	0,79	0,84
FR 286	95	18	47	28	7	0,055	0,87	0,59
FR 296	96	16	49	27	7	0,071	0,89	0,55
FR 297	91	17	48	28	7	0,068	0,91	0,58
FR 314	120	22	37	24	15	0,077	0,36	0,64
FR 73	299	40	29	2,0	28	0,31	0,77	0,068
FR 89A	285	43	28	2,0	26	0,73	0,26	0,071
FR 322	430	36	38	1,7	24	0,77	0,90	0,044
FR 342	148	38	36	1,8	23	0,68	0,96	0,050
FR 431	276	31	33	5,0	30	0,49	0,75	0,15
NR 656	214	33	27	12	27	0,16	0,19	0,44
NR 212	582	35	18	16	29	0,87	-	0,88

TABELA I - PARÂMETROS DE NIGGLI PARA AS ROCHAS DA TABELA 4 E ROCHAS BÁSICAS, INTERMEDIÁRIAS E ÁCIDAS DO SUPERGRUPO ESPINHAÇO.

tica ou quartzo-diorítica. Esses dados aproximam essas rochas muito mais das vulcânicas ácidas/intermediárias e é possível que sejam completamente independentes no tempo e no espaço daquelas que ocorrem na região sudeste da Folha Mato Verde.

Essas observações sugerem dois períodos de colocação dessas rochas básicas à intermediárias. Um, pré-tectônico e pós-vulcanismo basal e outro, após as deformações sofridas pela sequência sedimentar.

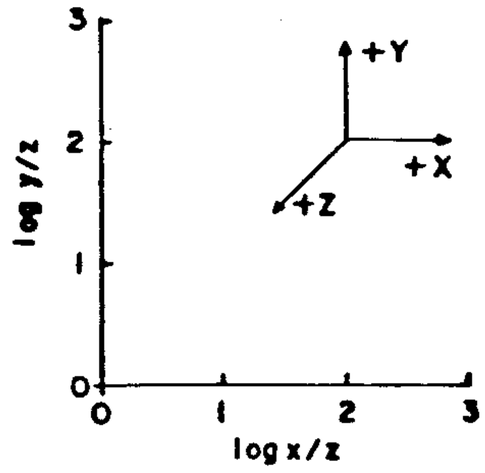
As datações obtidas na Bahia para rochas do supergrupo Espinhaço semelhantes a essas, oscilam entre 1.200 e 1.000 m.a. Segundo Brito Neves et alii (1979) entre 1.300 e 1.200 m.a. teria ocorrido a fase principal de dobramento e metamorfismo no supergrupo Espinhaço. Como as rochas básicas da região sudeste de Mato Verde não se mostram afetadas por tectonismo, conclui-se que elas são pós-tectônicas e que a idade mínima para sua colocação estaria também naquele período citado (1.200 a 1.000 m.a.). Entretanto, o metadiorito do Rio Pajeú e outras rochas básicas a intermediárias da Folha Monte Azul mostram-se tectonicamente afetadas, colocadas, portanto, indubitavelmente antes daquele período de transformação.

6.6.2 - Dique Básico

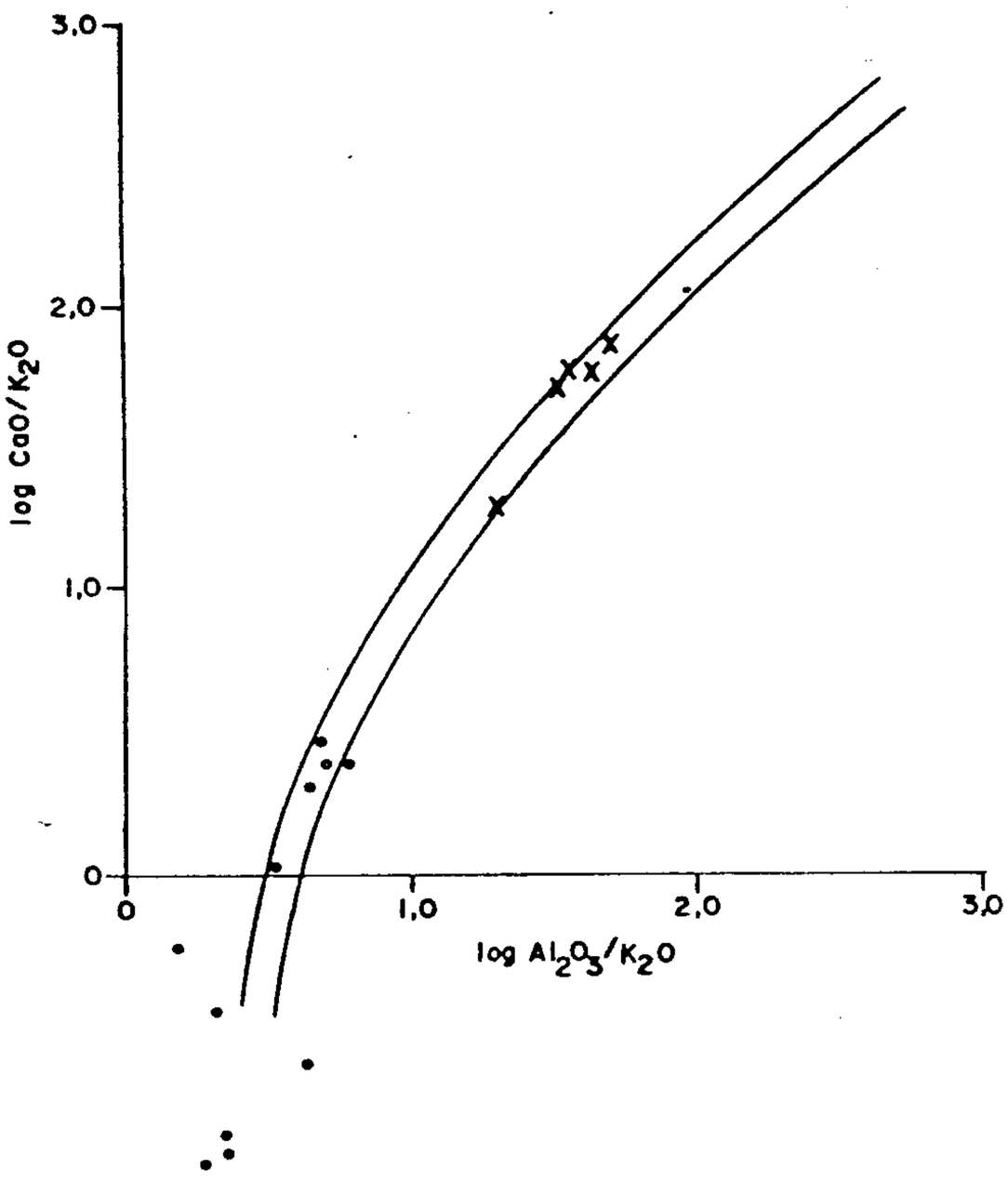
Na porção centro-meridional da Folha Gurutuba foram identificadas rochas de natureza básica, ocorrentes em conformação de um dique posicionado aproximadamente segundo direção N-S. Constitui um corpo descontínuo que preenche uma zona de fratura bem visível em foto aérea. Suas exposições acham-se materializadas em afloramentos isentos de alteração, sendo que, muito localmente, ocor

CPRM

DIAGRAMA DE BESWICK - SOUCIE



A figura acima indica as direções de deslocamento a partir de uma composição primária devido a adições metassomáticas de x, y e z.



SUPERGRUPO ESPINHAÇO
- • – Rochas vulcânicas ácidas / intermediárias
- X – Intrusivas básicas

VULCÃO TERCIÁRIO DE SUMMER COON-COLORADO-EUA
- • – Rochas vulcânicas ácidas / intermediárias [circulo isolado = lava riolítica (Zielinski e Lipman-1976)]

FIG. 24

NE 7530.0210 0343

rem pequenos blocos contendo típica alteração esferoidal ou, ainda, sotopostas a coberturas de solo avermelhado característico. Assim, suas melhores situações aparecem no leito do córrego Ribeirão e nas fazendas Terra Vermelha e Catingueira.

O contato entre o dique básico e as entidades Macaúbas é notadamente brusco, podendo denotar ainda tênue auréola de reação (contato térmico) junto aos filitos e paraconglomerados.

Essa rocha básica é de cor cinza escuro com tonalidades esverdeadas, granulação fina a média e textura granular. É isotrópica e não apresenta sintomas de transformação metamórfica. Seus constituintes à vista desarmada são feldspato (plagioclásio), calcita, piroxênio, anfibólio e algum metálico. O plagioclásio aparece sob a forma de cristais bem formados e pequenas agulhas intercaladas e dispostas ao acaso. A calcita surge preenchendo cavidades, imprimindo um aspecto amigdaloidal à rocha.

Em lâmina delgada essa rocha apresenta textura diabásica com destaque para cristais de plagioclásio, piroxênio e opaco, que se encontram imersos em material fino ~~argiloso de coloração marrom esverdeada~~. O plagioclásio encontra-se disperso pela amostra, sob a forma de finos sarrafos de cristais idiomórficos de composição labradorita. O piroxênio é a augita, cujos cristais são idio a xenomórficos, que poderá estar corroída nos bordos, com incipiente alteração em anfibólio. O opaco ocorre em cristais irregulares e às vezes exibe seções triangulares.

6.6.3 - Brecha Vulcânica

Na região centro-meridional da Folha Porteiri

ANÁLISE	AFLORAMENTO	ROCHA	INTEMP.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	TOTAL
06	FR 73	Vulcânica ácida	Fresca	66,51	0,67	15,12	7,97	0,14	0,30	0,42	4,58	3,13	0,48	99,32
07	FR 89A	Riolito		63,69	0,78	16,47	7,74	0,51	0,10	0,42	1,66	6,75	0,48	98,60
14	FR 322	Riodacito		73,36	0,43	10,42	6,02	0,23	1,21	0,28	1,01	5,06	-	98,02
15	FR 342	Riodacito		48,04	1,33	20,70	12,21	0,16	1,91	0,56	2,43	7,95	0,52	95,81
16	FR 431	Vulcânica ácida	Fresca	66,18	0,61	12,75	6,47	0,97	1,61	1,12	3,80	5,66	-	99,17
62	NR 212	Vulcânica ácida		73,05	0,23	7,64	2,92	1,90	-	1,90	0,54	5,06	-	93,24
61	NR 656	Quartzo-diorito		53,98	0,88	14,26	7,44	4,94	0,66	2,80	6,06	1,80	-	92,82
08	FR 233	Diabásio porfirítico	Fresca	46,96	1,23	17,13	9,86	2,38	5,04	13,03	3,97	0,40	-	100,00
10	FR 286	Gabro	Fresca	46,30	1,23	15,30	9,19	2,38	9,26	12,62	3,17	0,33	-	99,78
11	FR 296	Gabro	Fresca	46,47	1,33	13,67	10,93	1,57	9,47	12,06	3,23	0,40	-	99,13
12	FR 297	Gabro uralitizado	Fresca	45,39	1,12	14,31	10,22	1,75	9,87	12,90	3,37	0,36	-	99,29
13	FR 314	Metadiorito		46,69	2,47	14,91	13,90	3,12	1,01	8,69	5,93	0,78	-	97,50

TABELA 2 – ANÁLISES QUÍMICAS DE ROCHAS DO SUPERGRUPO ESPINHAÇO – PROJETO PORTEIRINHA / MONTE AZUL.

CPRM

NE 7530.0210.0343

nha, proximidades da fazenda Fumaça, no prolongamento setentrional da serra do Coco, foram identificadas rochas de aspecto distinto das demais caracterizadas no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica. Trata-se, portanto, de um conjunto de lavas piroclásticas básicas/ intermediárias preservadas, de idade provavelmente Cretácea.

Esse conjunto aflora em conformação de um corpo estreito e alongado, perfazendo associação entre uma brecha vulcânica de matriz andesítica e uma rocha de coloração escura classificada como diabásio, praticamente isenta de qualquer transformação.

Essa brecha vulcânica exibe fragmentos desde centi a decimétricos, de formas e natureza diversas, de granitóide, quartzo-pórfiro, xistos e milonitos diversos, evidenciando assimilação das rochas do embasamento Gnáissico-Migmatítico, a encaixante regional, pelo magma original. Fragmentos ainda menores (milimétricos), de quartzo, uni a policristalino e de feldspato alcalino também foram observados. A matriz é de coloração cinza-creme e de granulação fina a média. Representa uma lava com fenocristais de plagioclásio, biotita, augita e fundo feldspático. A proporção relativa de opacos é de cerca de 5% (provavelmente magnetita). Os cristais de quartzo ocorrem frequentemente com tensão interna e formas vulcânicas biterminadas, invadidas e corroídas pela matriz (Foto 76).

6.7 - Formações Superficiais

6.7.1 - Período Terciário (Neogeno)

6.7.1.1 - Cobertura Detrítica Neogênica Indiferenciada (Tngi)

Essas coberturas possuem ampla distribuição na área em apreço, em especial nas folhas Riacho dos Machados e Bocaina. Significativas exposições foram também cartografadas no topo da serra Central (Folha Gameleiras) e, ainda, em manchas isoladas no âmbito da serra Geral, na Folha Gurutuba e na Folha Serranópolis.

Representam sedimentos detríticos areno-argilosos, em geral avermelhados, contendo localmente níveis centimétricos a métricos de cascalho e, ainda, solos lateríticos ferruginosos e/ou manganesíferos. Esses depósitos possuem espessura muito superior em relação aos outros tipos de coberturas mais recentes, chegando a alcançar algumas dezenas de metros,estimadas a partir do desnível topográfico, em alguns vales localizados.

O quadro paisagístico regional revela áreas notadamente aplainadas, que encerram depósitos detríticos arenosos subnivelados nas cotas de 850-900 metros, perfazendo as zonas de agradação do Ciclo Sul-Americano de King (1956). Assim, exibem em foto aérea relevo essencialmente plano, escarpado nas bordas, textura lisa e sistema de drenagem tipo dendrítico. A vegetação dominante é do tipo cerrado ralo, atualmente com intensa substituição por áreas de reflorestamento.

FOTO 75 - Matacões de rocha básica gabróide apresentando a característica decomposição esferoidal e bauxitização dos bordos.

Local - Passagem Larga (Estação FR-233). Folha Mato Verde.

FOTO 76 - Brecha vulcânica amigdaloidal de matriz andesítica.

Local - Proximidades da fazenda Fumaça. Folha Porteirinha.

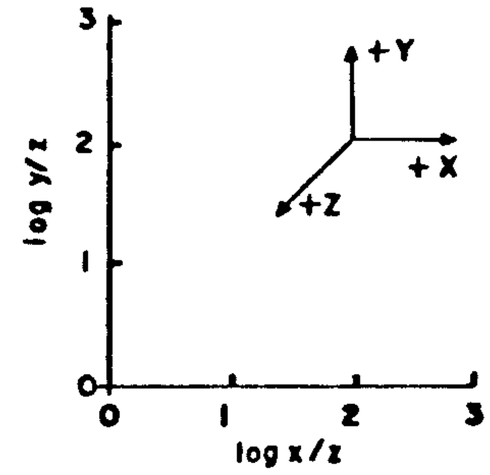
CPRM

CPRM

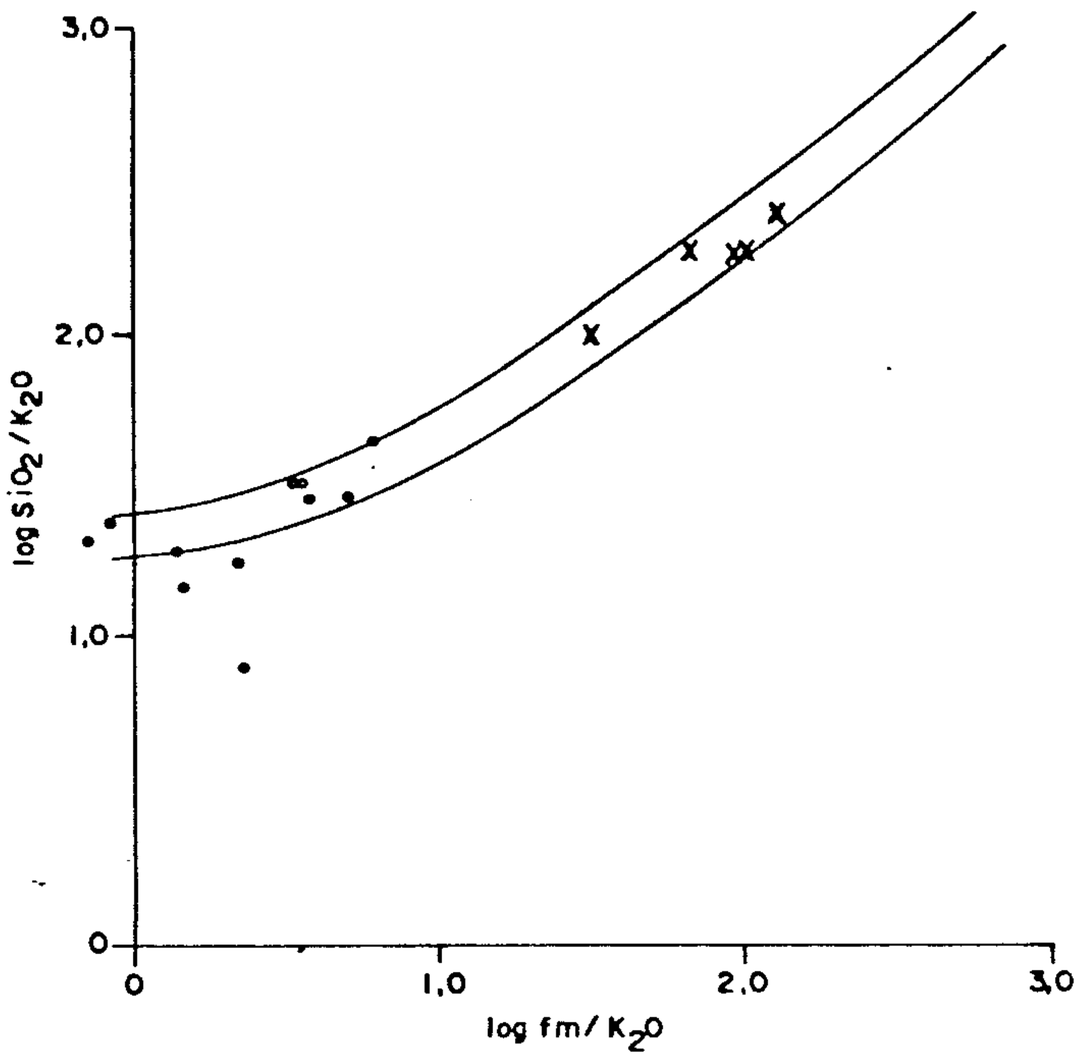
CPRM

CPRM

DIAGRAMA DE BESWICK - SOUCIE



A figura acima indica as direções de deslocamento a partir de uma composição primária devido a adições metassomáticas de x, y e z.



SUPERGRUPO ESPINHAÇO
- • – Rochas vulcânicas ácidas/intermediárias
- X – Intrusivas básicas

VULCÃO TERCIÁRIO DE SUMMER COON-COLORADO-EUA
- • Rochas vulcânicas ácidas / intermediárias [circulo isolado = lava riolítica (Zielinski e Lipman-1976]

FIG. 25

6.7.1.2 - Depósitos de Canga (Tngca)

Esses depósitos superficiais foram constatados na Folha Bocaina, em sua porção nordeste, correspondendo às faixas restritas que circundam os acidentes geográficos materializados pelo morro Grande e pela serra do Capim, acompanhando sempre a faixa aflorante de minério de ferro.

A canga ocorre à meia encosta das vertentes dos acidentes geográficos acima citados ou, ainda, em conformação de pequenas cristas sobresselentes na superfície topográfica. Apresenta espessura variada, desde centimétrica a mais de uma dezena de metros. Esses depósitos desaparecem bruscamente nos drenos profundos ou, ainda, pelo surgimento de níveis de minério hematítico subordinado. Assim, essa canga poderá ser autóctone, inclusive estrutural, ou, então, alóctone, com pequeno transporte.

6.7.2 - Quaternário-Terciário

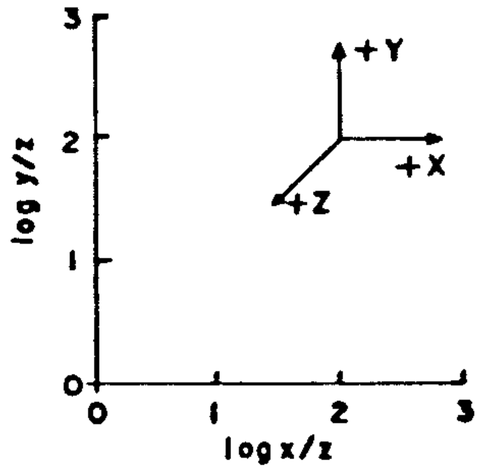
6.7.2.1 - Cobertura Laterítica Elúvio-Coluvionar(QTl)

Esses depósitos restringem-se à Folha Gurutuba, em sua porção SE, adentrando ligeiramente a Folha Serranópolis, sempre recobrindo as rochas da Unidade Metabasítica de Riacho dos Machados.

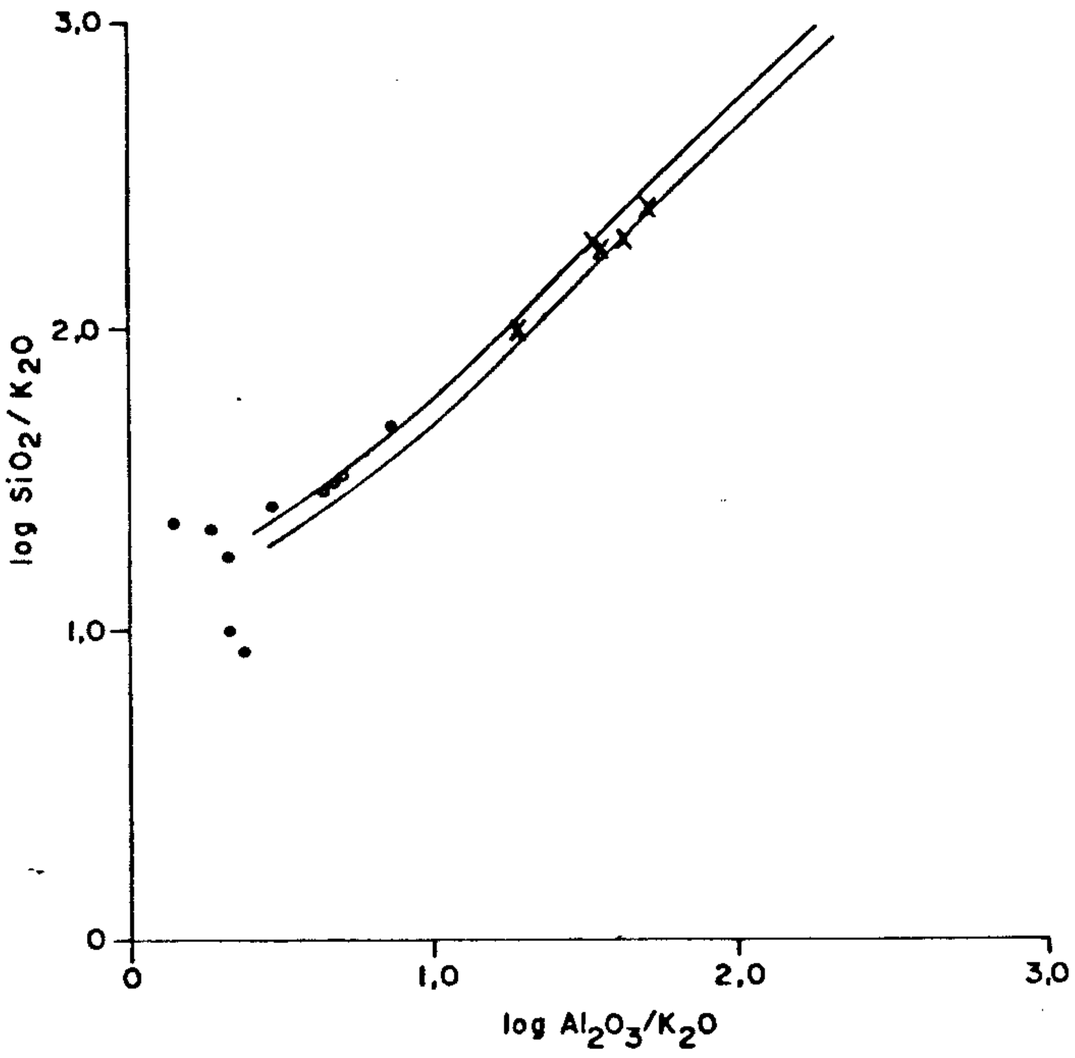
Representam material essencialmente argiloso, de cor vermelha a marrom avermelhada escura, apresentando,localmente, recobrimento por cascalho algo rolado de alguns decímetros de espessura. O material argiloso não se encontra endurecido, pelo contrário, mantém textura algo friável.

