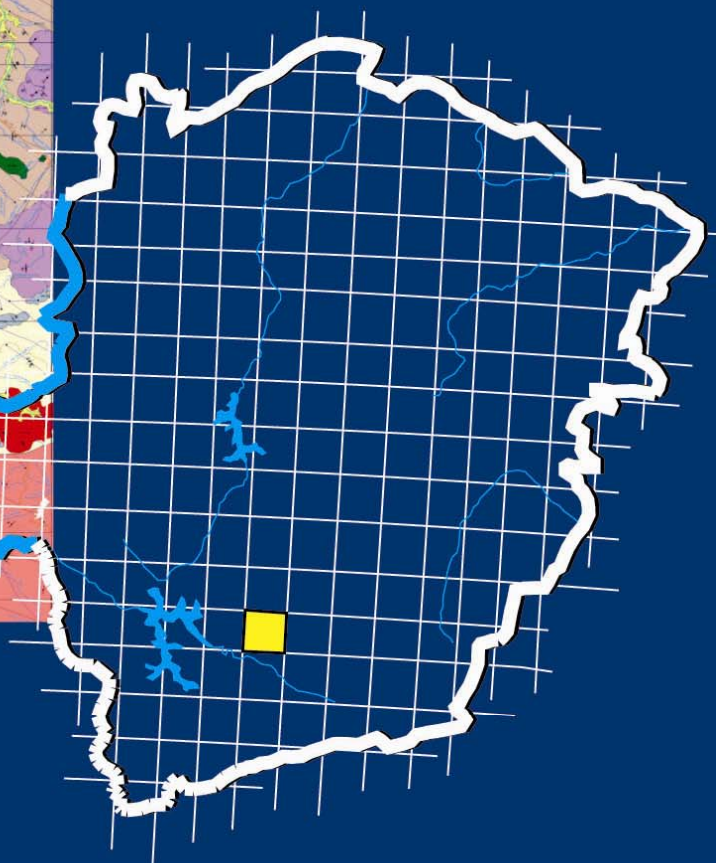
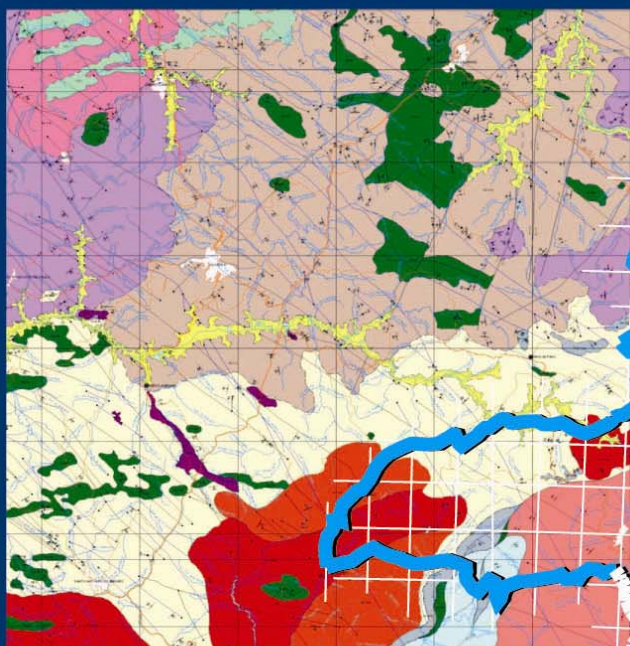


**Programa Geologia do Brasil  
Levantamentos Geológicos Básicos**

# **GEOLOGIA DA FOLHA OLIVEIRA\* SF.23-X-A-IV**

Sistema de Informações Geográficas – SIG



**Escala 1:100.000  
2007**

\* PARCERIA COM A UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP

 **CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

NELSON JOSÉ HUBNER MOREIRA  
*Ministro Interino*

**Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

CLÁUDIO SCLIAR  
*Secretário*

**CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

AGAMENON SÉRGIO LUCAS DANTAS  
*Diretor-Presidente*

MANOEL BARRETTO DA ROCHA NETO  
*Diretor de Geologia e Recursos Minerais*

JOSÉ RIBEIRO MENDES  
*Diretor de Hidrogeologia e Gestão Territorial*

FERNANDO PEREIRA DE CARVALHO  
*Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento*