Interessante ressaltar o aspecto da vegetação

DIAGRAMA DE BESWICK - SOUCIE



A figura acima indica as direções de deslocamento a partir de uma composição primária devido a adições metassomáticas de x, y e z.



SUPERGRUPO ESPINHAÇO
- • – Rochas vulcânicas ácidas / intermediárias
- X – Intrusivas básicas

VULCÃO TERCIÁRIO DE SUMMER COON-COLORADO-EUA
- • – Rochas vulcânicas ácidas / intermediárias [círculo isolado = lava riolítica] [Zielinski e Lipman-1976]

FIG. 26

desenvolvida sobre esse material, que assume características totalmente distintas daquelas encontradas nas regiões circunvizinhas ou, até mesmo, em outros tipos de coberturas, onde predominam caatinga ou cerrado ralo. Aí, surge uma mata vistosa, fechada, com árvores de porte significativo, lembrando ligeiramente florestas tropicais.

Nas proximidades do rio Jacaré foram atestados níveis de canga limonítica, que demarcaram a quebra da vertente (desnível topográfico), subjacente ao material argiloso típico desse tipo de cobertura. Por outro lado, em sítios localizados no âmbito da Folha Guratuba, fartas ocorrências de magnetita rolada foram atestadas em meio ao material argiloso.

A geração dessa argila vermelha parece estar intimamente relacionada à decomposição das rochas básicas imediatamente subjacentes (produto elúvio-coluvionar autóctone). Entretanto, não se justifica a caracterização desse material simplesmente como solo residual dessas rochas, uma vez que houve, também, inegável contribuição de detritos mais grosseiros alóctones, que, agregados ao produto de decomposição autóctone, consubstanciaram a formação desse depósito praticamente "in situ".

6.7.3 - Período Quaternário (Holoceno/Pleistoceno)

Esse período se manifesta pela mobilização e retrabalhamento de sedimentos detríticos diversos (conglomeráticos, arenosos e sílticos), solos imaturos, muito localmente, restos de canga, com ampla distribuição em toda a faixa mapeada.

Perfazem depósitos de natureza diversas que materializam as áreas de agradação da Superfície de Erosão Velhas (King, 1956), em especial no âmbito do Pediplano Mon

Nº	Nº AMOSTRA	ROCHA	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO	TOTAL
1	W 166550	Lava andesítica	56,30	0,98	15,40	4,10	3,20	4,80	6,70	3,50	2,70	0,37	0,12	100,00
2	W 166556	Dique andesítico	50,80	1,30	16,70	4,40	6,10	5,60	8,60	3,10	1,80	0,47	0,18	100,00
3	W 166554	Lava andesítica	54,30	1,10	16,40	4,50	2,70	4,20	7,50	3,80	2,10	0,47	0,15	99,00
4	W 165558	Lava riolítica	71,10	0,19	14,30	0,35	0,06	0,19	2,70	4,60	4,40	0,02	0,04	99,00
5	W 166557	Lava riodacítica	61,10	0,88	15,40	3,10	2,70	3,40	5,00	4,00	3,00	0,28	0,11	100,00
6	W 166551	Dique riodacítico	63,30	0,61	15,60	2,50	2,00	2,90	3,90	3,90	3,20	0,19	0,10	100,00
7	W 166559	Dique riodacítico	63,70	0,56	16,00	2,30	1,90	1,90	4,10	4,50	2,90	0,20	0,08	100,00

TABELA 3 – ANÁLISES QUÍMICAS DAS ROCHAS DO VULCÃO DE SUMMER COON – COLORADO – EUA (ZIELINSKI E LIPMAN, 1976)

CPRM

NE 7530 0210 0343

te Azul-Porteirinha, evoluindo para as áreas dominadas pe los metassedimentos Macaúbas e Bambuí, da faixa Gurutuba-Gameleiras e, ainda, condicionados às zonas serranas do Espinhaço, caracterizando tálus e colúvios diversos.

O sistema de drenagem implantado determina fei ções particulares às diversas microbacias atuais. Assim, observam-se com relativa frequência inúmeros leitos aban donados sobre os quais ocorrem seixos e matacões cujas dimensões sugerem competências muito superiores às de mui tos cursos atualmente em atividade. Muitos desses cursos só se manifestam em períodos de chuvas e alguns apenas em períodos pluviométricos excepcionalmente elevados. Conse quentemente, em alguns locais, constatou-se a formação de depósitos em um único período de chuvas. Por outro lado, nos períodos de seca prolongada tem-se dificuldade de, até mesmo, identificar a posição real de alguns leitos de córregos. Aqueles que têm suas nascentes em zonas serra nas, muitos se mantêm ativos durante todo o ano apenas em seu alto curso e, também, esporadicamente em seu curso mé dio, quando atingem as cotas mais baixas, nas superfícies já aplainadas, dominadas por gnaisses e migmatitos, desa parecem sob sedimentos detríticos ou em solos retrabalha dos, porosos, de alta permeabilidade. Entretanto, deve-se levar em consideração que a evaporação, elevada nas super fícies aplainadas devido as características climáticas da região, também contribui para o desaparecimento dessas drenagens em seus médios e baixos cursos. Essa drenagem intermitente e móvel, o escoamento em lençol, os proces sos intempéricos físicos e químicos atuantes, estes últi mos particularmente nas áreas de vegetação mais densa, são processos vivos, que coexistem em perfeita harmonia

ROCHA	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO
Gabros	48,36	1,32	16,81	2,55	7,92	8,06	11,07	2,26	0,56	0,24	0,18
Basaltos toleíticos	50,83	2,03	14,07	2,88	9,00	6,34	10,42	2,23	0,82	0,23	0,18
Peridotitos	43,54	0,81	3,99	2,51	9,84	34,02	3,46	0,56	0,25	0,05	0,21
Anortositos	54,54	0,52	25,72	0,83	1,46	0,83	9,62	4,66	1,06	0,11	0,02
Essexitos	46,88	2,81	17,07	3,62	5,94	4,85	9,49	5,09	2,64	0,48	0,16
Riolitos	73,66	0,22	13,45	1,25	0,75	0,32	1,13	2,99	5,35	0,07	0,03
Riodacitos	66,27	0,66	15,39	2,14	2,23	1,57	3,68	4,13	3,01	0,17	0,07
Dacitos	63,58	0,64	16,67	2,24	3,00	2,12	5,53	3,98	1,40	0,17	0,11
Andesitos	54,20	1,31	17,17	3,48	5,49	4,36	7,92	3,67	1,11	0,28	0,15
Dioritos	51,86	1,50	16,40	2,73	6,97	6,12	8,40	3,36	1,83	0,35	0,18

TABELA 4 - MÉDIAS DAS ANÁLISES QUÍMICAS DE ÓXIDOS DAS ROCHAS ÍGNEAS SEGUNDO NOCKOLDS (1954) IN WEDEPOHL (1969)

CPRM

com o clima atual. São os responsáveis diretos pela formação e mobilização dos materiais, que, no momento, recobrem esparsamente a superfície arrasada.

Em alguns locais foram observados restos de arenitos avermelhados, sobre os quais ocorrem fragmentos deles mesmos, envolvidos em solo síltico-arenoso amarelado. Dessa sorte, embora se possam ter entre essas coberturas detríticas restos de sedimentos mais antigos (terciários ou até mesmo cretáceos), fato é que o retrabalhamento e o conjunto de processos que definen sua ambiência e feições são recentes, portanto, do período Quaternário.

Cumpre assinalar,que esses depósitos são dificilmente dicerníveis pelos métodos fotointerpretativos convencionais. Assim, essas áreas quando identificadas em campo ou até mesmo por algum padrão textural característico, correspondem, em mapa, a formas, muitas vezes, meramente interpretativas.

Conhecidos os processos de elaboração dessas coberturas, pode-se dividí-las em várias categorias, utilizando-se como padrão distinto a natureza do material, o arranjo e a forma do material no depósito, os processos de elaboração, quando identificáveis e, particularmente, a posição topográfica do depósito. No último caso, deve-se distinguir sedimentos depositados em zonas de encostas dos materiais depositados nas superfícies aplainadas. Assim, foram distinguidos e caracterizados nove tipos de depósitos de cobertura, que perfazem todos os materiais mobilizados e retrabalhados no intervalo Pleistoceno-Holoceno, a saber:

Qpi - Sedimentos de natureza e origens diversas,

que perfazem as áreas de agradação da Superfície Velhas (King, 1956), podendo inclusive, englobar produtos de eluviação profunda.

Qphi - Depósitos resultantes do retrabalhamento dos sedimentos pleistocênicos, bem como formações superficiais ocorrentes no âmbito do Pediplano Monte Azul-Porteirinha e, ainda, em zonas restritas das Superfícies Aplainadas do São Francisco.

Qhi - Depósitos recentes, de natureza diversa, correntes em depressões restritas, alagadas temporariamente.

Qht - Depósitos inconsolidados de "piemont", incorporando blocos e fragmentos desagregados das zonas serranas.

Qhc/t - Depósitos pouco espessos de material arenoso, contendo blocos desagregados das zonas serranas (tálus) e, ainda, produtos de eluviação que recobrem total ou parcialmente as superfícies das encostas.

Qhc - Depósitos coluvionares de natureza arenosa, areno-argilosa e argilo-silto-arenosa.

Qha/c - Depósitos alúvio-coluvionares inconsolidados predominantemente arenosos, incorporando áreas de inundação perene ou temporária, constituindo depósitos de várzeas, córregos e, ainda, leitos de enxurradas.

Qha/t - Sedimentos aluviais associados a blocos e fragmentos desagregados das encostas e escarpas.

Qha - Sedimentos preferencialmente aluviais, inconsolidados, de natureza arenosa, areno-argilosa, argilo-síltica e,localmente, contendo seixos e matacões.

6.7.3.1 - Coberturas Detríticas Diversas

Sob esta denominação foram englobadas as formações superficiais caracterizadas em mapa pelas siglas Qpi, Qphi e Qhi. Representam sedimentos incorporados ao Pediplano Monte Azul-Porteirinha, instalados sobre a Superfície de Erosão Velhas (King, op. cit.), esculpida no final do Terciário (Foto 77). Esses sedimentos caracterizam-se por areias inconsolidadas, em maioria, associadas localmente a algum material conglomerático, siltes e argilas, como também a produtos de eluviação profunda e solos imaturos transportados. O fator preponderante na diferenciação entre os tipos de cobertura acima citados, baseia-se, além da confrontação da natureza do material, na posição topográfica do depósito em relação comparativa à Superfície Velhas (King, op. cit.). Assim, o verdadeiro Qpi ocupa posições mais elevadas topograficamente, seu retrabalhamento Qphi, consequentemente, posições mais rebaixadas e, finalmente, o Qhi ocupa áreas deprimidas e restritas, em geral paleolagoas ou depressões kársticas.

O primeiro tipo de cobertura (Qpi) tem ampla distribuição na área do Projeto, principalmente na faixa de Tocandira-Gameleiras, passando por quase toda a Folha Baixa de Salinas. Já nas folhas Mato Verde e Serra Branca ocupam posições mais restritas, em especial junto aos limites entre as folhas Porteirinha e Baixa de Salinas. Na Folha Gurutuba, essas coberturas aparecem esporadicamente

em sua porção mais setentrional.

O segundo tipo de cobertura cartografada neste trabalho (Qphi), além de coexistir em íntima associação com o primeiro tipo (Qpi) nas faixas acima citadas, desenvolve-se isoladamente em certas regiões, como na porção centro-meridional e centro setentrional das folhas Monte Azul e Mato Verde, respectivamente, junto às aluviões da confluência entre os rios Monte Azul-Ramalhuda-Bonito e da Barra e, ainda, nos arredores da margem esquerda do rio Coco, nas folhas Serra Branca e Porteirinha.

Finalmente, as coberturas tipo Qhi estão condicionadas às áreas deprimidas (lagoas e depressões kársticas) das folhas Baixa de Salinas, Porteirinha, Mato Verde e Serra Branca.

Essas coberturas detríticas arenosas possuem ampla distribuição areal nas folhas Baixa de Salinas e Gameleiras, ocorrendo subniveladas nas cotas de 500 metros.

Suas manchas mais expressivas capeiam as áreas de domínio do grupo Bambuí, porção centro-ocidental das referidas folhas, que poderão ser confundidas, em zonas localizadas, com o produto de saprolitização das litologias sotopostas. Nesse sítio, devido ao alto grau de adaptação destas com os reflexos do modelado kárstico e, também, à sua reduzida espessura (da ordem máxima de 5 metros), esse material não mascara a expressão topográfica das rochas do grupo Bambuí, chegando, inclusive, a reavivar seu padrão foto aéreo.

São coberturas essencialmente arenosas, de coloração amarelo-avermelhada, apresentando grãos subarredondados e mal selecionados, que evidenciam condições de

transporte curto. A fração síltica, que ocorre associada, agrega os grânulos foscos, em maioria, à semelhança de "matriz". Localmente, concentrações lateríticas apresentam-se desenvolvidas, perfazendo, inclusive, níveis decimétricos intercalados ao material detrítico arenoso.

Na Folha Porteirinha ocorrem áreas notadamente aplainadas que recobrem grandes extensões, em especial àquelas materializadas pelo grupo Macaúbas-faixa Tocandira Pai Pedro - agrupadas sob a designação genérica de coberturas detríticas arenosas. Esboçam nítido contraste fotográfico com as litologias circunvizinhas, contraste este comprovadamente atestado em decorrência de observação de campo. Além da faixa acima citada, coberturas arenosas desenvolvem-se também no extremo ocidental dessa folha, domínio do grupo Bambuí, mas entretanto, em conformações mais localizadas e restritas.

Os perfis típicos dessas coberturas foram descritos ao longo dos diversos cortes da estrada de ferro da R.F.F.S.A, que atestam, inclusive, o real posiciomento de seus contatos, ou seja, ao longo do declive das vertentes. Nesses locais, o material de natureza tipicamente conglomerática denota condições de transporte rápido e eficiente em uma paleopendente, cuja direção de corrente deveria ser de oeste para leste, uma vez que em nenhuma das estações visitadas encontraram-se resquícios de material pertencente à Associação Gnáissico-Migmatítica.

A estratificação do depósito não é nítida, entretanto, os clásticos grosseiros - matacões facetados a subarredondados, de 40 cm de diâmetro em média (Foto 78) - tendem a se concentrar nas partes basais. Esse "conglome

rado" encerra blocos e seixos de quartzo de segregação, em maioria, e de quartzo-arenitos do grupo Macaúbas envoltos em matriz areno-argilosa de coloração amarelo-avermelhada. Localmente, há predominância de blocos e seixos provindos de venulações quartzosas, amplamente difundidas nos paraconglomerados Macaúbas. Em direção ao topo, a granulometria do material tende a diminuir, encerrando seixos subarredondados envoltos por matriz silte-arenosa, também de coloração amarelo-avermelhada. Acima desse nível domina um solo argilo-arenoso transportado (Foto 79). A espessura global desse tipo de depósito é muito variável. Nos locais onde o material faz contato direto com saprólitos do grupo Macaúbas (Foto 80), por vezes, com desenvolvimento de carapaças limoníticas, sua espessura poderá ser estimada em torno dos 5 metros. Essas carapaças limoníticas são devidas à variação do nível freático, cuja percolação solubiliza os óxidos de ferro e os precipita em forma de limonita.

Esse processo caracteriza condições típicas de variação climática localizada, uma vez que a efetivação do processo gerador das carapaças limoníticas exige umidade para a migração do ferro e condições áridas para sua concentração. Assim, ao início da deposição dessas coberturas detríticas, os siltitos dessa região já haviam desenvolvido um solo laterítico em clima úmido, que, ao atingir a maturidade, foi ceifado em período de resistasia. Nesse período seco, as raras torrentes, quase sempre tempestuosas, ocasionaram correntes localizadas de alta energia, que transportaram os blocos de quartzito (Foto 80) desde os topos dos pedimentos, então, em franco desenvolvimento.

FOTO 77 - Vista panorâmica da Superfície de Pedimentação Monte Azul-Porteirinha entre os limites das Folhas Porteirinha e Serra Branca. Nesta área proliferam as coberturas retrabalhadas tipo Qphi. Em primeiro plano, à direita, destaca-se um mono testemunho (inselberg) materializado por granitóides porfiroblásticos que, ao fundo contrasta com a magnitude da serra Geral.

FOTO 78 - Aspecto do nível basal conglomerático das coberturas detríticas tipo Qpi, que dominam vastas áreas da faixa Tocandira-Pai Pedro.

Local - Corte da estrada de ferro da R.F.F.S.A. (Estação EV-85). Folha Porteirinha.

Na Folha Mato Verde, próximo à fazenda Pé do Morro, em corte da estrada de Ferro R.F.F.S.A., as coberturas detríticas tipo Qpi foram bem caracterizadas, conforme ilustra a Fig. 27.

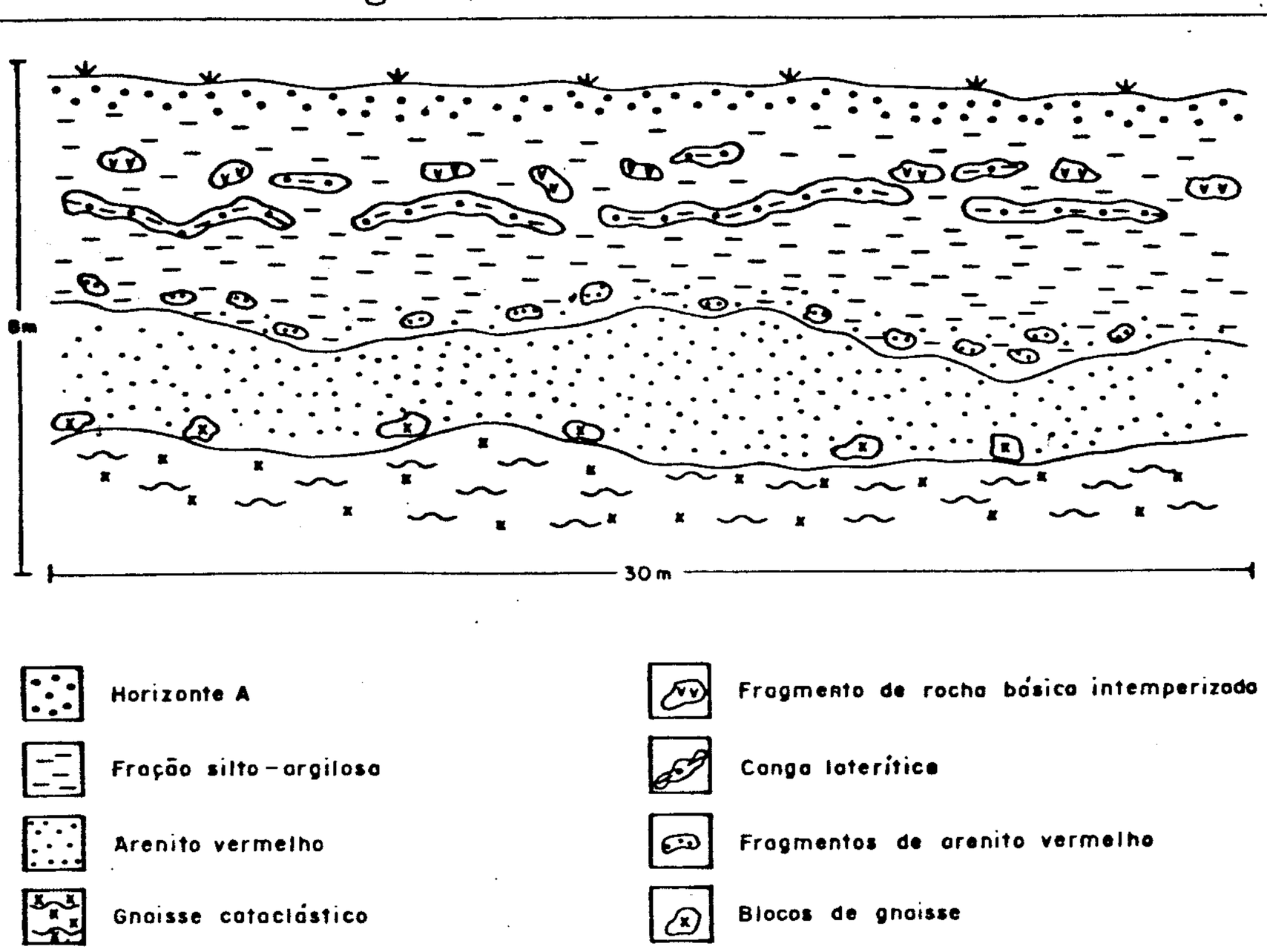


FIG. 27

CPRM - PROJETO PORTEIRINHA - MONTE AZUL - RELATÓRIO FINAL - GEOLOGIA, RAPOSO, F.O. - 1980

O perfil inicia-se por um gnaisse algo saprolitizado e esbranquiçado, que, após os limites de sua zona de eluvionação, identifica-se como um nível contendo fragmentos de rocha também gnáissica em conformação de blocos facetados, que evidenciam condições de curto transporte. A pós esse embasamento, surge arenito vermelho, com grãos de quartzo com alguma superfície limonitizada, em matriz argilosa. Não foram identificadas quaisquer estruturas primárias nesse nível, e, também, não se observa transição do

FOTO 79 - Limite entre a faixa conglomerática e o solo areno-argiloso amarelo-avermelhado transportado, que perfaz esse tipo de cobertura na região.

Local - Corte da estrada de ferro da R.F.F.S.A. (Estação EV-85). Folha Porteirinha.

FOTO 80 - Limite entre o material areno-argiloso de cobertura com seixos pingados de quartzo e os siltitos do grupo Macaúbas.

Local - Corte da estrada de ferro da R.F.F.S.A. (Estação EV-84). Folha Porteirinha.

gnaisse saprolitizado ao material arenoso,imprimindo-lhe, assim, conotação coluvial. Sua espessura varia de um a três metros. Sobre esse nível aparecem fragmentos do mesmo material arenoso, inseridos em matriz argilosa fina,homogênea, que se identifica como horizonte B de um latossolo evoluído até uma canga, atualmente fragmentada. Acima desta, ocorrem fragmentos de rocha básica a ultrabásica intemperizados. Esses fragmentos materializam a presença de quartzo e limonita que guardam resquícios da estrutura original da rocha.

A origem da cor vermelha desses arenitos não poderá ser bem precisada. Poderá estar vinculada à contaminação por soluções supergênicas, oriundas da alteração desses blocos de rocha básica, como, também, à laterita originada da maturação natural do latossolo.

Acima desses níveis de canga laterítica e blocos de rocha básica alterada ocorre um nível argiloso (horizonte B), que termina por um nível de cascalho e fragmentos alóctones cobertos por vegetação pobre e rasteira (horizonte A).

Supondo-se que essas areias avermelhadas sejam verdadeiros "red beds" constituídos em ambiente desértico fortemente oxidante, pode-se aventar a hipótese de uma provável idade cretácea. Essa hipótese é meramente interpretativa e carece de maiores fundamentos. Fato é que os processos que se manifestam ainda hoje são bem definidos e estão em equilíbrio com o clima vigente.

Nas proximidades de Rebentão ocorrem perfis semelhantes ao anteriormente descrito, porém menos completos.

Em vários locais foram notados seixos e pequenos

Mod 1102
NE 7530.0210.0343

matações de quartzitos e chert no horizonte A dessas formações superficiais ou entre níveis argilosos, corroborando para a identificação de oscilações climáticas restritas, por ocasião do retrabalhamento dessas formações. Por outro lado, foram também identificadas cangas lateríticas fragmentadas em vários sítios, assim como níveis areno-argilosos, com grãos bem arredondados de quartzo, envoltos em abundante matriz argilosa amarelada.

As características composicionais e texturais dessas formações superficiais são bastante variáveis e sua distribuição poderá, muitas vezes, ser contestada. Assim, as autênticas formações superficiais poderão ser confundidas, em zonas localizadas, com solos alóctones, pouco transportados e, até mesmo, com solos autóctones imaturos.

Ainda no âmbito dessa superfície (Pediplano Monte Azul-Porteirinha) ocorrem inúmeras depressões restritas, que materializam pequenas lagoas, alagadas temporariamente nos períodos de chuva. Essas depressões são captoras de material recente desagregado, carreado a partir do escoamento em lençol durante os períodos chuvosos.

Por outro lado, no âmbito das Superfícies Aplainadas do São Francisco o mesmo tipo de material anteriormente mencionado também recobre pequenas depressões, aqui representantes dos reflexos do modelado kárstico dessa paisagem.

6.7.3.2 - Depósitos Coluviais

Sob esta denominação foram englobadas as formações superficiais caracterizadas em mapa pelas siglas Qhc, Qht, Qhc/t. Representam detritos inconsolidados re-

sultantes da erosão das encostas, transportados por gravidade e principalmente por águas pluviais. A diferenciação preconizada em mapa para esses sedimentos fundamenta-se tanto na constituição física dos diversos materiais componentes, quanto na conformação e localização dos depósitos resultantes. Assim, os depósitos inconsolidados de "piemont", incorporando blocos e fragmentos das zonas serranas, caracterizam típicos depósitos de tálus (Qht). Por outro lado, o material francamente arenoso, ou em outras gamas granulométricas, concentrado nas planícies adjacentes às vertentes, formando platôs arenosos, caracterizam típicos depósitos coluvionares (Qhc). Outro parâmetro fundamental da diferenciação desses depósitos está condicionado ao grau de inclinação da vertente. Vertentes abruptas favorecem o acúmulo de material de tálus, enquanto vertentes suaves vinculam-se a colúvios. O depósito que não apresenta diferenciação quanto a natureza do material componente, incorporando tanto tálus quanto colúvios, caracteriza depósitos mistos (Qhc/t).

Esses depósitos possuem ampla distribuição em toda a área cartografada, principalmente no âmbito da serra Geral.

Esse material mascara as litologias sotopostas, dificultando em muito o real posicionamento dos respectivos contatos e, mais ainda, oblitera as inter-relações entre as diversas unidades.

6.7.3.3 - Depósitos Aluviais

As aluviões ocorrentes na área compreendida pelo Projeto Porteirinha Monte Azul dividem-se em três tipos fundamentais, conforme a diferenciação preconizada em mapa pelas siglas Qha/c, Qha/t e Qha. Essa diferenciação

NE 7530.0210.0343

está vinculada à natureza do material componente. Assim, dividem-se em aluviões associadas a colúvios, difundidas em áreas aplainadas; aluviões associadas a depósitos de tálus, em alguns vales ortoclinais da serra Geral e sedimentos de contribuição restritamente aluvionar.

As ocorrências mais significativas dessas aluviões estão condicionadas aos cursos dos rios Monte Azul, do Bonito, da Barra, Canabrava, Caripau e Ramalhuda, no âmbito das folhas Monte Azul e Mato Verde. Na Folha Gameleiras, quase todos os cursos que demandam do flanco ocidental da serra Central incorporam depósitos alúvio-coluvionares de significativa expressão, como os córregos Coronel, Boqueirão Encantado, Gameleiras, Socó Velho e Tabuleiro.

O rio Serra Branca, que tem cabeceiras na folha homônima adentra a Folha Porteirinha, incorporando-se ao rio Salinas na Folha Baixa de Salinas. Esses rios compreendem vastos e significativos depósitos alúvio-coluvionares.

As aluviões do rio Mosquito e do ribeirão Sítio Novo são também importantes e estão condicionadas às folhas Porteirinha, Serranópolis e Gurutuba. Por outro lado, ocorrências mais restritas e localizadas foram cartografadas nas folhas Bocaina e Riacho dos Machados, em especial nos cursos que recortam as áreas de coberturas Terciárias da bacia do alto Vacaria.

CPRM

7 - GEOLOGIA ESTRUTURAL

7.1 - Associação Gnáissico-Migmatítica

As rochas pertencentes à Associação Gnáissico-Migmatítica acham-se, preferencialmente, estruturadas segundo NNE. Por outro lado, esse padrão global poderá estar amplamente afetado por eventos dinâmicos que mascaram as foliações gnáissicas originais. Essas foliações são bem visíveis, principalmente na unidade indivisa, onde há maior incidência de termos franco gnáissicos e menor participação de aportes graníticos (granitóides).

Outro parâmetro estrutural a ser observado refere-se aos bandamentos dos termos gnáissicos. Esse aspecto estrutural poderá ser constatado também na unidade indivisa, onde esses bandamentos são bastante frequentes. Entretanto, nítidos bandamentos foram amplamente observados na Unidade Gnaisse Bandado (Folha Riacho dos Machados), bem como na Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis. Em ambos os casos, é perfeito o nítido bandamento, consubstanciado por tipos de natureza básica intercalados por frações félsicas. Os gnaisses bandados da porção meridional da Folha Riacho dos Machados encontram-se estruturados N-S com mergulhos fortes tanto para E, quanto para W. Já os termos bandados de Serranópolis acham-se intensamente subordinados aos falhamentos NS e NNE, desenvolvidos por toda a área de influência dessas rochas.

Os bandamentos detectados tanto próximo a Porteirinha, quanto junto ao Serrado (Folha Serra Branca) estão intimamente filiados a processos cataclásticos. Esse aspecto é bem visível no bordo ocidental da serra Geral, on

de os termos notadamente bandados são provenientes do rearranjo de rochas preexistentes, sob ação de esforços dínamo-metamórficos. Assim, a grande maioria dos bandamentos observados no âmbito dos gnaisses e migmatitos (estruturação estromática), está particularmente filiada a efeitos puramente tectônicos, que propriamente a processos de migmatização.

Foliações puramente gnáissicas são raramente encontradas, situadas preferencialmente, em áreas mais preservadas, não afetadas por processos de natureza dinâmica. Essas foliações são detectadas com relativa frequência nos terrenos gnáissicos, posicionadas segundo a preferencial NNE, com mergulhos variáveis para SE.

Cumpre assinalar o alto gráu de incidência dos efeitos cataclásticos sofridos indiscriminadamente pelas rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica, que em muito corroborou para a modificação da tendência regional das foliações.

7.1.1 - Foliação Cataclástica

As rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica mostram-se amplamente afetadas por metamorfismo dinâmico, valorizado pela maior incidência de foliações cataclásticas. Por outro lado, a grande maioria dos lineamentos norteadores dos principais traços tectônicos encontra-se ofuscada pelo material de cobertura, amplamente difundido por toda a área de domínio dos terrenos gnáissicos e migmatíticos. Assim, as folhas Serranópolis e Monte Azul compreendem zonas mais preservadas da ação dos processos de agradação, traduzindo, através de contrastes foto

aéreos, os principais segmentos dos falhamentos desenvolvidos. Nas demais áreas houve intensa ação cataclástica, detectada nos escassos e esparsos afloramentos existentes, mas o traçado desses mesmos alinhamentos tectônicos torna-se difícil e até mesmo impossível de ser efetivado.

A porção mais elevada que margeia a serra Geral é caracterizada por efeitos tectônicos mais enérgicos, encontrando-se totalmente preservada da ação dos processos intempéricos. Assim, os lineamentos estruturais são bem caracterizados em foto-aérea. Em toda essa faixa, as foliações cataclásticas são concordantes com a estruturação geral das rochas do supergrupo Espinhaço. Na Folha Bocaina, os planos de foliação variam de N15W/65SW-NS/E-N30E / 60SE, sempre vinculados a mudanças locais da estruturação global da sequência Espinhaço. Por outro lado, no "canyon" do rio Mosquito, além dessa concordância estrutural, as rochas do embasamento, na zona do contato, acham-se afetadas a nível de filonito. Essa mesma constância na concordância estrutural entre a cobertura sedimentar do Espinhaço e seu embasamento foi também constatada nas folhas Serra Branca e Mato Verde, onde as foliações cataclásticas são concordantes com as clivagens de acamamento dos termos sedimentares do Espinhaço.

Constatou-se também, no âmbito dos termos gnáissicos, migmatíticos e mesmo granitóides, a presença de foliações cataclásticas NNW, contrastantes com o arranjo regional NNE. Esses planos foram observados, principalmente, nos bordos da serra Geral, e gradativamente desaparecem nos locais afastados dessa zona. Em muitos locais, aquela entidade planar é acompanhada de restitos sedimentares

Mod 1103

NE 7530.0210.0343

pertencentes àquele grupo, que nas folhas Serra Branca e Monte Azul constituem porções mapeáveis. Essas foliações noroeste deverão pertencer a traços tectônicos de fundo, manifestados, muitas vezes, em forma de fraturas, na sequência sedimentar.

Torna-se interessante ressaltar que o conjunto de processos cataclásticos, constatados na área em apreço, deverá pertencer a um evento ligado talvez ao Ciclo Transamazônico.

Por outro lado, constataram-se também inúmeras manifestações graníticas recentes e isentas de cataclase, que ocorrem seccionando termos cataclásticos mais antigos. Esses aportes graníticos foram visualizados com frequência no seio dos termos porfiroblásticos de Serra Branca e também nos granitóides da Folha Mato Verde.

7.1.2 - Dobramentos

A ocorrência de rochas dobradas no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica está subordinada principalmente aos domínios mais plásticos dos termos de natureza básica de Riacho dos Machados, bem como aos gnaisses bandados de Serranópolis.Entretanto, dobramentos menores e de expressão local poderão ser observados nos terrenos gnáissicos e migmatíticos.

Considerando os termos metabasíticos de Riacho dos Machados o estilo de dobramento é extremamente apertado e isoclinal, semelhante ao dobramento intrafolial. Assim,esse evento estaria ligado a um estágio plástico- viscoso de grande profundidade. Tais dobramentos são apertados, de eixos suborizontalizados e posicionados NS e

NNE-SSW. Esse estilo de dobramento empresta à rocha uma acentuada foliação isoclinal, cujo caimento E e ESE, traduz-se em típica foliação plano axial.

Já os gnaisses bandados de Serranópolis vinculam-se a uma área bastante falhada, onde há grande incidência de estruturação bandada. Entretanto, subordinados a esses bandamentos verificam-se dobramentos apertados, materializados por finas intercalações de bandas claras e escuras, cujos eixos variam de (115-175) AZ com mergulhos oscilantes no intervalo (35-50).

7.1.3 - Fraturas

A presença de fraturas e/ou diáclases de pequeno porte estão condicionadas principalmente aos termos granitóides ocorrentes nas folhas Porteirinha, Serranópolis e Gurutuba. Assim, a maior frequência de tais planos situa-se nos intervalos N30W/50(NE-SW) e N40E/40(NW-SE), embora possam haver outros planos com posicionamento anômalo a esses sistemas.

7.1.4 - Falhamentos

O domínio dos termos gnáissicos e migmatíticos é amplamente afetado por processos de falhamento. Entretanto, os lineamentos norteadores de seus traços estão quase sempre obliterados por farto material de cobertura, desenvolvido tanto no âmbito do Pediplano Monte Azul-Porteirinha, quanto nas áreas da Superfície Sul-Americana.

Os traços mais marcantes desses falhamentos foram constatados nas folhas Serranópolis e Monte Azul, mas seus prolongamentos em direção às folhas contíguas são de difícil percepção, em virtude do mascaramento da continui

Mod 1703

NE 7530.0210.0343

dade de seus lineamentos estruturais.

Na Folha Serranópolis, no âmbito dos granitóides de Pontal e dos gnaisses bandados, nota-se um sistema de falhamento bem demarcado. Os traços das principais estruturas que perfazem esse sistema acham-se posicionados N10-15E/65SE e N10-15W/70NE. A zona de falha é caracterizada pelo grande desenvolvimento de milonitos e filonitos e, ainda, níveis básicos e ultrabásicos associados. As melhores exposições desses cataclasitos situam-se na área da fazenda Paiol, bem como no trecho de estrada que liga Serranópolis a Rio Pardo de Minas. Em seu prolongamento para sudoeste, esse sistema penetra na Folha Bocaina, onde é recoberto pelas formações detríticas terciárias. Outrossim, em seu prolongamento para norte, já nos domínios da Folha Serra Branca, muitos segmentos desse sistema de falhamento são também mascarados, a essa altura, pelos depósitos detríticos quaternários amplamente desenvolvidos nessa região.

Já os traços tectônicos que bordejam a serra Geral denotaram possibilidade de continuidade. Nesse sítio os traços dos falhamentos encontram-se posicionados segundo N10E/70SE, sempre acompanhados por fartas zonas de desenvolvimento de rochas cataclásticas.

Na zona de domínio da Unidade Gnaisses-Graníticos Cataclásticos II, já no limite entre as folhas Serra Branca e Mato Verde, os efeitos do metamorfismo dinâmico foram mais enérgicos, retratados na grande variedade e proliferação dos vários tipos litológicos cataclásticos aí detectados. Porém, na altura do "Estrangulamento de Mato Verde" o sistema N16E/75SE é truncado pelo sistema

N22W/80NE dominante.

Nos arredores da localidade de Monte Azul os lineamentos norteadores das zonas de falha são nítidos em foto aérea, permitindo, assim, moldurar seus principais segmentos. Assim, na borda da serra Geral os lineamentos são mais conspícuos, materializando falhamentos com orientação N25E e mergulhos fortes (80^{o}) para sudeste. Esse acidente tectônico gerou intensa cataclase nesse terreno gnáissico, estando também filiadas a esse sistema rochas básicas e/ou ultrabásicas. Nesse sítio o metaconglomerado basal do supergrupo Espinhaço possui ampla distribuição, refletindo, a seu turno, as falhas do embasamento sob a forma de lineamentos estruturais. Deslocando-se para oeste, verifica-se uma série de falhamentos que conservam a mesma direção nordeste, mas que, em contrapartida, denotam marcante convergência para o sistema noroeste da serra da Gineta. Por outro lado, a faixa cataclástica que compõe a serra da Gineta exibe estruturação N70W(25-45)SW, tendo em seu prolongamento sudeste íntima afinidade com os lineamentos noroeste da borda da serra Geral e que pertencem, por sua vez, aos falhamentos de fundo do supergrupo Espinhaço. A continuação noroeste desse sistema irá compor a serra da Bocaina, penetrando sob as rochas do grupo Macaúbas da serra Central.

Os termos gnaisses-graníticos das proximidades de Riacho dos Machados vinculam-se sobremaneira a efeitos cataclásticos, entretanto, a caracterização dos principais traços tectônicos é dificultada, em razão de mascaramento dos lineamentos, imposto pelo retrabalhamento das coberturas neogênicas. Por outro lado, próximo ao córrego

Mod 1107

NE 7530.0210.0343

Rodeador, a oeste de Riacho dos Machados, é marcante o posicionamento N20E/65SE do falhamento que delimita os gnaisses-graníticos cataclásticos dos termos básicos de Riacho dos Machados. As melhores situações desse falhamento foram detectadas ao longo do percurso Riacho dos Machados-Fazenda Rodeador. Nesse local nota-se a presença de rochas extremamente cataclásticas a nível de filonito e milonito.

Na região sudoeste da Folha Riacho dos Machados observam-se alguns falhamentos de pequena expressão, sempre posicionados NNE com mergulhos fortes para SSE. Já o prolongamento dos falhamentos de Riacho dos Machados, no âmbito da Folha Gurutuba, é de difícil percepção, devido não só à maior plasticidade das rochas atravessadas (básicas), como também pela maior incidência de material de cobertura.

Os gnaisses e migmatitos ocorrentes na Folha Porteirinha exibem alto grau de cataclase. Entretanto, o posicionamento das principais zonas de falha é também dificultado pelas grandes manchas de material detrítico de cobertura aí desenvolvidos. Assim, os principais traços tectônicos constatados foram aqueles marginais à serra do Quilombo. Na porção ocidental dessa serra constatou-se falhamento estruturado N10W/60NE. Esse acidente tectônico bordeja toda a supracitada serra, materializando cataclasitos, milonito e até mesmo filonitos. Por outro lado, a falha da Vargem Redonda baliza localmente o limite entre os granitóides de Pai Pedro e os termos porfiroblásticos de Serra Branca. Esse falhamento é definido pelo desenvolvimento de intensa cataclase ao longo do pla

no N30E/80SE.

7.2 - Supergrupo Espinhaço

A serra Geral ou do Espinhaço mantem-se posicionada aproximadamente segundo NS e seus lineamentos, com essa mesma direção, são também conspícuos na área dominada pelas rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica. Esses lineamentos passam a consubstanciar clivagens proeminentes nas sequências quartzosas do supergrupo Espinhaço, que são, muitas vezes, dificilmente discerníveis do acamamento original. Para leste, nos litotipos quartzosos das sequências Inferior e Média, os mergulhos das camadas são inferiores a 30° para leste. Entretanto, para oeste, em planos estratigráficos identificados por estruturas primárias, os mergulhos são da ordem de 50 a 60° para leste. Em geral, todo esse conjunto, constituído pelas unidades Inferior e Média, vem configurar um sinclinório bastante alongado, com eixo posicionado NS, mergulhando suavemente para sul.

O fechamento dessa macro-estrutura pode ser percebido em foto aérea a sudeste da Folha Mato Verde e também na Folha Serra Branca. Nota-se, também, que essa estrutura está seccionada por grande falhamento NS (Falha de Santo Onofre), que confronta a Unidade Média com a Unidade Superior. Esta última já apresenta padrões estruturais divergentes das duas unidades de oeste. Nessa região ocorre uma série de dobramentos apertados que, embora apresentando uma tendência geral de seus eixos a se posicionarem NE a NNE, mostram-se mais aleatórios, quando comparados aos lineamentos de oeste. Essas características confirmam o caráter mais instável dessa faixa.

Mod 10.

NE 7530.0210.0343

Outros dobramentos abertos e amplos, com eixos NE a NNE e mergulho suave para SE, são claramente identificados nas folhas Serra Branca e Bocaina, no âmbito das unidades Inferior e Média.

Em escalas maiores, percebem-se dobramentos menores nos níveis mais tenros, particularmente da sequência Inferior. Esses dobramentos são caracterizados por crenulações e clivagens de crenulação, que desaparecem nos níveis mais competentes. O espaçamento dessa clivagem é função clara da composição original desses sedimentos metamorfizados. Essas estruturas estão relacionadas com o sinclinório de eixo NS e caracterizam um dobramento flexural, por deslizamento de um conjunto de níveis competentes e incompetentes. Já os dobramentos que aparecem nos ritmitos e quartzitos diversos da Unidade Média são aleatórios e penecontemporâneos. Essa gênese pode ser confirmada pelas "bolas" de argila que configuram migração do material semi-consolidado para zonas mais porosas durante os dobramentos; pelo aspecto de dobras geradas em superfície, ou sob baixo grau de confinamento (dobras em caixa e "en chevron"), e pela configuração de dobras convolutas com transposição aleatória de alguns níveis quartzosos. Já a ocorrência de crenulação e clivagem nos leitos pelíticos de Unidade Média identifica uma fase de dobramento, onde os sedimentos estavam mais confinados e mais litificados.

Um outro tipo de dobramento surge nas sequências basais da Unidade Superior. Essas dobras estão claramente expostas ao norte da sede da fazenda Lavrinha e caracterizam-se por dobras geradas por cizalhamento. Nesse tipo de

deformação, em escala de afloramento, é em geral muito mais evidente a clivagem geradora das dobras. Esse aspecto dificulta a sua visualização e essas zonas são comumente identificadas apenas como faixas cataclásticas. Essas dobras são geradas em profundidade e exigem um elevado grau de confinamento. Temos assim, nessa unidade, genericamente três tipos de dobramentos, que estão relacionados a diferentes graus de evolução da sequência sedimentar:

a) Dobramentos penecontemporâneos ou superficiais gerados nas fases de instabilidade da bacia, durante ou logo após a sedimentação;

b) Dobramentos flexurais por deslizamento gerados em fase com sedimentos litificados, a um grau de confinamento maior que o da fase anterior e

c) Dobramentos por cizalhamento puro, gerados numa fase de litificação e confinamento mais intenso.

Esse terceiro tipo de dobramento está provavelmente relacionado às fases de reativação dos antigos lineamentos crustais, com soerguimento da área cratônica.

Já as deformações dos ritmitos e xistos da Unidade Superior são de mais difícil caracterização. Aí parecem se justapor diferentes fases de deformação sobre uma mesma unidade estratigráfica, o que condiz com o caráter de maior mobilidade dessa faixa. A individualização dessas diversas fases só poderia ser feita através de um estudo mais apurado e sistemático.

Quanto à tectônica de ruptura pode-se considerar no supergrupo Espinhaço duas modalidades de falhamentos:

NE 7530.0210.0343

falhamentos resultantes de reativações nos lineamentos estruturais da Associação Gnáissico-Migmatítica e falhamentos superficiais, resultantes de acomodação das estruturas durante oscilações verticais e soerguimento do craton. Algumas dessas oscilações, em torno de lineamentos antigos, não chegaram a ocasionar mais do que fraturas na cobertura sedimentar do supergrupo Espinhaço. Bom exemplo desse tipo de falhamento é a Falha de Santo Onofre, que atravessa as folhas Mato Verde e Monte Azul e separa a Unidade Superior das duas outras unidades estratigráficas do supergrupo Espinhaço. Mais ao norte, na Folha Monte Azul, uma outra falha paralela a esta e situada imediatamente a oeste, configura essas mesmas características. Essas falhas, quando atravessam pacotes mais espessos como o da serra do Guará, denotam características de falhas de gravidade. Já em pacotes mais delgados e tenros os estratos tendem a se dobrar, sugerindo movimentos horizontais. Essas características dúbias e contraditórias confirmam o caráter genético de meras reativações de antigos falhamentos do embasamento gnáissico. Essas reativações se manifestam segundo a composição e espessura da cobertura sedimentar atingida. Localmente, podem resultar apenas no fraturamento do pacote sedimentar, sem provocar nenhuma movimentação. Quanto ao verdadeiro movimento relativo, essas falhas configuram falhas normais de rejeito à esquerda.

Na borda oriental da serra aparecem outras falhas que geneticamente se filiam a essas. Localmente elas podem constituir o contato entre as rochas da Associação Gnáissico-Migmatítica e as do supergrupo Espinhaço. Não é possível, no entanto, determinar o verdadeiro movimento

relativo em virtude do mascaramento superficial dos parâmetros dedutivos. É possível, entretanto, que algumas dessas falhas tenham sido geradas durante as fases de instabilidade da bacia e sejam contemporâneas à sedimentação. É uma explicação possível para a deposição dos arcósios da Várzea do Guará e nesse caso a instabilidade já teria se iniciado na fase final de deposição da Unidade Inferior.

Os falhamentos superficiais se distinguem do tipo anterior por não afetarem muito as rochas atravessadas por eles e por se manifestarem apenas nas sequências do supergrupo Espinhaço. São falhas geradas nos movimentos de acomodação da estrutura durante oscilações e soerguimentos da crosta. Aparecem como falhas de rejeito horizontal, localmente configurando falhas de rasgamento ("Tear Faults") ou falhas de empurrão. Entretanto, pelo próprio aspecto genético, os deslocamentos não são muito amplos e não chegam a atingir a ordem de quilômetros. Quanto à relação com a atitude das camadas, as primeiras configuram falhas transversais e as últimas, em geral, são falhas de direção com mergulho de baixo ângulo.

7.3 - Grupo Macaúbas

A reativação do embasamento foi elemento marcante no comportamento da cobertura metassedimentar Macaúbas. Esse processo de reativação provocou nas áreas próximas aos sedimentos Macaúbas nítidos lineamentos, cujos produtos tornaram-se efetivos não somente na deformação e estiramento dos seus componentes, como, também, nos inúmeros "rastros" deixados pela sequência em muitos locais do seu embasamento. Assim, são marcantes os lineamentos no

Mod 1102 NE 7530.0210.0343

roeste da Folha Riacho dos Machados, como também o fechamento da paleo-macro-estrutura do bordo meridional do granitóide do Sítio, junto ao contato com as básicas de Riacho dos Machados. Esse elemento está, sem dúvida alguma, intimamente relacionado ao carreamento das entidades Macaúbas sobre os termos do seu embasamento. Cumpre assinalar que esses lineamentos denotam nítida união entre os termos do Rochedo e do Curralinho.

A análise conjunta das relações embasamento-Macaúbas não determina significativa ligação entre os termos metassedimentares e as grandes falhas do embasamento. O que realmente parece existir são pequenas "cicatrizes", com pequenos rejeitos provocados pelo dobramento das rochas Macaúbas, em função das supracitadas reativações tectônicas. Esse processo de reativação forneceu muita energia às rochas Macaúbas, provocando grande liberação de quartzo. Esse aspecto foi observado em zonas bastante afetadas, que denotam migração de quartzo de grandes seixos de quartzito para a matriz do paraconglomerado.

Os falhamentos existentes entre o grupo Macaúbas, os gnaisses e migmatitos são de pequena expressão, portanto, de pequeno rejeito. Assim, o falhamento do Rochedo encontra-se posicionado N20E/80SE e constitui-se no limite entre os termos Macaúbas e as rochas gnáissicas. Essa zona de falha é marcada por amplo desenvolvimento de cataclase, manifestada tanto nas rochas de natureza gnáissica, quanto nos termos metassedimentares. Seu prolongamento setentrional , no âmbito dos terrenos gnáissicos, não foi constatado, como também sua continuidade sudoeste, além do rio Piranga, inexiste em padrões fotointerpretativos .

Tal justificativa vincula-se ao fato de que os termos Macaúbas são mais expressivos e não refletem em superfície o falhamento de fundo do Rochedo.

A situação do falhamento do prolongamento da serra da Gangorra, a sudoeste da cidade de Porteirinha - rodovia Porteirinha-Janaúba, é outro exemplo típico de reativação do embasamento. Tal falhamento possui um carater inverso. Entretanto, em outros locais, torna-se inexpressivo, sendo nítido produto de deslocamento do Macaúbas em relação ao embasamento. Nesse aspecto, verifica-se que as foliações dos gnaisses vão assumindo a orientação do falhamento, quanto mais próxima da zona de falha propriamente dita for tomada a leitura da atitude daquele plano. Por outro lado, o prolongamento do traço desse falhamento tanto para NW, como para SE, além das entidades Macaúbas, é sempre obscurecido pela foliação regional NNE. Nessas zonas mais instáveis verifica-se elevada geração de energia, manifestada pelo quartzo liberado a partir do próprio Macaúbas. Idêntico comportamento é ditado pelas faixas cataclásticas N40W/Vert., que cortam a estrada Porteirinha-Janaúba (Estação JV-19) e não possuem continuidade no domínio abrangente do embasamento.

Toda a borda de contato entre o grupo Macaúbas e as entidades do embasamento gnáissico denota acentuada ação cataclástica. Esse aspecto é bem visível na Unidade Granitóide Porfiroblástico de Paciência onde, nas zonas mais próximas ao contato, os cristais de feldspato acham-se estirados devido à movimentação do Macaúbas.

O falhamento que delimita a faixa de contato entre os grupos Bambuí e Macaúbas constitui o prolongamento

Mod. C02

Nº 7530 0210 0343

regional nordeste do falhamento da serra Mineira. Na área específica deste Projeto esse acidente tectônico, ocorrente na porção ocidental da Folha Porteirinha, é caracterizado principalmente pelo alinhamento geral de cristas quartzíticas pertencentes ao grupo Macaúbas. A única evidência significativa desse falhamento, detectada cerca de um quilômetro fora da área específica do Projeto, constitui-se em uma figura de "mullions" de eixo 110AZ/70, observada em calcários negros do grupo Bambuí. Esse elemento representa uma falha inversa de rejeito oblíquo, onde o bloco baixo retrata os pelitos regionais do grupo Bambuí. Por outro lado, o prolongamento do seu traço para nordeste, além da localidade de Morro Vermelho, torna-se temerário em função da inexistência de condicionantes estruturais (lineamentos), mascarados pelas amplas manchas de coberturas detríticas quaternárias.

Os paraconglomerados e filitos do grupo Macaúbas exibem marcante clivagem posicionada N30E/40SE. Porém, nos quartzo-arenitos essa feição planar encontra-se obliterada, devido haver conspícua diferença de competência com os outros litotipos do grupo em questão. Nota-se que as lâminas de quartzo-arenito de pequena espessura estão quase sempre condicionadas à clivagem dos paraconglomerados. Entretanto, em corpos mais espessos e significativos, verifica-se que tal condicionamento não se processou. Assim, na área da serra Cerrada e no setor oeste de Todandira, bem como na porção oriental da Represa Bico de Pedra, os níveis quartzo-areníticos acham-se figurados em conformidade com a clivagem dos termos paraconglomeráticos, esta também paralela ao seu acamamento original. Em todos esses locais os níveis de quartzo-arenito são

os principais responsáveis pelos lineamentos detectados em foto aérea. Esses mesmos níveis são algo mais espes sos e significativos nos tratos da serra do Coco e Gado Bravo, bem como junto ao limite entre as folhas Gurutuba e Riacho dos Machados, constituindo, por esse motivo, uma unidade litológica independente. Nesse caso o acamamento do quartzo-arenito é contrastante com a clivagem do para conglomerado. No caso particular da serra do Coco, essas rochas de natureza arenítica exibem postura praticamente horizontal e o paraconglomerado subjacente mantém a mesma clivagem regional N30E/40SE.

7.3.1 - Sinclinório do Ribeirão Água Quente

O grupo Macaúbas na Folha Riacho dos Machados, principalmente na zona de influência do ribeirão Água Quente, é caracterizado por exibir um sistema de dobramen tos apertados, onde os paraconglomerados possuem constan te e preferencial orientação NNE, com mergulhos variáveis 25-35 para SE. Esse sistema de dobramento foi constatado em seção E-W ao longo do supracitado curso d'água. Nesse percurso os quartzo-arenitos exibem dobramentos apertados com flancos concordantes com a clivagem do paraconglomera do, sempre mergulhando rumo SE. Entretanto, nem sempre tal comportamento é verificado. Assim, na região da con fluência das serras do Gado Bravo e Feiticeiro essas ro chas mostram comportamento anômalo, qual seja, não se en contram subordinadas estruturalmente aos paraconglomera dos, apresentando postura horizontalizada. Por outro la do, os níveis quartzo-areníticos intercalados e os para conglomerados exibem estratos cruzados e marcas de onda, cujo posicionamento é também concordante com a estrutura

Mod 002

NF 7530 0210.0343

ção preferencial do paraconglomerado.

Semelhante sistema de dobramento é verificado na porção oriental da represa Bico de Pedra. Nessa área as medidas dos planos de clivagem são invariáveis segundo NNE, com mergulhos em torno de 30-65 para SE. Os lineamentos detectados em foto aérea estão condicionados por delgadas intercalações de níveis de quartzo-arenito em meio aos termos paraconglomeráticos.

A interpretação do sinclinório retromencionado está calcada na configuração global da macro-estrutura consubstanciada pelos alinhamentos serranos, pelo seu próprio fechamento e pelas clivagens de acamamento detectadas, que são os elementos locais norteadores desse sistema de dobramento.

7.3.2 - Anticlinal e Sinclinal da Serra do Gado Bravo

Essa estrutura ocorre na extremidade nordeste da serra do Gado Bravo, sendo bem visível tanto em análise de fotointerpretação, quanto em campo. Materializa-se em anticlinal de eixo mergulhante suavemente para 335 AZ. A sequência litoestratigráfica que materializa tal estrutura é composta por quartzo-arenitos basais com estruturas primárias, sotopostos aos paraconglomerados. Em sua aba sudoeste os quartzo-arenitos mergulham nitidamente para sudoeste, entretanto, o paraconglomerado adjacente exibe clivagem constante para N20E/30SE. Por outro lado, em sua aba nordeste tanto o quartzo-arenito, quanto o paraconglomerado são concordantes, apresentando clivagem segundo N7W/60NE.

Associado a esse anticlinal detectou-se um sin

clinal cujo eixo mergulha segundo NNW. Neste caso a clivagem do paraconglomerado está condicionada segundo NS/50E, embora se tenha o fechamento de tal estrutura, dita do pelo quartzo-arenito basal.

A existência de tais estruturas no âmbito da serra do Gado Bravo poderá estar mais ligada à irregularidade do embasamento que propriamente a problemas de ordem puramente tectônicos.

7.3.3 - Anticlinal e Sinclinal da Serra do Tabocal

O sistema de dobramento em apreço ocorre na serra do Tabocal, junto à localidade de Rochedo. É constituido por uma associação anticlinal-sinclinal, cujos eixos mergulham segundo 203AZ. Esse anticlinal é uma estrutura bem visível em foto aérea, sendo delineado por seus marcantes lineamentos. A zona periclinal da estrutura assume, em foto aérea, uma conformação circular.

A sequência litológica que compõe essa estrutura é formada, da base para o topo, por quartzo-arenito basal, paraconglomerado e filito. O paraconglomerado possui finas intercalações de quartzo-arenito, que exibem uma configuração em "dip-slope". Cumpre assinalar, entretanto, que o quartzo-arenito considerado basal poderá ser uma lente pertencente ao conjunto paraconglomerático. O filito, considerando a porção inferior da estrutura, ocupa uma zona algo mais rebaixada, onde os traços topográficos tendem a se suavizar.

Por outro lado, o sinclinal revirado contíguo àquela estrutura não é bem visível tanto em foto aérea, quanto em observações diretas em campo. É formado na base

Mod 002

NE 7530 0210 0343

pelo quartzo-arenito ocorrente na serra do Rochedo e pelo filito. Seu controle de campo é prejudicado devido à presença no filito de uma clivagem N30E/30SE, constante em toda a sua área de exposição.

7.3.4 - Sistema de Dobramento da Serra do Coco

A serra do Coco é formada, em toda a sua extensão, por gnaisses e migmatitos que poderão ou não encerrar derrames básicos xistificados. Sobre as rochas do embasamento gnáissico acha-se apoiada a sequência sedimentar do Macaúbas, constituída da base para o topo de paraconglomerado, quartzo-arenito e filito. A presença de rocha gnáissico-migmatítica foi constatada ainda em duas janelas observadas nas cabeceiras dos córregos São José e Poço Grande.

Estruturalmente a serra do Coco é constituída por uma sequência de sinclinais e anticlinais, cujos eixos mergulham suavemente para (200-210)AZ. Nessa área o elemento modelador dos dobramentos é definido por uma placa de quartzo-arenito com 20 a 30 metros de espessura, que mostra tanto em campo, como em foto aérea reflexo dessas estruturas. Por outro lado, o paraconglomerado sotoposto exibe uma clivagem cujos planos se acham posicionados NNE com mergulhos 30-35 para SE. Verifica-se um grande contraste entre a clivagem de acamamento do quartzo- arenito e a clivagem do paraconglomerado. Esse fato é bem visível ao longo da calha do córrego São José, onde o quartzo-arenito possui clivagem de acamamento N28E/40 NW e o paraconglomerado N12E/35SE. As estruturas exibidas pelo quartzo-arenito estão mais ligadas às ondulações do embasamento que propriamente a problemas tectônicos. Tal observa

ção é calcada principalmente na análise das cotas do contato dos gnaisses e migmatitos com os sedimentos Macaúbas.

7.3.5 - Dobramentos da Serra Central

A serra Central constitui uma porção anômala no contexto do grupo Macaúbas, onde tanto a litologia, quanto o estilo tectônico são contrastantes com outras áreas de ocorrência desse grupo.

O termo dominante constitui a intercalação de níveis arenosos e silte-argilosos, que imprimem ao conjunto um aspecto rítmico. Esse conjunto litológico, com grau de competência contrastante, reagiu em forma de dobramentos aos esforços tectônicos. O elemento estrutural dominante é o sistema de dobramento materializado em anticlinais e sinclinais, ocorrentes principalmente na borda oriental da serra Central. Nessa área dobrada houve o espessamento da sequência sedimentar, causado por dobramentos e redobramentos. Entretanto, com a erosão atuante o conjunto rochoso ficou limitado a uma pequena película, que ocorre recobrindo as rochas do embasamento gnáissico. Sua avaliação poderá ser efetivada pela análise da escarpa regressiva, que domina todo o bordo oriental da referida serra.

Os níveis arenosos e silte-argilosos que compõem o arcabouço global da serra Central exibem clivagem concordante com o acamamento original. Esta afirmação é calcada tanto no sistema de dobramento mais fechado, quanto na análise de estruturas primárias existentes nos níveis mais competentes. A espessura dos níveis permanece constante em toda a sua extensão, sendo que em zonas mais afetadas essa característica isópoca produz dobras de estilo "chevron".

Mod 002

NF 7530 0210 0343

A constatação das intercalações rítmicas é bem visível em foto aérea, onde são definidas por marcantes lineamentos. Neste caso há desenvolvimento de uma flora mais exuberante nos níveis mais plásticos.

Afastando-se em direção à porção ocidental da serra Central, junto ao contato com os paraconglomerados, verifica-se um marcante alinhamento das estruturas. Essa linearidade deverá estar condicionada à reativação de um possível falhamento basal a essa sequência, cuja comprova ção não foi constatada neste trabalho.

8 - GEOLOGIA HISTÓRICA

Entre os tipos composicionais, que constituem a Associação Gnáissico-Migmatítica, destacam-se : granitóides tonalíticos a granodioríticos, granitóides granodioríticos a graníticos, migmatitos onde se associam anfibolitos e gnaisses tonalíticos, gnaisses de filiação básica e ultrabásica, granitos circunscritos, além de aplitos e granitos estratóides.

Em geral, todos os termos litológicos do "substratum" mais antigo dessa região estão cortados por conspícuos lineamentos NNE e NNW. Por esses lineamentos são encontradas rochas cataclásticas, entre as quais predominam cataclasitos de gnaisses e granitóides sódicos. Esses lineamentos parecem controlar todas as estruturas da área, desde as arqueanas até as proterozóicas. A calha vulcano-sedimentar do supergrupo Espinhaço está claramente definida sobre esses lineamentos. Essa observação está em consonância com uma das conclusões apresentadas por Glikson (1972): "The emergence of the early sodic granites resulted in the formation of sialic island-continents which controlled the configuration, evolution, and deformation of intervening vulcanic sedimentary troughs".

No estado atual de conhecimento, não é possível individualizar paragnaisses de ortognaisses. Está claro que alguns desses granitóides sódicos são intrusivos e sintectônicos, entretanto, a possibilidade de alguns deles serem originalmente sedimentos ainda não pode ser descartada. Se existiram sedimentos associados a esses granitóides, suas evidências estão hoje totalmente obliteradas pelos

Mod. 002

NF 7530 0210.0343

processos tectônicos.

A relação K_2O x Na_2O apresentada em gráfico da fig. 28 mostra os termos gnaissóides dos migmatitos, bem como os termos petrograficamente caracterizados como tonalitos, claramente individualizados dos demais termos granitóides da Associação Gnáissico-Migmatítica. Essas rochas granitóides não tonalíticas caem nos campos granodiorítico, adamelítico e granítico. Esse gráfico mostra também um crescimento da relação K_2O/Na_2O dos granitóides mais antigos (gnaisses cataclásticos dos migmatitos e tonalitos cataclásticos), para os termos mais jovens (veios aplíticos, graníticos estratóides e rochas básicas feldspatizadas). Nota-se com essa distribuição que os gnaisses cataclásticos e tonalitos cataclásticos, frequentemente migmatizados, com níveis anfibolíticos, incorporam o evento mais antigo da região. Muitas dessas rochas sódicas podem constituir granitos sódicos sintectônicos intrusivos em crosta oceânica primitiva, da qual ainda seriam relictos alguns anfibolitos parcialmente gnaissificados. Essas rochas estão atualmente bastante estruturadas e afetadas por ciclos tectônicos, sempre relacionados aos lineamentos NNE e NNW, anteriormente mencionados.

A movimentação da crosta, através desses lineamentos, teria gerado calhas de sedimentação associadas a vulcanismo básico-ultrabásico que viria constituir os Metabasitos de Riacho dos Machados, Metabasitos da serra do Coco e os Gnaisses Bandados de Serranópolis. Provavelmente, outros locais da área teriam, também, sido palco de episódios semelhantes, como a área dominada pelos Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados das imediações

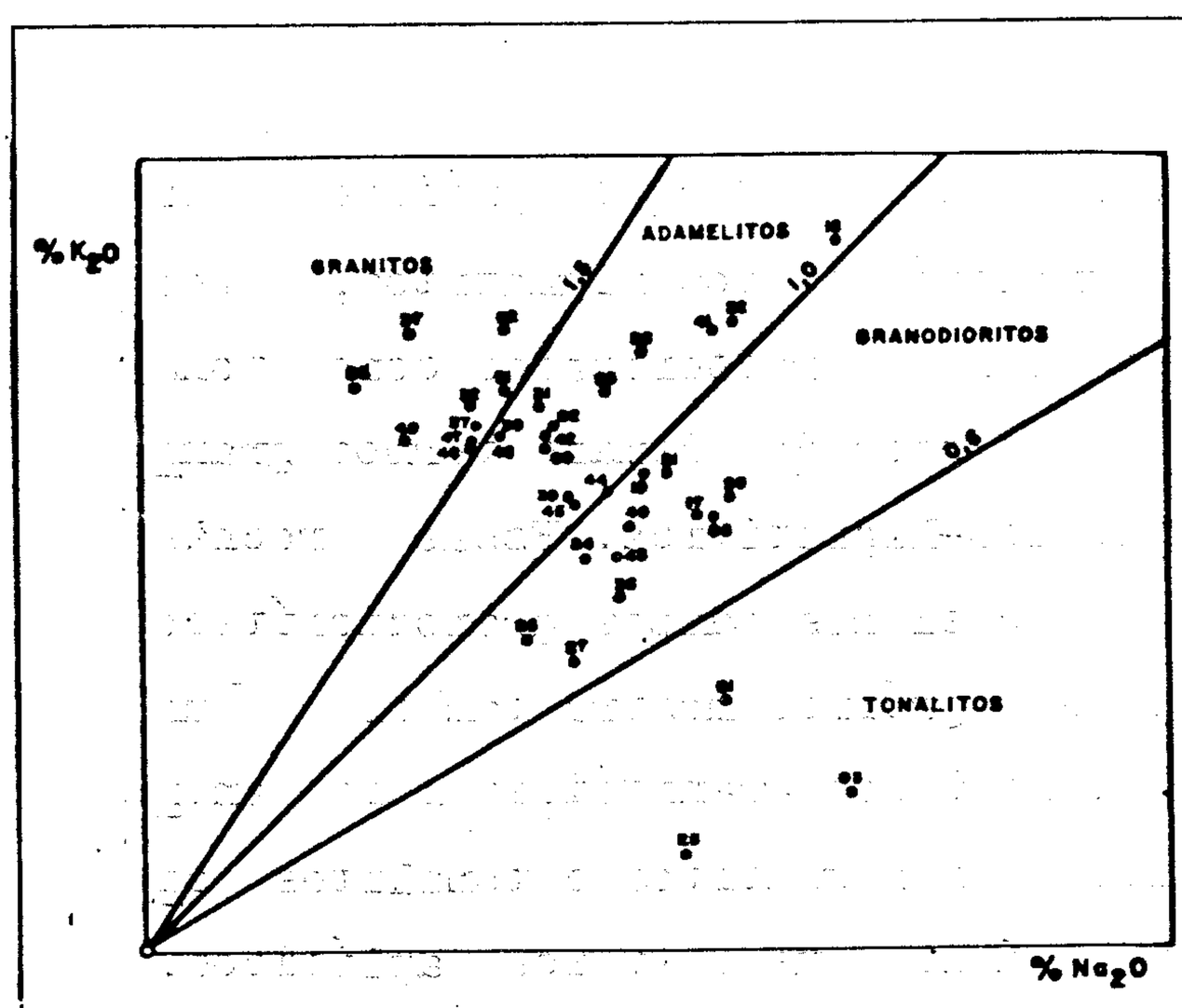


Gráfico K_2O x Na_2O baseado em M. J. Viljoen e R.P. Viljoen - "The Geochemical Evolution of the Granite Rocks of the Barberton Region" (1969), mostrando a distribuição composicional dos granitos e gnaisses do Projeto Porteirinha - Monte Azul.

Nº ANÁLISE	AFLORAMENTO	ROCHA
01	FR-003A	Gnaisse cataclástico
02	FR-003B	Rocha pegmatóide
03	FR-36A	Gnaisse cataclástico
05	FR-054	Gnaisse cataclástico
09	FR-261	Granitóide
17	FR-446	Microclina-anfibólio gnaisse
18	HV-001	Granitóide porfiroblástico
19	HV-022A	Granitóide porfiroblástico
20	HV-022B	Granitóide
21	HV-043	Gnaisse granítico
22	HV-052	Granitóide porfiroblástico
23	HV-285	Milonito gnaisse
24	MN-019A	Gnaisse granítico
25	MN-021A	Tonalito cataclástico
26	MN-042	Gnaisse granítico
27	MN-053	Biotita gnaisse
31	MN-065A	Granito cataclástico
32	MN-143	Granitóide
36	MN-440A	Granitóide
37	EV-014	Granitóide
38	EV-027A	Granitóide porfiroblástico
39	EV-027B	Granitóide
40	EV-039	Granito gnaisse
41	JV-046A	Granitóide porfiroblástico
42	JV-046B	Granitóide
43	EV-069	Granito cataclástico
44	EV-077	Granitóide cataclástico
45	EV-106	Granitóide cataclástico
46	CS-018	Granitóide (caráter básico)
47	CS-087	Granitóide porfiroblástico
48	CS-130A	Granitóide porfiroblástico
50	CS-201A	Granitóide (caráter básico)
51	CS-204A	Granitóide (caráter básico)
52	CS-204B	Granitóide (caráter básico)
53	CS-204C	Anfibolito microclinizado
57	CS-247	Granito cataclástico

FIG. 28

das serras Geral, Gineta e Central, nas folhas Mato Verde e Monte Azul. Entretanto, os processos cataclásticos, através dos lineamentos citados, teriam atuado intensamente nessa região, obliterando as evidências dessas paleoestruturas.

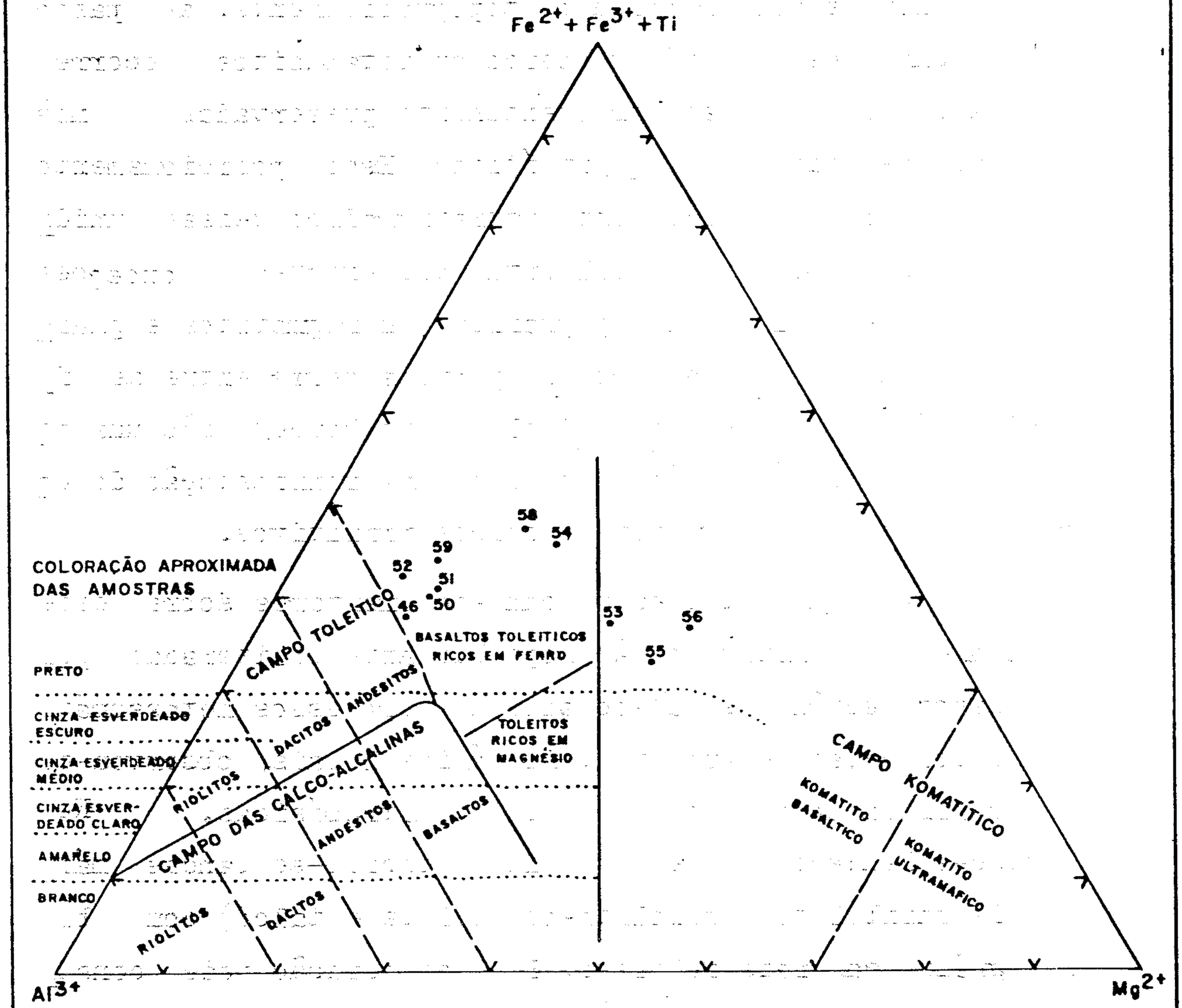
Outra observação, que, no entanto, não pode ser totalmente generalizada, diz respeito aos gnaisses sódicos e anfibolitos associados, ocorrentes com relativa frequência nos níveis mais rebaixados topograficamente, ao passo que os gnaisses de caráter básico ou metabasitos ocorrem em cotas mais elevadas, frequentemente preservadas, nas proximidades das serras quartzíticas. Esse posicionamento parece sugerir o empilhamento estratigráfico dessas unidades. Entretanto, deve-se salientar que existem exceções quanto a essa colocação topográfica. Os migmatitos e gnaisses tonalíticos, que afloram na pequena serra entre as fazendas Pé do Morro e Tapera (Folha Mato Verde), são uma delas. É possível que essa serra seja uma manifestação do caráter dômico desses granitos sódicos primitivos.

As manifestações vulcano-sedimentares sobre esse embasamento primitivo estão hoje bastante obliteradas por processos tectônicos, associados aos processos metassomáticos e colocação de granitos. Em vários locais, observou-se microclinização de rochas básicas e ultrabásicas. Nos Gnaisses Bandados de Serranópolis associam-se bandas máficas de anfibolito (tremolita-actinolita e talco) com bandas gnáissicas mais félsicas. Essa associação pode constituir uma sequência vulcano-sedimentar, em que os termos gnáissicos (félsicos) representariam primitivos níveis (pelíticos) de sedimentos.

No âmbito dos termos Gnaisse-Graníticos Cataclás

CPRM

DIAGRAMA DE JENSEN



(MODIFICADO POR GOLDIE E JENSEN, 1976)

FIG. 29

7580 0210 0343

ticos II podem ser encontrados restos de quartzito sericítico, de provável origem sedimentar, associado a xisto a tremolita e clorita com alta percentagem de óxido de ferro. Essas rochas, provavelmente, representam relíctos de antigas sequências vulcano-sedimentares.

Na unidade de Serranópolis, a sequência está intensamente dobrada e a interseção das direções dos eixos dessas dobras sugere a existência de mais de um episódio de dobramento.

As rochas de Riacho dos Machados e da serra do Coco mostram-se mais preservadas de tectonismo, entretanto os processos metassomáticos, particularmente de K, foram bastante intensos. Ainda reportando ao gráfico da figura 28, verifica-se que os granitóides de caráter básico, associados aos Metabasitos de Riacho dos Machados (pontos 51, 52 e 53 na figura 28), caem todos no campo dos granitos típicos. Essa separação mostra o alto predomínio de K_2O sobre Na_2O, sugerindo o aporte metassomático potássico nessas rochas. Por outro lado, considerando esses mesmos granitóides de caráter básico (Granitóides do Sítio) associados aos Metabasitos de Riacho dos Machados, segundo o tratamento preconizado no diagrama triangular de Jensen, onde são considerados apenas aqueles cátions mais representativos e menos móveis (Fig. 29 e tabela 5), verifica-se que o magma original gerador dessas rochas seria basáltico toleítico, rico em ferro, com alguma tendência localizada no campo basáltico Komatiítico. Essas observações vêm ao encontro da idéia de que esses eventos metassomáticos e de colocação de granitos são, francamente, posteriores aos eventos de sedimentação e vulcanismo básico-ultrabásico proces

ANÁLISE	AFLORAMENTO	ROCHA	UNIDADE	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3 (total)	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	TOTAL
46	CS-018	Granitóide de caráter básico	Granitóide do Sítio	59,60	0,86	16,33	6,91	1,69	3,82	3,92	3,10	4,57	-	100,80
50	CS-201	Granitóide de caráter básico	Granitóide do Sítio	59,39	0,86	15,56	7,18	2,05	4,23	3,92	3,10	4,51	-	100,80
51	$CS-204_A$	Granitóide de caráter básico	Granitóide do Sítio	55,98	1,23	16,59	7,98	2,32	4,63	3,64	3,16	4,93	0,50	100,96
52	$CS-204_B$	Granitóide de caráter básico	Granitóide do Sítio	55,60	1,33	17,19	7,98	2,22	3,42	4,20	3,16	5,48	0,50	101,08
53	$CS-204_C$	Anfibolito Microclinizado	Granitóide do Sítio	47,70	1,60	13,03	8,77	1,81	12,09	6,45	1,88	4,99	1,02	99,34
54	$CS-207_A$	Anfibolito	Metabasitos de Riacho dos Machados	49,81	0,63	13,37	13,30	0,98	8,86	10,37	2,08	0,36	-	99,76
55	$CS-207_B$	Anfibolito	Metabasitos de Riacho dos Machados	44,50	0,50	13,60	10,90	0,64	16,12	9,09	1,95	0,62	-	97,92
56	CS-210	Metabasito	Granitóide do Sítio	46,31	0,63	15,50	11,97	1,19	17,32	7,85	1,21	0,12	-	98,10
58	RG-146	Anfibolito	Metabasitos de Riacho dos Machados	48,07	1,28	14,73	14,09	1,05	7,46	9,81	1,75	1,20	-	99,44
59	RG-260	Metabasito	Metabasitos de Riacho dos Machados	50,73	0,73	17,00	11,17	1,03	4,47	11,77	1,81	0,86	-	99,57

TABELA 5 – ROCHAS BÁSICAS DA UNIDADE METABASITOS DE RIACHO DOS MACHADOS E TERMOS ORIGINALMENTE BÁSICAS QUE PERFAZEM O DOMÍNIO DOS GRANITÓIDES DO SÍTIO.

sados nessa região após a colocação dos granitos sódicos e os processos de sialização da crosta oceânica primitiva.

Permanece ainda obscura, contudo, a origem desse potássio, que viria constituir parte da composição dos granodioritos, adamelitos e granitos típicos. Do mesmo modo, permanece também obscura a origem do alto teor em Al_2O_3 nas rochas vulcânicas e intrusivas. Uma das conjecturas a ser feita seria a presença de uma crosta siálica muito profunda, a qual incorporaria pacotes espessos de sedimentos argilosos. Essa hipótese estaria também em conotação com a elavada relação Fe^{3+}/Fe^{2+} em todas as rochas vulcânicas da região.

Infelizmente, no momento, não é possível separar os diversos eventos de colocação de granitos e feldspatização nessas rochas. Em muitos locais, além das intrusões graníticas normais, identificam-se processos metassomáticos associados à cataclase. A cataclase parece mesmo ser o principal processo de obliteração das estruturas originais. Nesses processos, verificam-se ruptura ou falhamento, dobramento por cizalhamento puro e outros processos de dobramento dificilmente identificáveis geneticamente.

Todo esse conjunto de eventos contribuiu para a assimilação, parcial ou total, dessas sequências vulcano-sedimentares primitivas pela crosta siálica. Infelizmente, dentro dos conhecimentos atuais, ainda não é possível delimitar "greenstones belts" típicos, isolando-os daqueles relíctos de "greenstones belts" assimilados pela crosta (mafic schlieren and ghost relicts-Anhaeusser et. alii, 1969).

É possível que alguns desses eventos de colocação de granitos tenham ocorrido já no tempo de sedimentação do supergrupo Espinhaço. O fato é que já no fim do ciclo Transamazônico, aqui caracterizado pela série de eventos desde o início das formações das sequências vulcano-sedimentares básico-ultrabásicas, já começava a se individualizar o sítio de sedimentação do supergrupo Espinhaço. É possível que a leste dessa área já se iniciasse, também, a individualização de uma série de faixas instáveis, que vão atingir o máximo de instabilidade nas áreas dominadas, hoje, pelos granulitos e metamorfitos de alto grau da Associação Paraíba do Sul.

A sedimentação do supergrupo Espinhaço inicia-se com a reativação lenta dos antigos lineamentos crustais e a construção de um relevo vigoroso dominado por domos graníticos, migmatíticos e rochas básicas já feldspatizadas. Logo a seguir, ainda em decorrência das mesmas reativações, inicia-se um vulcanismo com termos intermediários, passando, ao final de suas manifestações, a termos mais ácidos. Alguns corpos configuram diques, que seguem os mesmos antigos lineamentos crustais e apresentam composição mais ácida. Entretanto, na área do domínio dos conglomerados basais ocorrem corpos ultrabásicos estruturados segundo esses antigos lineamentos, não se podendo definir se se tratam de derrames ou diques.

Esse vulcanismo se processa num ambiente continental a litorâneo, associado a conglomerados, arcósios e quartzo-arenitos, com grãos frequentemente arredondados e bem selecionados, sugerindo um retrabalhamento eólico de dunas em superfície costeira.

A essa instabilidade relativa segue-se uma fase mais estável, com a constituição de um mar epicontinental. Nesse ambiente, depositam-se os sedimentos da sequência arenosa que evolui até o final da Unidade Inferior do supergrupo Espinhaço. Aí, ocorre um assoreamento parcial da bacia, com retrabalhamento intenso das sequências anteriores.

Após essa primeira fase, inicia-se uma reativação maior dos lineamentos antigos, com sedimentação de arenitos típicos de uma "hinge line" [1]. A uma velocidade de suprimento relativamente elevada, associa-se uma velocidade de subsidência também elevada, possibilitando a construção de pacotes espessos e monótonos de arenito. Após esses arenitos depositam-se ritmitos, que já configuram estruturas tectônicas penecontemporâneas à sedimentação, evidenciando o caráter instável da sua fase de deposição. Os Quartzitos Diversos que seguem esses ritmitos são antigos pacotes de arenitos de composição variável, que já demonstram uma ligeira estabilidade, após a fase de deposição dos ritmitos.

A leste, e em parte balizada pela falha de Santo Onofre (Letos, 1976), ocorre uma faixa mais instável, na qual se depositaram ritmitos hematíticos e paraconglomerados também hematíticos, gerados por correntes de turbidez. A esses sedimentos, associam-se rochas vulcânicas, tufos de natureza ácida/intermediária e básicas, hoje filitizadas e xistificadas. Esses sedimentos, em certos locais, sobrepõem-se aos Quartzitos Diversos da Unidade Média. Esse fato permite afirmar que o evento de sedimentação desses litotipos prolongou-se além da deposição da Unidade Média.

1 - Zona de deposição entre uma faixa estável e instável.

Entretanto, na localidade de Riacho do Ouro - Folha Mato Verde, os filitos hematíticos aparecem sotopostos aos Quartzitos Feldspáticos da Unidade Inferior. Supondo-se que esse posicionamento seja normal, pode-se aventar a possibilidade de que esse evento de sedimentação teria se iniciado na primeira fase de deposição do supergrupo Espinhaço. Assim, a Unidade Superior seriauma facies das unidades Média e Inferior, porém depositada numa faixa instável.

Entretanto, o posicionamento dos filitos hematíticos sobre os quartzitos diversos e a existência da falha do córrego Sucuruiu ou Santo Onofre (LETOS, 1976), permite, no momento, situar essa sequência como a mais nova do supergrupo Espinhaço.

Essas faixas instáveis parecem se intensificar à medida em que se desloca para leste, até o oceano Atlântico. Ainda no princípio do século, Harder e Chamberlin(1915) visualizaram-nas e compararam-nas com a faixa instável, que também bordeja a costa Atlântica Norte-Americana. Também Guimarães (1951) apresentou um perfil onde essas faixas estão bem caracterizadas. A primeira,ele chamou Arqui-Brasil (estável) e a segunda,Arqui-África (instável).

Considerando-se essa situação, é possível imaginar que a faixa instável, após sucessivos eventos tectônicos durante o proterozóico, viria a constituir uma enorme cadeia de montanhas de proporções semelhantes aos Andes atuais. A faixa de metamorfitos de alto grau, que constitui a Associação Paraíba do Sul, representaria o centro dessa cadeia pretérita. Na faixa estável ou Arqui-Brasil, segundo o próprio Guimarães (op. cit.), já se iniciava, após os últimos eventos do supergrupo Espinhaço e aplaina

NF 7530.0210.0343

mento da área dominada pelo Craton São Francisco, a constituição do que viria a ser o mar epicontinental de Bambuí. Entre essa cadeia de montanhas de leste e as primeiras manifestações do Mar de Bambuí teria início a deposição do grupo Macaúbas. Até esse período, várias manifestações vulcânicas ocorreram no âmbito do supergrupo Espinhaço e mesmo fora da área dominada por aquelas sequências, constituindo, assim, os atuais anfibolitos diabasóides amplamente difundidos.

A deposição inicial do grupo Macaúbas é efetivada em plataforma estável, na qual se posicionava lentamente o mar de Bambuí, provavelmente, no início, constituído por lagoas alongadas segundo os lineamentos crustais. Essa transgressão se efetuava de norte para sul, e parte das correntes eram tépidas, propiciando a deposição dos primeiros, diminutos e localizados litossomas carbonáticos. O ambiente é altamente diversificado e, ao mesmo tempo em que se depositavam quartzo-arenitos e calcários oolíticos em linhas de costa, em outras áreas de relevos mais vigorosos formavam-se depósitos de fanglomerados, onde se destacavam grandes blocos de gnaisses e granitos. Esse material, nas faixas costeiras, seria mesclado com fragmentos e seixos de quartzo, quartzo-arenitos e calcários recém-formados e retrabalhados. É possível que esse material tenha sido parcialmente transportado por geleiras nas partes mais elevadas, considerando-se as observações feitas por outros autores ao sul dessa região. Isso pode ser sugerido pelas dimensões decimétricas a métricas dos blocos de rocha granitóide associados a seixos menores de quartzo, quartzito e calcários. Entretanto, não foram encontrados na área em

apreço quaisquer evidências de transporte glacial ou peri glacial. Dadas as condições orográficas e as atividades tectônicas periódicas constatadas no período em que se teria iniciado a deposição do grupo Macaúbas, é muito mais viável, para essa região, um modelo que considere o retrabalhamento em linhas de costas e/ou por correntes de turbidez em águas um pouco mais profundas, com a transgressão do mar de Bambuí.

Já para a sequência da serra Central, pode ser apresentado um outro modelo de evolução histórica, considerando-se a diversificação do predomínio dos diversos litotipos desse conjunto, Enquanto na sequência Inferior são largamente predominantes paraconglomerados e quartzo-arenitos, na sequência da Serra Central são mais incidentes ritmitos e quartzo-arenito com grande contribuição de arenitos feldspáticos, ficando os paraconglomerados relegados a uma expressão mais restrita.

O principal parâmetro, que permite definir essa sequência como mais nova que o supergrupo Espinhaço, é de natureza tectônica; lineamentos; falhamentos NW que cortam as sequências desse supergrupo e desaparecem sob os sedimentos da serra Central. Por outro lado, a transição de sedimentos arenosos para siltitos e ritmitos com lentes conglomeráticas aliada à grande incidência de estruturas primárias, por vezes obliteradas pelos episódios de dobramentos, sugere uma deposição em ambiente deltáico com grande incidência de canais de maré. Já a linearidade do lado ocidental da serra, concordante com os lineamentos NNW originados antes da deposição do supergrupo Espinhaço, sugere uma contribuição tectônica na deposição dessa sequência,

Mod. 1101 NE 7530-1210-0343

por reativação desses mesmos lineamentos. Corroboram essa suposição a aparente maior espessura dos ritmitos e as intercalações de conglomerados no âmbito desse litotipo.

Com relação às atividades tectônicas, estariam vinculados falhamentos NW, Uruaçuanos e pré-Macaúbas e, ainda, os dobramentos Brasilianos da serra Central, pós-Bambuí.

Com a transgressão progressiva do Mar Bambuí, as condições de plataforma carbonática ficavam cada vez mais evidenciadas, consubstanciando-se na deposição da formação Paraopeba. Ao início, a sedimentação do grupo Bambuí esteve intimamente relacionada à sedimentação do grupo Macaúbas, e aquelas áreas onde essa transitividade não ocorre representam faixas de reativação de antigos lineamentos crustais.

Quanto aos dados radiométricos geocronológicos, não há disponibilidade específica na área deste Projeto. As datações mais próximas vinculam-se às regiões de Palmas de Monte Alto, Bom Jesus da Lapa, Licínio de Almeida e Jacaraci, no Estado da Bahia. As duas primeiras referem-se ao ciclo Transamazônico e as duas últimas ao ciclo Brasiliano.

Já no Estado de Minas Gerais, nas imediações de Diamantina, Gouveia e Conceição do Mato Dentro, surgem idades correlacionáveis aos ciclos Guriense-Jequié (2,6 a 3,1 b.a) e ao início da sedimentação do supergrupo Espinhaço (1,8 a 1,7 b.a. - in Brito Neves et alii, 1979).

O quadro 9 correlaciona esses dados radiológicos com os dados estratigráficos obtidos quando do desenvolvimento do Projeto em epígrafe.

400 ma	CICLO BRASILIANO	Eventos pós-tectônicos brasilianos; ajustamento final de blocos; hidrotermalismo e pegmatização.
500 ma		Dobramento e metamorfismo não generalizado das sequências Bambuí e Macaúbas, em parte devido a reativações de antigos lineamentos crustais.
650 ma		Sedimentação dos grupos Bambuí e Macaúbas em diversos ciclos e em ampla variedade ambiental.
1.000 ma	CICLO ESPINHAÇO	b) Arqueamento não simultâneo da cadeia do Espinhaço, falhamentos e acentuado magmatismo básico fissural. a) Individualização gradativa da bacia de sedimentação do grupo Bambuí e início da sedimentação Macaúbas.
1.200 ma		Fase principal de dobramentos e metamorfismo com variações de intensidade e grau; início do soerguimento de ampla cordilheira à leste; hidrotermalismo e pegmatização.
1.300 ma		b) Primeiras intrusivas intermediárias à básicas; provável recorrência de eruptivas ácidas/intermediárias. a) Desenvolvimento da sedimentação cíclica do supergrupo Espinhaço em duas faixas: uma mais instável, a leste e outra mais estável, a oeste, com uma faixa de transição parcialmente estável; a sedimentação grada com regressões parciais e hiatos de uma fase continental a uma fase marinha de águas rasas a oeste e águas mais profundas a leste.
1.700 ma		Primeiras manifestações vulcânicas ácidas a intermediárias associadas à sedimentação clástica continental à litorânea.
1.800 ma	CICLO TRANSAMAZÔNICO	d) Constituição e ativação das faixas instáveis de leste. c) Individualização do sítio de sedimentação do supergrupo Espinhaço. b) Reativação de antigos falhamentos. a) Migmatização, feldspatização e colocação de granitos potássicos.
2.000 ma		d) Colocação de granitos e feldspatização intensa de gnaisses e rochas básicas. c) Reativação de antigos lineamentos crustais com obliteração de dobramentos anteriores. b) Dobramentos de sequências vulcano-sedimentares básicas-ultrabásicas. a) Constituição de calhas de sedimentação e vulcanismo básico-ultrabásico (Metabasitos de Riacho dos Machados e da Serra do Coco, Gnaisses Bandados de Serranópolis e Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados das imediações das serras Central, Gineta e Geral).
2.600 ma	CICLO GURIENSE-JEQUIÉ	b) Rejuvenescimento isotópico dos núcleos mais antigos. a) Constituição de lineamentos crustais NNW e NNE.
2.800 ma		
3.100 ma	PRÉ-JEQUIÉ	Constituição de núcleos graníticos sódicos em uma crosta oceânica primitiva.

QUADRO 9 - QUADRO GEOCRONOLÓGICO DOS EVENTOS TECTONO-MAGMÁTICO SEDIMENTARES.

9 - GEOLOGIA ECONÔMICA

9.1 - Generalidades

A região compreendida pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul pode ser considerada como de pouca ou nenhuma tradição mineráriа. Os trabalhos pioneiros de reconhecimento geológico, empreendidos por Luciano Jacques de Moraes por volta de 1925, apesar de seu cunho econômico, não conseguiram impor modificações nesse quadro. Até a década de 70 a economia dessa região se apoiava inteiramente na agro-pecuária e no carvão vegetal.

Com a sua inclusão na área de influência do Polígono das secas, a SUDENE executa uma série de projetos de pesquisa visando ao reconhecimento de suas potencialidades geo-econômicas. Entre essas pesquisas inclui-se o reconhecimento geológico executado por Carlos Schobbenhaus em 1972. Nesse levantamento foram catalogadas várias ocorrências de Fe, Mn, Au, diamante, cristal de rocha, mica, esteatito e ametista. Infelizmente, a maioria dessas ocorrências encontra-se fora da área específica deste projeto. A mais importante é aquela que mais tarde se constituiria na jazida de ferro do rio Peixe Bravo-Alto Vacaria, de propriedade da Cia. Vale do Rio Doce. Em trabalho precedente do mesmo autor (1971), a reserva desse depósito foi estimada em 540 milhões de toneladas de minério de ferro, com teores variando de 50% a 68%. Cumpre assinalar que várias ocorrências de Mn catalogadas a leste desta área mostraram-se economicamente viáveis. Em algumas delas já tinham sido desenvolvidas pesquisas preliminares pelos próprios proprietários de suas áreas de localização.

Os poucos garimpos registrados de cristal de quart

zo e ouro encontram-se paralizados e um único garimpo de diamante apresentava uma produção muito limitada.

A partir de 1974 diversos Alvarás de Pesquisa foram deferidos pelo DNPM, para a região do projeto Porteirinha-Monte Azul. A maioria desses alvarás se refere à pesquisa de fosfato nas proximidades de Riacho dos Machados. Em segundo lugar aparecem os alvarás de pesquisa de ferro. A grande maioria desses alvarás abrange as áreas dominadas pelos Metabasitos de Riacho dos Machados, ou suas proximidades, e estão relacionados à provável continuidade do Complexo Urandi nessa região.

Durante o presente trabalho, na área específica delimitada pelo Projeto Porteirinha-Monte Azul, foram catalogadas 66 ocorrências minerais discriminadas conforme a ilustração da figura 30. Verificou-se, por outro lado, que a atividade minerária restringia-se à extração de material utilizado na construção civil. A maior parte dessas ocorrências não denota economicidade imediata, mas seu registro poderá colaborar para possíveis trabalhos futuros de prospecção específica de detalhe. Todas as ocorrências serão descritas por ordem alfabética dos bens minerais a que elas se referem.

9.2 - Amianto

É de ocorrência muito restrita na área e a única manifestação catalogada está localizada à margem direita do rio Mosquito, próximo à fazenda Limoeiro, no extremo noroeste da Folha Serranópolis. O amianto restringe-se a uma pequena lente, com menos de 0,5 m de comprimento, encaixada em rocha básica transformada (provavelmente piroxenito), de cor verde, exibindo dobramentos e venulações de quartzo per

Mod 002 NE 7530 0210 0343

pendiculares ao pequeno corpo mineralizado.

Outras ocorrências semelhantes manifestam-se tam bém próximo às fazendas Lavrinha e Pedra Preta, à margem direita do rio Caripau, na Folha Mato Verde. O amianto da fazenda Lavrinha é referido por Schobbenhaus (1972).

9.3 - Areia

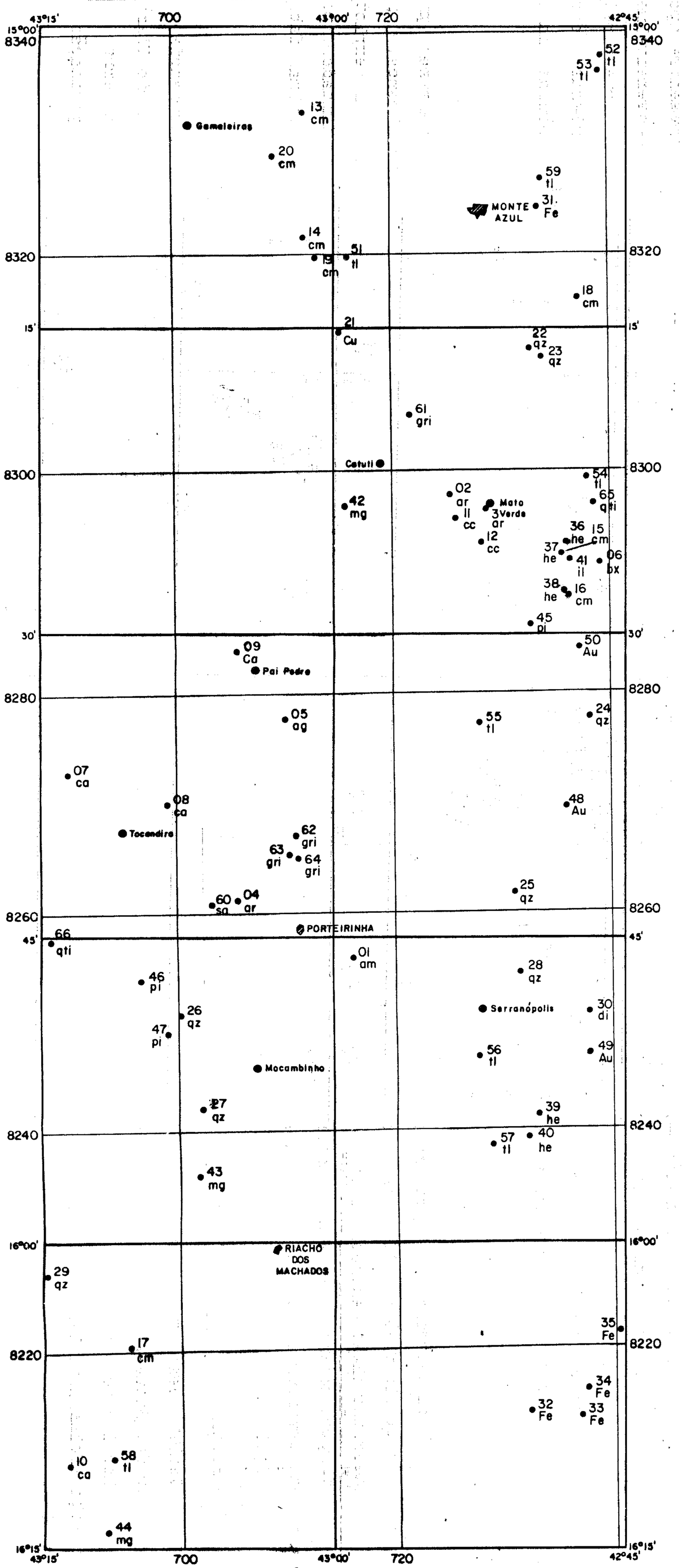
As únicas ocorrências catalogadas situam-se nas proximidades de Mato Verde; numa ponte da estrada Mato Verde-Catuti sobre o rio Caripau, no rio Viamão, proximidades da área urbana de Mato Verde e às margens do rio Mosquito, na Vargem Comprida, Folha Porteirinha. Esta última é uma ocorrência sazonal, onde a extração é reativada sempre após as cheias, quando o volume de material aumenta sensivelmente. A produção dessas extrações é utilizada apenas esporadicamerte em construções civis de pequeno porte. Essas ocorrências não justificam empreendimentos econômicos de maior vulto.

9.4 - Argila

A única ocorrência registrada localiza-se nas proximidades da confluência dos rios Coco e Serra Branca, na Folha Porteirinha. A extração é ativa e a área de explotação atinge pouco mais de 30 m. O material é utilizado por uma pequena cerâmica de produção quase doméstica, na fabricação de tijolos e telhas.

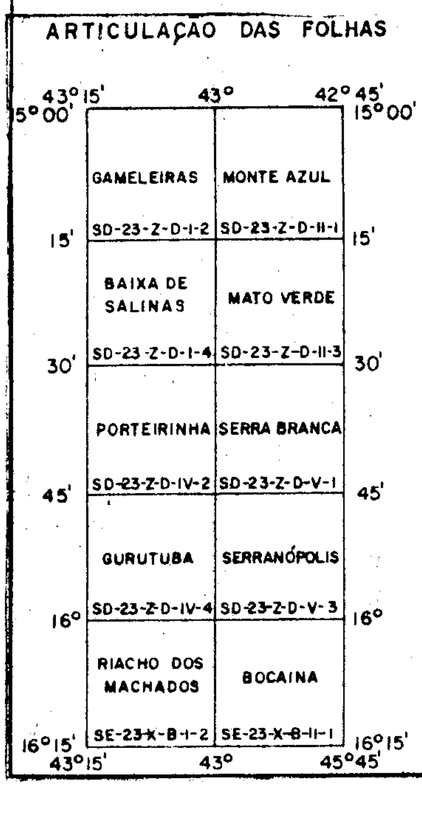
9.5 - Bauxita

Também, dessa substância, uma única ocorrência está registrada. Situa-se próxima às cabeceiras do rio Viamão, entre as localidades de Paiol e rio Esfriado, na serra do Espinhaço (Folha Mato Verde). Trata-se da intemperização de



Nº	SÍMBOLO	BEM MINERAL	COORDENADAS UTM	FOLHA
01	am	Amianto	MC.45/716.300 mE - 8.255.950 mN	Serranópolis
02	ar	Areia	MC.45/725.440 mE - 8.297.740 mN	Mato Verde
03	ar	Areia	MC.45/728.870 mE - 8.296.700 mN	Mato Verde
04	ar	Areia	MC.45/705.660 mE - 8.261.440 mN	Porteirinha
05	ag	Argila	MC.45/710.080 mE - 8.277.730 mN	Porteirinha
06	bx	Bauxita	MC.45/739.020 mE - 8.291.790 mN	Mato Verde
07	ca	Calcário	MC.45/691.900 mE - 8.273.070 mN	Porteirinha
08	ca	Calcário	MC.45/699.380 mE - 8.271.050 mN	Porteirinha
09	ca	Calcário	MC.45/705.500 mE - 8.295.300 mN	Porteirinha
10	ca	Calcário	MC.45/689.500 mE - 8.212.100 mN	Riacho dos Machados
11	cc	Cascalho	MC.45/725.850 mE - 8.295.780 mN	Mato Verde
12	cc	Cascalho	MC.45/728.400 mE - 8.293.700 mN	Mato Verde
13	cm	Caulim	MC.45/712.100 mE - 8.332.900 mN	Gameleiras
14	cm	Caulim	MC.45/712.150 mE - 8.321.500 mN	Gameleiras
15	cm	Caulim	MC.45/735.400 mE - 8.292.500 mN	Mato Verde
16	cm	Caulim	MC.45/736.000 mE - 8.288.850 mN	Mato Verde
17	cm	Caulim	MC.45/695.500 mE - 8.220.400 mN	Riacho dos Machados
18	cm	Caulim	MC.45/737.300 mE - 8.315.950 mN	Monte Azul
19	cm	Caulim	MC.45/713.100 mE - 8.319.850 mN	Gameleiras
20	cm	Caulim	MC.45/709.150 mE - 8.328.900 mN	Gameleiras
21	Cu	Cobre	MC.45/715.950 mE - 8.312.800 mN	Mato Verde
22	qz	Quartzo	MC.45/732.500 mE - 8.311.250 mN	Mato Verde
23	qz	Quartzo	MC.45/733.700 mE - 8.310.580 mN	Mato Verde
24	qz	Quartzo	MC.45/738.350 mE - 8.277.900 mN	Serra Branca
25	qz	Quartzo	MC.45/731.100 mE - 8.261.900 mN	Serra Branca
26	qz	Quartzo	MC.45/700.320 mE - 8.250.730 mN	Gurutuba
27	qz	Quartzo	MC.45/702.250 mE - 8.242.050 mN	Gurutuba
28	qz	Quartzo	MC.45/731.400 mE - 8.256.220 mN	Serranópolis
29	qz	Quartzo	MC.45/687.350 mE - 8.227.550 mN	Riacho dos Machados
30	di	Diamante	MC.45/738.100 mE - 8.250.450 mN	Serranópolis
31	Fe	Ferro	MC.45/734.150 mE - 8.324.200 mN	Monte Azul
32	Fe	Ferro	MC.45/732.030 mE - 8.214.370 mN	Bocaina
33	Fe	Ferro	MC.45/736.820 mE - 8.214.000 mN	Bocaina
34	Fe	Ferro	MC.45/737.250 mE - 8.216.340 mN	Bocaina
35	Fe	Ferro	MC.45/740.350 mE - 8.221.450 mN	Bocaina
36	he	Hematita	MC.45/735.950 mE - 8.293.260 mN	Mato Verde
37	he	Hematita	MC.45/735.400 mE - 8.292.500 mN	Mato Verde
38	he	Hematita	MC.45/735.760 mE - 8.289.100 mN	Mato Verde
39	he	Hematita	MC.45/733.230 mE - 8.241.330 mN	Serranópolis
40	he	Hematita	MC.45/732.200 mE - 8.239.000 mN	Serranópolis
41	il	Ilmenita	MC.45/736.300 mE - 8.292.200 mN	Mato Verde
42	mg	Magnetita	MC.45/715.450 mE - 8.297.280 mN	Mato Verde
43	mg	Magnetita	MC.45/701.800 mE - 8.236.100 mN	Gurutuba
44	mg	Magnetita	MC.45/693.230 mE - 8.203.730 mN	Riacho dos Machados
45	pi	Pirita	MC.45/732.800 mE - 8.286.320 mN	Mato Verde
46	pi	Pirita	MC.45/696.700 mE - 8.253.870 mN	Gurutuba
47	pi	Pirita	MC.45/699.000 mE - 8.249.100 mN	Gurutuba
48	Au	Ouro	MC.45/734.800 mE - 8.268.700 mN	Serra Branca
49	Au	Ouro	MC.45/737.450 mE - 8.246.800 mN	Serranópolis
50	Au	Ouro	MC.45/736.850 mE - 8.284.100 mN	Serra Branca
51	tl	Talco	MC.45/716.050 mE - 8.319.700 mN	Monte Azul
52	tl	Talco	MC.45/739.770 mE - 8.337.900 mN	Monte Azul
53	tl	Talco	MC.45/739.550 mE - 8.337.450 mN	Monte Azul
54	tl	Talco	MC.45/738.050 mE - 8.299.250 mN	Mato Verde
55	tl	Talco	MC.45/727.890 mE - 8.277.300 mN	Serra Branca
56	tl	Talco	MC.45/727.850 mE - 8.246.650 mN	Serranópolis
57	tl	Talco	MC.45/728.900 mE - 8.238.680 mN	Serranópolis
58	tl	Talco	MC.45/693.750 mE - 8.210.500 mN	Riacho dos Machados
59	tl	Talco	MC.45/733.850 mE - 8.226.700 mN	Monte Azul
60	sa	Saibro	MC.45/703.460 mE - 8.260.790 mN	Porteirinha
61	gri	Granito Ind.	MC.45/721.850 mE - 8.305.080 mN	Mato Verde
62	gri	Granito Ind.	MC.45/711.030 mE - 8.267.140 mN	Porteirinha
63	gri	Granito Ind.	MC.45/710.650 mE - 8.265.250 mN	Porteirinha
64	gri	Granito Ind.	MC.45/711.300 mE - 8.264.950 mN	Porteirinha
65	qti	Quartzito Ind.	MC.45/738.580 mE - 8.297.070 mN	Mato Verde
66	qti	Quartzito Ind.	MC.45/688.350 mE - 8.257.600 mN	Gurutuba

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



PROJETO
PORTEIRINHA - MONTE AZUL

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

ESCALA 1:400.000

4km 0 4 8 12km

1980

CPRM - RELATÓRIO FINAL - VON SPERLING, E.

FIG. 30

blocos de rocha gabróide que, apesar da aparente boa qualidade do material, é de ocorrência muito restrita. As condições topográficas e climáticas parecem ter favorecido a bauxitização da rocha gabróide, mas a dissecação posterior destruiu as formações superficiais dessa substância. É possível que sob as coberturas de talus estejam preservados corpos maiores, mas a ocorrência restrita e a situação geográfica não justificam uma análise econômica mais acurada. Entretanto, essas observações podem ser extrapoladas para outras áreas da serra do Espinhaço, que detenham ocorrências mais amplas de rochas básicas e que sejam mais próximas de centros consumidores.

9.6 - Calcário

Esse bem mineral ocorre em conformação de pequenas lentes e/ou níveis, desvinculados de conotação econômica. Surge tanto no domínio do grupo Bambuí, como no do grupo Macaúbas. A localização superficial de calcário no âmbito do grupo Bambuí é dificultada, devido haver nesse domínio extensas coberturas que vêm mascarar as porções aflorantes. Assim, as manchas aflorantes do grupo Bambuí materializam, quase sempre, pelitos a nível de siltitos, argilitos, até mesmo ardósias e raras intercalações de material calcário. Entretanto, cumpre assinalar a ocorrência do Embaré. Tal ocorrência constitui um pequeno corpo de calcário de coloração negra, que se destaca na superfície em forma de pequeno morrote alinhado.

Por outro lado, as ocorrências de calcário do grupo Macaúbas são também de pequeno portee tratam-se de calcário altamente silicoso. Cumpre assinalar a ocorrência de Furado da Onça, perto de Porteirinha, onde o calcário ocupa

Mod 001 NE 7550 0210 0343

uma pequena área junto ao contato com os gnaisses e migmatitos. É notória a presença de grande lente de calcário na serra do Espinho, região norte de Pai Pedro, também na Folha Porteirinha. Nesse sítio, o calcário, altamente silicoso, ocorre associado aos quartzo-arenitos do grupo Macaúbas.

9.7 -. Cascalho e Saibro

Foram constatadas duas ocorrências de cascalho na Folha Mato Verde, em virtude de suas proximidades com estradas de trânsito mais intenso. Uma delas situa-se num afluente do rio Caripau, próximo à BR-122. Trata-se de uma aluvião espessa constituída de cascalho grosso. Outra ocorrência foi anotada em aluviões do rio Caripau, próxima à estrada Mato Verde-Catuti.

Trata-se de um nível de cascalho grosso, onde as aluviões do rio Caripau se interdigitam com coberturas coluviais. Também na Folha Porteirinha foi registrada uma saibreira na extremidade norte do prolongamento da serra da Gangorra, à margem da BR-122. Esse material situa-se numa zona de falha associada ao grupo Macaúbas e é utilizada na conservação de rodovias pelo DNER.

9.8 - Caulin

Várias ocorrências de caulin foram registradas na região, algumas associadas às rochas vulcânicas e vulcanoclástica da base do supergrupo Espinhaço e outras a arenitos feldspáticos e arcósios das serras Central e do Espinhaço. Dessas ocorrências, as mais promissoras são aquelas da serra Central, Folha Gameleiras. Situam-se no topo da serra, nas cabeceiras dos córregos Boqueirão do Encantado, Espera

e Gameleiras. Esse material caulínico sempre se desenvolve nos contatos das coberturas terciárias neogênicas com os arenitos feldspáticos, perfazendo depósitos razoavelmente extensos. Entretanto um dos pontos mais negativos dessas ocorrências refere-se à sua situação geográfica e à dificuldade de acesso.

Nos pontos elevados da serra do Espinhaço, entre a Mata de São João e a várzea do Barbosa, Folha Monte Azul, ocorre caulim originado de quartzito feldspático intemperizado. Na Folha Mato Verde aparecem duas ocorrências de caulim: uma, pouco ao sul do sítio da Cachoeira associada a rochas básicas feldspatizadas intemperizadas e outra, ao norte da fazenda Lavrinha, associada a tufos vulcânicos ácidos intemperizados. A única ocorrência de caulim, afora os arenitos feldspáticos Macaúbas e as sequências da serra do Espinhaço, situa-se a nordeste da serra Gado Bravo em área de domínio da Ass. Gnáissico-Migmatítica, na Folha Riacho dos Machados. Entretanto, dada à proximidade da serra do Gado Bravo, dominada por sedimentos Macaúbas, é possível que esse caulim esteja relacionado aos arenitos feldspáticos daquela sequência, apesar de situar-se em área dominada por granitóides cataclásticos.

Cabe lembrar que, em vários locais da serra do Espinhaço, a argila caulínica (Tabatinga) é retirada esporadicamente e utilizada na caiação de casas rústicas.

9.9 - Cobre

O cobre foi detectado como ocorrência mineral no extremo noroeste da Folha Mato Verde. O seu acesso é feito, a partir de Mato Verde, pela estrada Rural-Minas até o córrego Landinho. Esse elemento metálico ocorre em forma de

Mod. 002 Nº 1530 0210 0343

sulfeto ou, em zonas mais alteradas, em cristais de malaquita.

Acha-se associado a rochas básicas e ultrabásicas pertencentes a Unidade Granitóide de Canabrava. São corpos básicos que sofreram total ou parcial microclinização. De uma amostra de rocha coletada obteve-se 8.000 ppm de Cu. Entretanto, não foi executado qualquer tipo de trabalho visando a novas ocorrências ou a estabelecer o porte das mesmas. Por outro lado o levantamento geoquímico regional (vide texto próprio em anexo) indicou o cobre como o elemento mais prospectável. Assim, a ocorrência de Landinho torna-se importante como área provável de ocorrência de depósito desse elemento.

9.10 - Cristal de Quartzo

Esse bem mineral foi largamente extraído, em regime de garimpagem, em todo o norte de Minas Gerais durante a última Guerra Mundial.

No período 1964/1972 o preço do cristal de quartzo volta a se elevar no mercado internacional, e novamente os garimpos são incrementados na área. Atualmente todos os garimpos de cristal de quartzo acham-se paralizados, devido à pequena procura do produto no mercado internacional.

O cristal de quartzo encontra-se associado a veios de quartzo hidrotermal existentes em fraturas no supergrupo Espinhaço e no grupo Macaúbas.

No supergrupo Espinhaço foram cadastradas cinco ocorrências situadas na Unidade Inferior daquele conjunto. Essa unidade é caracterizada por uma sequência vulcano-sedimentar composta principalmente de quartzo-moscovita xis

tos, quartzitos puros e à sericita e vulcânicas ácidas, xistificadas ou não. De todas essas ocorrências a mais promissora é a do córrego Açude, na Folha Serranópolis. Por outro lado, as ocorrências situadas no âmbito do grupo Macaúbas estão filiadas a preenchimentos de fraturas existentes nos quartzo-arenitos. São pequenas venulações localizadas na serra do Coco e Rochedo.

O sistema de garimpagem do cristal de quartzo é feito através de pequenos poços e trincheiras. Quando o veio de quartzo se aprofunda, a lavra torna-se difícil, devido à necessidade de uso de explosivo na encaixante. Assim, a lavra em terrenos brandos e intemperizados torna-se mais viável.

De todas as ocorrências visitadas, verificou-se que a lavra foi superficial e sua paralização foi devida mais a fatores econômicos e/ou técnicos do que propriamente à queda do preço do produto ou ao esgotamento da jazida.

9.11 - Diamante

Uma única ocorrência foi constatada no riacho Água Branca, afluente do rio Mosquito (Folha Serranópolis). A garimpagem, em frações de quilate, foi feita em cascalhos provenientes de lentes conglomeráticas da subunidade Quartzitos puros e à sericita.

Tem-se notícias, por garimpeiros da região da ocorrência de carbonados ao sul da Vereda da Cruz e um pouco ao norte da localidade de Garrote. Por outro lado, Schobbenhaus (1972) posiciona a ocorrência de diamante em níveis conglomeráticos pertencentes à subunidade (pCe_2) dos quartzitos feldspáticos. Assim, pelo amplo predomínio desse litotipo, supõe-se que essas ocorrências estejam, também, re

lacionadas a esses estratos. Esse nível estratigráfico foi descrito como uma fase de retrabalhamento na Unidade Inferior do supergrupo Espinhaço. Nela é constatada a ampla incidência de feldspato e quartzo azulado, de provável origem vulcânica. Pelo seu posicionamento, essa subunidade requer uma correlação com a formação Sopa-Brumadinho de Pflug (1965), que ocorre nos arredores de Diamantina e, também, é diamantífera.

9.12 - Ferro

Os jazimentos de minério de ferro situam-se na Folha Bocaina e pertencem à C.V.R.D (Companhia Vale do Rio Doce). Em toda a área de concessão da C.V.R.D, que vai muito além do limite do projeto, foram constatados 3,5 bilhões de toneladas de minério com teor médio de 35% de ferro (Viveiros, 1979).

Ainda segundo Viveiros (op. cit), nos trabalhos de pesquisa foram executados 61 furos de sonda, totalizando 10.000 metros de testemunhos; 125 poços de pesquisa; 160 metros lineares de galerias; 132 metros lineares de trincheiras e 3.500 análises químicas.

Tais concentrações de ferro estão associadas à Unidade Xistos de Aspecto Conglomerático. Na zona mineralizada o enriquecimento em ferro é de caráter gradual e se processou somente na matriz das rochas tidas como conglomeráticas. Também acham-se enriquecidos em ferro os níveis quartzíticos ocorrentes no seio dos xistos conglomeráticos.

Na zona mineralizada verifica-se certo decréscimo dos fragmentos em detrimento da maior concentração de matriz ferruginosa. Neste caso a rocha torna-se mais plástica, havendo maior incidência de pequenos dobramentos locali

zados.

Na área específica deste projeto, os jazimentos de ferro configuram alinhamentos alongados, salientes na topografia, que materializam as abas de um sinclinal invertido, cujo eixo possui caimento para AZ 28°.

9.13 - Granito Industrial

Sob esta denominação foram englobados granitos, migmatitos e quartzitos diretamente utilizáveis em obras de construção civil, quer como brita e/ou paralelepípedos trabalhados, quer como blocos "in natura".

O uso de brita na área do projeto é bastante restrito, estando mais ligado a algum evento de maior porte da construção civil.

Assim, com a necessidade de construção da represa de Bico de Pedra e do sistema de irrigação do rio Gurutuba, foi necessário instalar um sistema de britagem capaz de satisfazer a demanda desse material. Com esse objetivo a construtora Andrade Gutierrez construiu um sistema de britagem capaz de sanar sua necessidade. Essa pedreira está localizada no extremo noroeste da Folha Gurutuba, no domínio arenítico pertencente ao grupo Macaúbas.

A vida útil dessa pedreira está intimamente ligada ao término das obras civis da represa do Bico de Pedra e do sistema de irrigação do Gurutuba.

Por outro lado, na Folha Mato Verde existe uma pequena pedreira pertencente a Rede Ferroviária Federal S/A. Sua produção é temporária, estando ligada a necessidade de sua concessionária. Essa brita é utilizada principalmente como lastro de estrada de ferro no trecho Montes Claros-Mon

Mod. 002

NI 7530 0210 0343

te Azul.

A produção de paralelepípedo, na área do projeto Porteirinha-Monte Azul, está também vinculada à necessidade das prefeituras locais. Assim, a prefeitura de Porteirinha utiliza o granitóide de Canafístula para obtenção desse material. Por outro lado, o quartzito do supergrupo Espinhaço é empregado pelas prefeituras de Mato Verde e Monte Azul para calçamento de suas ruas.

9.14 - Ouro

A ocorrência de ouro na área do projeto Porteirinha-Monte Azul se restringe principalmente à faixa de rochas pertencentes ao supergrupo Espinhaço. Essas ocorrências estão subordinadas, quase sempre, a veios de quartzo que ocorrem preenchendo fraturas em rochas quartzíticas. Entretanto, os garimpos se concentravam em depósitos alúvio-coluvionares que aparecem recapeando a Superfície de Aplainamento Sul-Americana. As ocorrências cadastradas, baseadas principalmente em garimpos paralizados, são as do córrego Véo, nas proximidades de Serranópolis; fazenda Boa Vista, já relatada também por Schobbenhaus (1972) e o garimpo Benício, ao longo da trilha que liga a fazenda Sonharó ao distrito de Serra Nova. No garimpo Benício foi constatada a presença desse metal, através de catas esporádicas por habitantes locais. Toda a bibliografia do ouro na área do projeto é apoiada em Schobbenhaus (1972), que, através de informações colhidas na região, cita ainda as ocorrências de: Gerais Santana, Resfriado, fazenda Canabrava, rio Viamão, Riacho do Ouro e Serra Nova. Esta última já fora dos limites da área do Projeto Porteirinha-Monte Azul.

Por outro lado, o resultado da análise de 204 amos

tras de concentrado de bateia, utilizando em média 5 litros de material, forneceu alguns resultados mencionados a título de ilustração:

Sigla dos Pontos	Concentração em PPM	Localização	Unidade Estratigráfica
MN-130	2	Cab.do Rib.Poços	Supergrupo Espinhaço
MN-133	14	Cór.Cur.de Pedra	Supergrupo Espinhaço
MN-112	5	Faz. Tanquinho	Ass.Gnáissico-Migmatítica
FR-8	1	Rio Viamão	Ass.Gnáissico-Migmatítica
JV-106	4	Lagoa Tabua	Grupo Macaúbas

Embora os resultados do domínio do supergrupo Espinhaço sejam excelentes, as áreas potencialmente mais pros pectáveis no âmbito deste projeto vinculam-se às seguinte unidades:

1) Unidade Metabasitos de Riacho dos Machados
2) Corpos Básicos da Serra do Coco
3) Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis
4) Unidade Migmatitos e Corpos Básicos Associados

Em todas essas áreas, embora não se tenha obtido um bom resultado em termos de concentrado de bateia, há compatibilidade entre essa mineralização e o fator litologia.

9.15 - Pirita

As mais expressivas ocorrências de pirita vinculam-se aos Corpos Básicos da serra do Coco. Nessa unidade a presença de pirita foi constatada tanto em forma de cris

Mod. 1102 NF 7530-0210-0343

tais disseminados, quanto materializando corpos maiores de até 1 m de possança. A mais significativa ocorrência cadastrada situa-se na calha do córrego Salobro. Essas rochas xistificadas da serra do Coco deverão pertencer a derrames básicos anteriores à deposição do grupo Macaúbas.

Esses depósitos de pirita tornam-se mais importantes quando se atenta para o mapa de intensidade magnética da Folha Janaúba. Nesse mapa, a marcante anomalia do seu setor sudeste possui uma extremidade norte coincidente com as rochas básicas da serra do Coco. Entretanto, toda a porção da anomalia de maior intensidade é recoberta por sedimentos do grupo Macaúbas. Assim, essa grande anomalia poderá estar refletindo depósitos de sulfetos principalmente associados à pirrotita, encobertos pelos litotipos Macaúbas.

9.16 - Talco

Durante os trabalhos de campo foram cadastrados nove ocorrências de talco. Esses jazimentos foram descobertos durante o desenvolvimento do projeto e não apresentam sinais de vínculo com qualquer trabalho de pesquisa anterior. Entretanto, é preciso ressaltar que muitas dessas ocorrências são pontuais e constituem pequenos corpos ultrabásicos preservados no âmbito dos gnaisses e migmatitos. Por outro lado, as ocorrências de maior vulto acham-se ligadas a corpos ultrabásicos ocorrentes tanto na Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis, quanto na Unidade Migmatitos Cataclásticos e Corpos Básicos Associados. Essas duas unidades encontram-se respectivamente nas folhas Serranópolis e Monte Azul. Denotam grande incidência de Corpos Básicos e Ultrabásicos em área de intensa atividade tectônica.

10 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As recomendações propostas visam a solução de problemas geológicos advindos tanto do mapeamento geológico quanto de resultado do levantamento geoquímico executado.

Assim no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica merecem especial atenção as seguintes unidades individualizadas:

1 - Unidade Metabasito de Riacho dos Machados e Corpos Básicos da Serra do Coco - As rochas básicas desses sítios necessitam de um estudo geocronológico, estrutural e petrogenético visando a confirmação de pertencerem ou não a uma sequência tipo greenstone belt. Também é preciso uma análise mais profunda das anomalias magnéticas registradas na área de ocorrência do grupo Macaúbas e que deverão estar ligadas a continuidade dessa sequência básica-ultrabásica. Por outro lado de acordo com o gráfico de Jensen (1976) estas rochas estão situadas no limite entre o campo dos basaltos toleíticos e o campo komatiítico. Acham-se também tectonicamente afetadas e xistificadas onde torna-se difícil a recuperação de estruturas tipo pillow lavas. Ainda nesta área foram assinalados valores anômalos de sulfetos metálicos através do levantamento geoquímico de corrente. Assim torna-se também necessário um detalhamento dos valores anômalos através de amostragem de corrente em uma malha mais apropriada.

2 - Unidade Gnaisses Bandados de Serranópolis - Nesta unidade os tipos dominantes são gnaisses e migmatitos associados a rochas de filiação básica-ultrabásica. Estas rochas acham-se afetadas por intensa ação do metamor

Mod. 002 NF 7530 0210.0343

fismo dinâmico que as transformou em milonitos e filonitos. Assim, nessa unidade, há necessidade de um estudo mais detalhado visando a delimitação dos corpos básicos e ultrabásicos associados a um levantamento através de amostragem de corrente e solo. Cumpre assinalar que o levantamento geoquímico regional não forneceu qualquer valor significativo na detecção de sulfetos metálicos.

3 - A Unidade Gnaisses e Migmatitos Indivisos, na porção noroeste da Folha Serranópolis, é dominada por gnaisses e migmatitos com níveis ultrabásicos subordinados. Nessa área o levantamento geoquímico, através de amostragem de corrente, indicou valores anômalos de sulfetos metálicos. Assim, torna-se necessário nesse setor um estudo detalhado desses corpos visando a sua caracterização e delimitação bem como um levantamento geoquímico apropriado.

4 - A Unidade Gnaisses Cataclásticos e Corpos Básicos Associados constitui uma alongada faixa, posicionada nordeste e que bordeja a serra Geral. Essa área é dominada por uma litologia diversificada onde se associam migmatitos bandados cataclásticos e rochas de filiação básica-ultrabásica transformadas. Os corpos básico-ultrabásicos acham-se, em conformação de lentes alongadas nordeste, e com total ou parcial xistificação. As entidades desse domínio possuem larga similaridade tanto petrográfica quanto estrutural com as do Complexo Urandi, definido no estado da Bahia, como também uma faixa que margeia a borda ocidental do supergrupo Espinhaço. O resultado do levantamento geoquímico de corrente forneceu valores anômalos de chumbo, cobre e zinco principalmente no extremo nordeste da Folha Monte Azul. Assim, nessa área é necessário realizar um

mapeamento, em escala adequada, visando a delimitação dos corpos básicos-ultrabásicos. Em paralelo torna-se necessário um levantamento geoquímico procurando confirmar ou detalhar os resultados obtidos.

5 - Unidade Granitóide de Canabrava e o Contraforte Ocidental da serra Central. A Unidade Granitóide de Canabrava constitui uma faixa de rochas de filiação básica-ultrabásica que sofreu intenso processo de microclinização. Assim em zonas mais preservadas, como na localidade de Landinho, aqueles restitos básico-ultrabásicos poderão estar mineralizados em cobre. Por outro lado tanto o granitóide de Canabrava quanto as rochas ocorrentes na borda oriental da serra Central mostram grande similaridade com as encaixantes dos depósitos uraníferos de Lagoa Real. Acresce a isto que, ao processo de microclinização poderá estar também associado o da albitização. Assim, essa área merece um estudo mais detalhado visando a procura tanto de sulfetos metálicos quanto de urânio.

6 - Os vários corpos de gnaisses e migmatitos delimitados no âmbito da Associação Gnáissico-Migmatítica necessitam também de um estudo feito às custas de dados de geocronologia, petrologia e análise química de óxidos. Com estes dados é possível chegar a bom termo sobre a classificação, origem e evolução dessas rochas. Este estudo deveria se concentrar principalmente nos granitóides que bordejam tanto os metabasitos de Riacho dos Machados quanto os granitóides que seccionam a Unidade Gnaisse Bandados de Serranópolis. Todas essas rochas de filiação básica-ultrabásica possuem grandes similaridades com as sequências tipo greenstone belt.

Mod 002

NF 7530 0210.0343

No âmbito da sequência do supergrupo Espinhaço os esforços deverão ser dirigidos principalmente para a sequência vulcano-sedimentar. Cumpre assinalar que as conclusões petrogenéticas a partir de análise de óxidos são duvidosas e levam a várias interpretações. Assim neste sentido torna-se necessário o tratamento a partir de cátions tais como de Y, Zr e Ti, visando a origem e classificação das rochas vulcânicas.

Por outro lado, os teores de elementos Terras Raras poderão ser úteis na possível identificação do magma original. Do ponto de vista econômico é mister realizar uma amostragem de solo dessas rochas uma vez que as análises de sedimento de corrente não forneceram valores satisfatórios.

As rochas básicas ultrabásicas na sequência Espinhaço produzem concentrações residuais localizadas de bauxita. Estas observações poderão ser utilizadas em zonas mais acessíveis do Espinhaço meridional onde idêntico comportamento é verificado.

11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. de - Geologia e petrologia do arquipélago de Fernando de Noronha. Rio de Janeiro, DNPM, 1958. 181 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, monografia 13).

_____ - Origem e evolução da plataforma brasileira. Rio de Janeiro, DNPM, 1967. 36 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 241).

_____ - "Diferenciação tectônica da plataforma brasileira". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador, 1969. Anais do ... Salvador, Sociedade Brasileira de Geologia, 1969. p. 29-46.

_____ - Mapa geológico do Brasil; esc. 1:5.000.000. Brasília, DNPM, 1972. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral).

_____ - Os fundamentos geológicos. In: AZEVEDO, Aroldo de, ed-Brasil; a terra e o homem; as bases físicas. São Paulo, Ed. Nacional, 1972. v.1. p. 55-134. il.

_____ - O craton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 7 (4): 349-364, dez. 1977.

_____ et alii - "A faixa de dobramentos Araçuaí, na região do Rio Pardo". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais do ... Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978. v.1. p. 270-281.

ANHAEUSSER, C.R. et alii - Reappraisal of some aspects of Precambrian shield geology. Geological Society of

Mod 002 NI 7530 0210 0343

America Bulletin, Boulder, 80 (11): 2175-2200, nov. 1969.

AZEVEDO, A. de, ed-Brasil; a terra e o homem. 2 ed. São Paulo, Ed. Nacional, 1972, v.1.

BARBOSA, O - Resumo da geologia do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, Sec. Agr. Ind, 1934. (MINAS GERAIS. Secretaria de Agricultura, Comércio e Indústria e Trabalho, boletim, 3).

_____ - Contribuição à geologia do centro de Minas Gerais. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 14 (79): 3-19, maio/jun. 1949.

_____ - Contribuição à origem do diamante em Diamantina, estado de Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM, 1951. 36 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 136).

_____."Évolution du geossynclinal Espinhaço". In: CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONALE, 19, Alger, 1952.Comptes rendus... Alger, s.ed, 1954. Section, 13. fasc. 14. p. 2-36.

_____ & OPPENHEIM, V - Sobre a geologia da bacia do São Francisco no norte de Minas Gerais. Mineração Metalurgia , Rio de Janeiro, 2 (7): 37-42, maio/jun, 1937.

_____ & _____ - Sobre a geologia da bacia do São Francisco no Norte de Minas Gerais. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 2(8): 121-124, jul/ago, 1937.

BESWICK, A.E. & SOUCIE, G - A correction procedure for metassomatism in an archean greenstone belt. Precambrian Research,6:235-248, 1978.

RIONDI, J.C. et alii - "Basitos e ultrabasitos do Espinhaço Meridional e região sul de Minas Gerais". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais do ... Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978. v. 3.p.1213-1225.

BRANDALISE, L.A. et alii - Projeto Sondagem Bambuí. Belo Horizonte, s.ed, 1979. (Relatório inédito DNPM/CPRM).

BRANDÃO, J.C.J - O vale do Jequitinhonha e sua riqueza mineral. Belo Horizonte, Imprensa Oficial, 1974.

BRANNER, J.C - Resumo da geologia do Brasil para acompanhar o mapa geológico do Brasil. Trad. de J.C. Branner. Washington, Press of Judol & Detweiler Inc, 1920.

BRAUN, O.P.G - "Contribuição à estratigrafia do Grupo Bambui". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. Anais do ... Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Geologia, 1968. p.154-166.

_____ - Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 3(3): 3-40, 1970.

_____ "O termo"Associação" e seu emprego na taxonomia da estratigrafia brasileira". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre. Anais do ... Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. v.2 p. 151-159.

_____ & BAPTISTA, M.B - Considerações sobre a geologia pré-cambriana da região sudeste e parte da região Centro-Oeste do Brasil. s.n.t.

_____ & _____ - "Alguns comentários sobre a formação Macaúbas e a evolução tectônica do Espinhaço". In: SIMPÓ

Mod 002

NI 7530 0210.0343

SIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 1, Diamantina, 1979. Atas do ... Diamantina, Sociedade Brasileira de Geologia, 1979. (Boletim, 1), p. 31-41.

BRAUN, O.P.G. & FRANCISCONI, O - Algumas considerações sobre o Grupo Bambuí, em face dos conceitos mais atuais. s.n.t*

BRITO NEVES, B.B. et alii - A evolução geocronológica da cordilheira do Espinhaço; dados novos e integração. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 9 (1): 71-85, mar. 1979.

_____ & LEAL, A.S - "Síntese da geologia e bibliografia das coberturas dobradas pré-Silurianas". In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 5, Recife, 1971. Anais do ... Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. p. 1-52.

CASSEDANNE, J - Niveau à galetes mous dans le calcaire Bambuí; importance paléogéographique. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 38 (2): 281-282, jun. 1966.

CLARK Jr., S.P - Estrutura da terra. São Paulo, Ed. Edgard Bluecher, 1973.

COBRA, R.D - Geologia da área da SUDENE, ao sul do paralelo 16, Minas Gerais. Recife, SUDENE, s.d. (BRASIL. SUDENE. Departamento de Recursos Naturais. Divisão de Geologia Regional, boletim especial).

_____ - Lineação de fluxo e cisalhamento na serra do Espinhaço, Minas Gerais. Recife, SUDENE, 1969. 39 p. (BRA

*Este trabalho foi apresentado no 29º Congresso Brasileiro de Geologia, realizado em Ouro Preto em 1976.

SIL. SUDENE. Departamento de Recursos Naturais. Série Geologia Regional, boletim, 11).

CORDANI, Humberto - "Síntese dos dados geocronológicos disponíveis para a região oriental da plataforma brasileira". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1973. Anais do ... Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia, 1973.

COSTA, F.G. et alii - Projeto hidrogeologia do Norte de Minas Gerais e Sul da Bahia. Belo Horizonte, s.ed, 1977. (Relatório inédito DNPM/CPRM).

COSTA M.T. da & BRANCO, J.J.R - Roteiro da excursão Belo Horizonte-Brasília. Belo Horizonte, IPR, 1961. 25 p. (BELO HORIZONTE. Instituto de Pesquisas Radioativas, publicação, 15).

_____ & ROMANO, A.W - Texto explicativo para o mapa geológico do Estado de Minas Gerais; esc. 1:1000.000. Belo Horizonte, Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral, 1976. (MINAS GERAIS. Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral. Instituto de Geociências Aplicadas).

DEER, W.A et alii - Rock-forming minerals. Londres, Longman, Green and Coltd, 1967. 5v.

DERBY, O - Contribuição para o estudo da geologia do vale do São Francisco. Archivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 4: 87-119, 1897.

_____ - The serra do Espinhaço. Journal of Geology, Chicago, 14 (3): 394-401, 1906. il.

_____ - A serra do Espinhaço, Brasil. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, Salvador (1): 51-70, out. 1977.

DORR II, J.V.N - Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geol. Survey; prof. paper, Washington, (641-A): A-1-A-110, 1969.

_____ et alii - Esboço geológico do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, 1959. 120 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, publicação especial, 1).

DRM/RJ promoveu seminário sobre Pré-Cambriano. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 42 (400): 11-13, jul. 1978.

DUMBAR, C.O. & RODGERS, J - Princípios de estratigrafia. México, Continental, 1963. 422 p. il.

ESCHWEGE, W.L. von - Pluto Brasiliensis. Trad. de Domício F. Murta. São Paulo, Ed. Nacional, 1944. 469 p.

FERRARI, P.G - "Supergrupo Espinhaço; petrografia e petrogênese." In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 1, Diamantina, 1979. Diamantina, Sociedade Brasileira de Geologia, 1979. (Inédito)*

FISHER, R.V - Proposed classification of volcaniclastic sediments and rocks. Geological Society of America Bulletin, 72 (9): 1409-1414, sept. 1961.

FONTES, C.Q. et alii - Projeto Jequitinhonha. Belo Horizonte, s.ed, 1978. (Relatório inédito DNPM/CPRM).

FREYBERG, B. von - Resultado das investigações geológicas em Minas Gerais. Trad. de José Menescal Campos. Neues

*Trabalho apresentado no I Simpósio de Geologia de Minas Gerais realizado em Diamantina em 1979.

Jahrbuch fuer Geologie und Mineralogie, Stuttgart, 2 (11): 1-401, 1932. il. tab. (Original em alemão).

FROES ABREU, S - Recursos minerais do Brasil. 2 ed. São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 1978. 2 v.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão de Geografia. Divisão do Brasil em microrregiões homogêneas. Rio de Janeiro, 1968. v.1 p. 201-275.

GALVÃO, M. V - Regiões bio-climáticas do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, 29 (1): 3-36, 1967.

_____ & NIMER, E - Clima. In: GUIMARÃES, Maria Rita da Silva & DUARTE, Aluízio Capdeville, Coord. Grande região Leste. Rio de Janeiro, IBGE, 1965. série A. v.5. p. 91-140.

GLIKSON, A.Y - Early precambrian evidence of a primitive ocean crust and island nuclei of sodic granite. Geological Society of America Bulletin, Boulder, 83(11): 3323-3344, nov. 1972. il.

GOGUEL, J - Traité de tectonique. 2 ed. Paris, Masson et Cie, 1965.

GORLT, G - Fazieswechsel und Metamorphose in der west hi licher Serra Negra; Espinhaço-Zone, Minas Gerais, Brasilien. Geologische Rundschau, Stuttgart, 61:166 - 201, 1972.

GUIMARÃES, D - Contribuição à geologia do estado de Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM, 1931. 36 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Serviço Geológico e Mineralógico, boletim, 55).

_____ - Esboço paleogeográfico do Estado de Minas Gerais. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro.

Mod 002

NF 7530 0210.0343

Rio de Janeiro, 1:554-559, 1934.

GUIMARÃES, D - Arqui-Brasil e sua evolução geológica. Rio de Janeiro, DNPM, 1951. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim, 88).

_____ - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, 1964. 674. p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, memória, 1).

_____ - Alguns dados da geocronologia brasileira. Belo Horizonte, s. ed. 1974.

_____ & DUTRA, C.V - Contribuição ao estudo da Série Bambuí. Rio de Janeiro, DNPM, 1969. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 243).

HARDER, E.C. & CHAMBERLIN, R.T - The geology of Central Minas Gerais, Brazil. Journal of Geology, Chicago, 23 (4): 341-378, 1915. il. mapas.

_____ & _____ - The geology of Central Minas Gerais, Brazil. Journal of Geology, Chicago, 23 (5): 385-425, 1915.

HARTT, C.F - Geology and physical geography of Brazil. Boston, Fields Ossged & Co, 1870. 620 p.

HASUI, Yociteru & ALMEIDA, F.F.M de - Geocronologia do Centro-Oeste Brasileiro. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo, 19 (1): 5-26, mar. 1970.

HEIMREICHEN, V - Uber das geognostiche Vorkommen der Diamanten und ihre Gewinnungs; Methoden auf der Serra do Grão Mogol. Wien, Braumuller & Seidel, 1846.

HETTICH, M - Zur stratigraphie und Geneses des Macaubas

nordlich der Serra Negra, Espinhaço-Zone; Minas Gerais, Brasilien. Freiburg, s.ed, 1973.42p.[Diss.Univ.Freiburg]

HETTICH, M - Zur Genese des Macaubas und Geologie des Gebietes nordlich der Serra Negra; Minas Gerais, Brasilien. Geologisches Jahrbuch, Hannover, 14:47-85, 1975.

_____ - "A glaciação proterozóica no norte de Minas Gerais". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Belo Horizonte, 1976. Ouro Preto. Sociedade Brasileira de Geologia, 1976. (Resumo das Comunicações).*

_____ - A glaciação proterozóica no centro-norte de Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, 7 (2): 87-101, jun. 1977.

_____ & KARFUNKEL, J - Um esker, um varvito e seixos estriados no Grupo Macaúbas, Norte de Minas Gerais. Boletim do Instituto de Geologia, Ouro Preto, 1977.

INDA, H.A.V. & BARBOSA, J.F - Texto explicativo para o mapa geológico do Estado da Bahia; esc. 1:1.000.000. Salvador, SME, 1978. (BAHIA. Secretaria de Minas e Energia. Coordenação da Produção Mineral).

ISOTTA, C.A. et alii - Striated pavement of the Upper Precambian glaciation in Brasil. Nature, London, 222 (5192): 466-468. 1969.

JENSEN - "Geologia Econômica". Ontário, Divison of Mines, 1976. p. 66.**

JOHANNSEN, A - A descriptive petrography of the igneous rocks. Chicago, University of Chicago Press, 1970. 4 v.

*Trabalho apresentado no 29º Congresso Brasileiro de Geologia, realizado em Ouro Preto em 1976.

**Esta obra foi referenciada deste modo, pois não se conseguiu obter a publicação original.

Mod. 002 NF 7530 0210 0343

KARFUNKEL, B. & KARFUNKEL, J - Fazielle Entwicklung der mittleren Espinhaço - Zone mit besonderer Berucksichtigung des Tilitproblems. Freiburg, s. ed, 1975. [Diss. Prom. Univ. Freiburg.]

_____ & _____ - "Geologia da serra do Espinhaço no Norte de Minas Gerais; Itacambira-Botumirim". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Belo Horizonte, 1976. Anais do ... Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976. v.2 p. 169-177.

_____ & _____ "Estudos petro-faciológicos do Grupo Macaúbas, na porção meridiana da Serra do Espinhaço, em Minas Gerais". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Belo Horizonte, 1976. Anais do ... Ouro Preto, Sociedade Brasileira de Geologia, 1976. v. 2 p. 179-188.

KING, L - A geomorfologia do Brasil oriental. s. n. t. [Separata da Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 18 (2): 3-263, 1956].

KRUMBEIN, W.C. & SLOSS, L.L - Stratigraphy and sedimentation. San Francisco, W.H. Freeman and Company, 1963. 660 p. il.

KRYNINE, P.D - The megascopic study and field classification of sedimentary rocks. Journal of Geology, Chicago, 56 (2): 130-165, 1948.

KUENEN, P.H, & MIGLIORINI, C.J - Turbidity currents as a cause of graded bedding. Journal of Geology, Chicago. 58 (2): 91-127, 1950.

LAMEGO, A. R - O homem e a terra. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 4 (8): 3-50, 1964.

LOCZY, L. de & LADEIRA, E.A - Geologia estrutural e introdução à geotectônica. São Paulo, Ed. Edgard Bluecher, 1976. 528. p. il.

MEHNERT, K. R - Migmatite and origin of granitic rocks. 2 ed. New York, Elsevier, 1971.

MENEZES Filho, N.R. et alii - Projeto Tres Marias. Belo Horizonte, s. ed, 1977. (Relatório inédito DNPM/CPRM).

MIYASHIRO, A - Metamorphism and metamorphic belts. New York, John Wiley, 1973. 492 p.

MOORHOUSE, W.W - The study of rocks in thin section. New York, Harper & Brothers, 1959. 514 p. il.

MORAES, L.J. de - Geologia estratigráfica; Estado de Minas Gerais. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Indústria e Commércio. Departamento Nacional da Produção Mineral. Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Relatório Annual do director; 1928. Rio de Janeiro, 1929. p. 29-34.

_____ - Geologia do Norte de Minas Gerais. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Indústria e Commércio. Departamento Nacional da Produção Mineral. Serviço geológico e Mineralógico do Brasil. Relatório Annual do director; 1930. Rio de Janeiro, 1931. p. 19-23.

_____ - Área occupada pela formação Macahubas no Norte de Minas Gerais. Annaes da Academia Brasileira de Sciências, Rio de Janeiro, 4 (3): 111-114, set. 1932.

_____ - Distribuição dos anfibolitos diabasóides na região diamantífera do Norte de Minas Gerais. Annaes da Academia Brasileira de Sciências, Rio de Janeiro, 5 (4):

Mod. 002

NI 7530 0210 0343

235-236, dez. 1933.

MORAES, L. de - Geologia econômica do Norte de Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM, 1936. 192 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim, 19).

_____ - Ouro no centro de Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM, 1939. 19 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim, 38).

_____ - Ocorrências de minérios de Zn e Pb no norte de Minas Gerais. Engenharia, Mineração, Metalurgia, Rio de Janeiro, 27 (159): 165-166, mar. 1959.

_____ & GUIMARÃES, D - Estudos sobre a rocha matriz do diamante. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Indústria e Commércio. Departamento Nacional da Produção Mineral. Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Relatório annual do director; 1928. Rio de Janeiro, 1929. p. 171-174.

_____ & _____ - Geologia da região diamantífera do Norte de Minas Gerais. Annaes da Academia Brasileira de Sciências. Rio de Janeiro, 2 (3): 153-186, set. 1930.

MORAES REGO, L.F. de - O valle do São Francsico. Revista do Museu Paulista, São Paulo, 20: 491-706, 1936.

MOURA, B. de - Levantamento geológico da folha de Janaúba e da metade sul da folha de Januária, Estado de Minas Gerais, Brasil. Recife, s. ed, 1968. (Relatório inédito da SUDENE).

MOUTINHO DA COSTA, L.A. et alii - Novos conceitos sobre o

Grupo Bambuí e sua divisão em tectonogrupos. Boletim de Geologia, Rio de Janeiro, 5:3-34,jul. 1970. il.

MOUTINHO DA COSTA, L.A. et alii - Projeto Leste do Tocantins/Oeste do São Francisco. Rio de Janeiro, s.ed, 1976.. (Relatório inédito DNPM/CPRM/PROSPEC).

MYERS, J.S - Formation of banded gneisses by deformation of igneous rocks. Geological Survey of Greenland, Kopenhagen, 1977.

NOCKOLDS, S.R - Average chemical compositions of some igneous rocks. Geological Society of America Bulletin, Boulder, 65: 947-950, 1954.

OLIVEIRA, A.I. & LEONARDOS, O.H - Geologia do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro, Min. da Agric., 1943. (BRASIL. Ministério da Agricultura,Seção de Informação Agrícola, série didática, 2).

PAULSEN, S. et alii - "Ocorrências de rochas cristalinas no norte de Minas Gerais". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Anais do ... Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. 1 v. 4 p. 183-188.

PAVLOV, A.T & REVERDATTO, V.V - Characteristics of metasomatism genetically related hipabyssal basica metasomatism. International Geology Review, Moscow, 15 (7): 816-822, 1973.

PETTIJOHN, F.F - Sedimentary rocks. 2 ed. New York, Harper & HOW, 1970.

_____ et alii - Sand and sandstone. New York, Springer-Verlag, 1972. 618 p. il.

PFLUG, R - Contribuição à paleogeografia da serra do Es

Mod. 002

NF 7530-0210-0343

pinhaço; quartzitos da região de Diamantina, Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM, 1963. 16 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, notas preliminares e estudos, 119).

PFLUG, R - Nota preliminar sobre a paleogeografia dos quartzitos da Serra do Espinhaço nos arredores de Diamantina. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 33 (3/4): 26, 1963. (Resumo das Comunicações).

_____ - Observação sobre a estratigrafia da Série Minas, na região de Diamantina, Minas Gerais. Belo Horizonte, s. ed, 1966. (Relatório inédito do DNPM, 1483). p.1-11.

_____ - A geologia da parte meridional da serra do Espinhaço e zonas adjacentes, Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM, 1965. 55 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 226).

_____ - "Relações da Formação Macaúbas com a Série Bambuí no norte de Minas Gerais. "In: SIMPÓSIO DAS FORMAÇÕES PRÉ-CAMBRIANAS. Rio de Janeiro, 1965. Anais do ... Rio de Janeiro, s. ed, 1965.

_____ - "Evolução do geossinclinal Espinhaço". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24, Brasília, 1970. Brasília, Sociedade Brasileira de Geologia, 1970. (Boletim especial, 1).

_____ & RENGER, F - "Estratigrafia e evolução geológica da margem SE do craton São Francisco". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1973. Anais do... Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia, 1973. v.2.

p. 5-19.

PFLUG, R. et alii - Contribuição à geotectônica do Brasil Oriental. Recife, SUDENE, 1969. 59 p. (BRASIL. SUDENE. Divisão de Geologia, série especial, 9).

POTTER, P.E. & PETTIHOHN, F.J - Paleocurrents and basin analysis. Berlin, Springer-Verlag, 1963. 293 p.

RENGER, F - "Evolução dos conceitos geológicos da serra do Espinhaço". In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, Diamantina, 1979. Atas do ... Diamantina, Sociedade Brasileira de Geologia, 1979. p. 9-27.

RIMANN, E.T - A kimberlita no Brasil. Annais da Escola de Minas de Ouro Preto, 15:27-32, 1917.

RODRIGUES, D.M.E - Condições climáticas de Minas Gerais. Boletim Mineiro de Geografia, Belo Horizonte, 7 (12): 3-36, jul. 1966.

SCHMIDT, H.L - Fazieswechsel in der São Francisco - Série Bambuí bei Bocaiuva, Espinhaço-Zone, Minas Gerais, Brasilien, Beih. Geologisches Jahrbuch, Hannover, 121: 59-94, 1972.

SCHOBBENHAUS, C - Sumário da Geologia da quadrícula de Paramirim - Bahia. Recife, s. ed, 1967. (BRASIL. SUDENE Divisão de Geologia, boletim, 1).

_____ - Estudo geo-econômico do depósito de ferro do Rio Peixe Bravo, Norte de Minas Gerais. Recife, s. ed, 1972. (Relatório inédito da SUDENE).

_____ - Geologia da Serra do Espinhaço entre Porteirinha e Monte Azul; Norte de Minas Gerais. Recife, s. ed, 1972. (Relatório inédito da SUDENE).

Mod. 002

Nº 7530 (210.0343

SCHOBBENHAUS, C. & TEIXEIRA KAUL, P.F - Contribuição a estratigrafia da Chapada Diamantina, Bahia Central. Mineração Metalurgia, Rio de Janeiro, 53 (315): 116-20 1971. il.

SCHOBBENHAUS Fº, C. coord - Carta geológica do Brasil ao milionésimo; Folha de Brasília; SD-23. Brasília, DNPM, 1976. 172 p. (BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral). mapa il. 1976.

SCHOLL, W.U & SOUZA O.M. de - Geologia da folha de Baldin; Minas Gerais - Brasil. Belo Horizonte, s.ed, 1970. (Relatório inédito DNPM/ Universidade de Heidelberg, 59 p.)

SMITH, A.G - Basal relation of the Katanga Sistem in the Kafue area. Geological Survey of Northern Rhodesia; records: 5-9, 1966.

SPIX, J.B.V. & MARTIUS, C.F.P.v - Reise in Brasilien. Munchen, s.ed, 1923/1931. 3v. 1388 p.

SPRY, A - Metamorphic textures. New York, Pergamon Press, 1969. 350 p. il.

SUSZCZYNSKI, E.F - Considerações sobre a evolução tectônico-orogenética da parte oriental do Escudo Brasileiro. Boletim de Recursos Naturais da SUDENE, Recife, 4 (3/4): 373-416, 1966.

SWARDT, A.M.J. & ROWSELL, D.M - Note on the relationship between diagenesis and deformation in the Cape fold-belt. Transactions of the Geological Society of South Africa, 97:239-45, s.d.

_____ et alii - Precambrian geology and structure in

central northern Rhodesia. Geological Survey of Northern Rhodesia; memoire, 2:3-64, 1964.

VIVEIROS, J.F.M. et alii - "Geologia dos vales do rio Peixe Bravo e Alto Vacaria, norte de Minas Gerais. "In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais do ... Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978. v. 1. p. 243-254.

WEDEPOHL, K.H - Composition and abundance of common igneous roeks. In: ____, ed - Handbook of geochemistry. Berlin, Springer-Verlag, 1969. v.1. cap. 7 p. 227 249. gráf.

WINKLER, Helmut G.I - Petrogenesis of metamorphic rocks. New York, Springer-Verlag, 1974. 320 p. il.

ZIELINSKI, R.A. & LIPMAN, P.W - Trace-element variations at Summer Coon Volcano, San Juan Mountains, Colorado, and the origin of continental interior andesite. Geological Society of America Bulletin. 87 (10): 1477-1485, out. 1976.

PROJETO PORTEIRINHA-MONTE AZUL

RELAÇÃO DOS RESULTADOS DE ANÁLISE QUÍMICA

Nº DA ANÁLISE	AFLORAMENTO	Nº DE LABORATÓRIO	ROCHA	UNIDADE ESTRATIGRÁFICA	ÓXIDOS EM %									
					SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3 (Total)	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5
01	FR-003 A	CAS-770	Gnaisse Cataclástico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	71,44	0,23	15,23	2,79	0,39	0,60	1,40	5,10	2,20	0,48
02	FR-003 B	CAS-771	Rocha Pegmatóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	73,51	-	15,94	1,06	0,30	0,10	0,42	3,57	4,64	0,48
03	FR-036 A	CAS-772	Gnaisse Cataclástico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	72,61	0,23	14,16	1,86	0,43	0,70	1,82	6,20	1,39	0,57
04	FR-036 B	CAS-773	Anfibolito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	48,32	0,90	18,90	15,30	2,59	1,31	10,09	4,31	0,34	0,48
05	FR-054	CAS-774	Gnaisse Cataclástico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	69,61	0,45	13,53	4,12	1,43	0,40	1,40	4,96	3,83	0,48
06	FR-073	CAS-775	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	66,51	0,67	15,12	8,11	0,14	0,30	0,42	4,58	3,13	0,48
07	FR-089 A	CAS-776	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	63,69	0,78	16,47	8,25	0,51	0,10	0,42	1,66	6,75	0,48
08	FR-233	CAS-777	Diabásio Porfirítico	Pós-Espinhaço/Pré-Macaúbas	46,96	1,23	17,13	12,24	2,38	5,04	13,03	3,97	0,40	-
09	FR-261	CAS-778	Granitóide	Pós-Espinhaço/Pré-Macaúbas	70,53	0,43	14,11	3,86	1,06	1,81	1,40	3,50	4,46	-
10	FR-286	CAS-779	Gabro	Pós-Espinhaço/Pré-Macaúbas	46,30	1,23	15,30	11,57	2,38	9,26	12,62	3,17	0,33	-
11	FR-296	CAS-780	Gabro	Pós-Espinhaço/Pré-Macaúbas	46,47	1,33	13,67	12,50	1,57	9,47	12,06	3,23	0,40	-
12	FR-297	CAS-781	Gabro Uralitizado	Pós-Espinhaço/Pré-Macaúbas	45,39	1,12	14,31	11,97	1,75	9,87	12,90	3,37	0,36	-
13	FR-314	CAS-782	Metadiorito	Supergrupo Espinhaço	46,69	2,47	14,91	17,02	3,12	4,01	8,69	5,93	0,78	-
14	FR-322	CAS-783	Metavulcânica	Supergrupo Espinhaço	73,36	0,43	10,42	6,25	0,23	1,21	0,28	1,01	5,06	-
15	FR-342	CAS-784	Metavulcânica	Supergrupo Espinhaço	48,04	1,33	20,70	12,37	0,16	1,91	0,56	2,43	7,95	0,52
16	FR-431	CAS-785	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	66,18	0,61	12,75	7,44	0,97	1,61	1,12	3,80	5,66	-
17	FR-446	CAS-786	Microcl.-Anfib. Gnaisse	Ass. Gnáissico-Migmatítica	71,57	0,21	13,97	2,92	0,92	0,60	1,12	4,85	3,85	-
18	HV-001	CAS-787	Granitóide Porf.	Ass. Gnáissico-Migmatítica	62,71	0,55	17,26	3,59	0,85	1,31	1,82	6,06	6,26	-
19	HV-022 A	CAS-788	Granitóide Porf.	Ass. Gnáissico-Migmatítica	73,42	0,21	12,60	2,79	0,64	0,60	0,84	4,38	4,22	-
20	HV-022 B	CAS-789	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	65,50	1,00	14,65	5,05	0,94	1,21	1,96	5,12	3,98	0,49
21	HV-043	CAS-790	Gnaisse Granítico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	74,40	0,55	12,89	1,06	0,59	0,20	0,84	4,58	4,22	-
22	HV-052	CAS-791	Granitóide Porf.	Ass. Gnáissico-Migmatítica	62,03	0,78	17,37	3,85	1,01	1,20	2,52	5,19	5,54	0,39
23	HV-285	CAS-792	Milonito Gnaisse	Ass. Gnáissico-Migmatítica	71,19	0,33	14,01	2,66	0,66	0,40	1,12	4,04	4,94	0,24
24	MN-019 A	CAS-793	Gnaisse Granítico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	74,73	0,11	12,53	2,66	0,92	0,60	0,84	3,84	3,49	-
25	MN-021 A	CAS-794	Tonalito Cataclástico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	63,05	0,85	15,18	8,77	2,30	2,01	4,20	4,72	0,87	0,52
26	MN-042	CAS-795	Gnaisse Granítico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	72,85	0,36	13,02	3,72	1,71	1,00	1,68	3,34	2,77	-
27	MN-053	CAS-796	Biotita Gnaisse	Ass. Gnáissico-Migmatítica	67,60	0,53	14,22	4,25	2,11	1,20	2,80	3,77	2,53	-
28	MN-054 A	CAS-797	Piroxenito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	36,27	0,66	32,12	3,72	0,59	15,10	1,12	1,08	1,57	-
29	MN-054 C	CAS-798	Diorito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	52,48	2,66	14,25	14,09	2,36	3,42	7,29	3,17	1,04	0,52
30	MN-054 D	CAS-799	Anfibolito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	50,52	0,66	6,22	16,22	0,48	12,66	11,49	1,15	0,39	0,52
31	MN-065 A	CAS-800	Granito Cataclástico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	69,14	0,36	15,50	3,14	1,24	1,00	1,40	3,44	4,82	-
32	MN-143	CAS-801	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	71,36	0,23	14,23	3,14	0,98	0,80	1,40	2,83	4,82	0,26
33	MN-397 A	CAS-802	Ultrabásica	Ass. Gnáissico-Migmatítica	43,23	0,18	5,20	10,47	0,79	27,20	4,48	1,08	0,17	-
34	MN-397 B	CAS-803	Básica	Ass. Gnáissico-Migmatítica	46,69	1,61	15,37	9,42	0,68	2,82	21,31	0,81	0,14	0,26
35	MN-397 C	CAS-804	Anfibolito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	47,33	0,96	14,30	14,14	0,54	7,45	10,65	3,50	0,72	0,26
36	MN-440 A	CAS-805	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	71,64	0,23	14,79	2,88	0,86	0,70	0,98	4,18	3,13	-
37	EV-014	CAS-699	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	71,23	0,33	16,48	2,12	0,45	0,45	0,98	2,33	5,48	-
38	EV-027 A	CAS-700	Granitóide Porf.	Ass. Gnáissico-Migmatítica	57,38	0,78	17,97	6,25	1,50	3,02	3,64	4,38	5,30	-
39	EV-027 B	CAS-701	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	73,22	0,11	14,52	2,12	0,78	0,20	0,84	3,70	4,03	-
40	EV-039	CAS-702	Granito Gnaisse	Ass. Gnáissico-Migmatítica	74,15	0,10	15,56	1,59	0,60	0,20	0,84	4,24	3,73	-
41	JV-046 A	CAS-703	Granitóide Porf.	Ass. Gnáissico-Migmatítica	59,04	0,55	18,68	5,32	1,36	1,81	2,52	4,98	5,48	-
42	JV-046 B	CAS-704	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	72,11	0,18	15,53	2,39	0,80	0,40	0,84	3,50	4,57	-
43	EV-069	CAS-705	Granito Cataclástico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	73,68	0,11	15,60	1,59	0,55	0,30	0,70	4,11	3,49	-
44	EV-077	CAS-706	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	73,48	0,11	14,56	1,73	0,60	0,40	0,56	4,04	4,03	-
45	EV-106	CAS-707	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	73,35	0,25	14,79	1,86	0,79	0,40	1,12	3,77	3,95	-
46	CS-018	CAS-756	Granitóide (Or.Básica)	Ass. Gnáissico-Migmatítica	59,60	0,86	16,33	6,91	1,69	3,82	3,92	3,10	4,57	-
47	CS-087	CAS-757	Granitóide Porf.	Ass. Gnáissico-Migmatítica	60,85	1,00	14,59	6,91	1,62	3,82	3,92	2,89	4,51	-
48	CS-130 A	CAS-758	Granitóide Porf.	Ass. Gnáissico-Migmatítica	63,76	0,80	15,15	5,85	1,60	3,02	2,52	2,83	4,45	-
49	CS-130 B	CAS-759	Granitóide	Ass. Gnáissico-Migmatítica	54,24	1,23	16,29	7,98	1,60	5,64	5,61	2,30	4,51	0,50
50	CS-201	CAS-760	Granitóide (Or.Básica)	Ass. Gnáissico-Migmatítica	59,39	0,86	15,56	7,18	2,05	4,23	3,92	3,10	4,51	-
51	CS-204 A	CAS-761	Granitóide (Or.Básica)	Ass. Gnáissico-Migmatítica	55,98	1,23	16,59	7,98	2,32	4,63	3,64	3,16	4,93	0,50
52	CS-204 B	CAS-762	Granitóide (Or.Básica)	Ass. Gnáissico-Migmatítica	55,60	1,33	17,19	7,98	2,22	3,42	4,20	3,16	5,48	0,50
53	CS-204 C	CAS-763	Anfibolito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	47,70	1,60	13,03	8,77	1,81	12,09	6,45	1,88	4,99	1,02
54	CS-207 A	CAS-764	Anfibolito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	49,81	0,63	13,37	13,30	0,98	8,86	10,37	2,08	0,36	-
55	CS-207 B	CAS-765	Anfibolito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	44,50	0,50	13,60	10,90	0,64	16,12	9,09	1,95	0,62	-
56	CS-210	CAS-766	Metabasito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	46,31	0,63	11,50	11,97	1,19	17,32	7,85	1,21	0,12	-
57	CS-247	CAS-767	Granito Cataclástico	Ass. Gnáissico-Migmatítica	62,06	1,00	14,25	6,65	1,50	4,03	2,80	2,89	4,63	-
58	RG-146	CAS-768	Anfibolito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	48,07	1,28	14,73	14,09	1,05	7,46	9,81	1,75	1,20	-
59	RG-260	CAS-769	Metabasito	Ass. Gnáissico-Migmatítica	50,73	0,73	17,00	11,17	1,03	4,47	11,77	1,81	0,86	-
60	NR-654 C	CAS-519	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	65,46	0,93	10,70	7,44	1,26	-	-	2,76	4,15	-
61	NR-656	CAS-520	Andesito	Supergrupo Espinhaço	53,98	0,88	14,26	7,44	4,94	0,66	2,80	6,06	1,80	-
62	NR-212	CAS-521	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	73,05	0,23	7,64	2,92	1,90	-	1,90	0,54	5,06	-
63	NR-174	CAS-522	Dacito	Supergrupo Espinhaço	69,43	0,35	8,41	4,92	1,79	-	1,90	0,67	6,38	-
64	NR-592	CAS-523	Ultrabásica	Ass. Gnáissico-Migmatítica	58,37	0,11	-	5,05	0,30	22,88	-	0,67	0,14	-
65	NR-627 B	CAS-524	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	61,94	0,62	11,21	6,91	1,70	-	5,60	2,49	5,18	-
66	NR-654 A	CAS-525	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	61,24	0,60	11,72	7,98	2,04	-	1,68	1,61	6,38	-
67	NR-689	CAS-526	Filito Hematítico	Supergrupo Espinhaço	48,93	4,34	14,26	22,87	0,50	1,50	2,52	0,67	6,02	-
68	NR-654	CAS-527	Vulcânica Ácida	Supergrupo Espinhaço	54,15	1,08	14,01	9,70	2,76	0,67	5,32	5,19	0,84	-

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PORTEIRINHA
MONTE AZUL
SERRA MANGA
SERRA DO CATUNI
SERRA DO CATUNI
MORRO DO MARMELO
MORRO DO MARMELO
MORRO DO CHAPÉU
MORRO DO CHAPÉU
MORRO DO CHAPÉU