ÁLVARO ROGÉRIO ALENCAR SILVA  
*Diretor de Administração e Finanças*

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP**

PROFESSOR JOÃO LUIZ MARTIS  
*Reitor*

**ESCOLA DE MINAS**

PROFESSOR JOSÉ GERALDO ARANTES DE AZEVEDO BRITO  
*Diretor*

*PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL*  
*Contrato CPRM- UFOP N.º. 093/PR/05*

*Brasília, 2007*



Secretaria de Geologia,  
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de  
Minas e Energia



## APRESENTAÇÃO

O Programa Geologia do Brasil (PGB), desenvolvido pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, é responsável pela retomada em larga escala dos levantamentos geológicos básicos do país. Este programa tem por objetivo a ampliação acelerada do conhecimento geológico do território brasileiro, fornecendo subsídios para novos investimentos em pesquisa mineral e para a criação de novos empreendimentos mineiros, com a conseqüente geração de novas oportunidades de emprego e renda. Além disso, os dados obtidos no âmbito desse programa podem ser utilizados em programas de gestão territorial e de recursos hídricos, dentre inúmeras outras aplicações de interesse social.

Destaca-se, entre as ações mais importantes e inovadoras desse programa, a estratégia de implementação de parcerias com grupos de pesquisa de universidades públicas brasileiras, em trabalhos de cartografia geológica básica na escala 1:100.000. Trata-se de uma experiência que, embora de rotina em outros países, foi de caráter pioneiro no Brasil, representando uma importante quebra de paradigmas para as instituições envolvidas. Essa parceria representa assim, uma nova modalidade de interação com outros setores de geração de conhecimento geológico, à medida que abre espaço para a atuação de professores, em geral líderes de grupos de pesquisa, os quais respondem diretamente pela qualidade do trabalho e possibilitam a inserção de outros membros do universo acadêmico. Esses grupos incluem também diversos pesquisadores associados, bolsistas de doutorado e mestrado, recém-doutores, bolsistas de graduação, estudantes em programas de iniciação científica, dentre outros. A sinergia resultante da interação entre essa considerável parcela do conhecimento acadêmico nacional com a excelência em cartografia geológica praticada pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) resulta em um enriquecedor processo de produção de conhecimento geológico que beneficia não apenas a academia e o SGB, mas à toda a comunidade geocientífica e à indústria mineral.

Os resultados obtidos mostram um importante avanço, tanto na cartografia geológica quanto no estudo da potencialidade mineral e do conhecimento territorial em amplas áreas do território nacional. O refinamento da cartografia, na escala adotada, fornece aos potenciais usuários, uma ferramenta básica, indispensável aos futuros trabalhos de exploração mineral ou aqueles relacionados à gestão ambiental e à avaliação de potencialidades hídricas, dentre outros.

Além disso, o projeto foi totalmente desenvolvido em ambiente SIG e vinculado ao Banco de Dados Geológicos do SGB (GEOBANK), incorporando o que existe de atualizado em técnicas de geoprocessamento aplicado à cartografia geológica e encontra-se também disponível no Portal do SGB [www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br).

As metas físicas da primeira etapa dessa parceria e que corresponde ao biênio 2005-2006, foram plenamente atingidas e contabilizam 41 folhas, na escala 1:100.000, ou seja aproximadamente 1,5% do território brasileiro. As equipes executoras correspondem a grupos de pesquisa das seguintes universidades: UFRGS, USP, UNESP, UnB, UERJ, UFRJ, UFMG, UFOP, UFBA, UFRN, UFPE e UFC.

Este CD contém a *Nota Explicativa Integrada das folhas Campo Belo e Oliveira*, juntamente com o *Mapa Geológico na escala 1:100.000 da Folha Oliveira (SF.23-X-B-IV)*, em ambiente SIG, executado pela UFOP, através do Contrato CPRM-UFOP N°093/PR/05.

Brasília, setembro de 2007

AGAMENON DANTAS  
Diretor Presidente

MANOEL BARRETTO  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

**PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL**  
Contrato CPRM-UFOP N°. 093/PR/05

**NOTA EXPLICATIVA DAS FOLHAS**

**CAMPO BELO**  
(SF.23-V-B-VI)

**OLIVEIRA**  
(SF.23-X-A-IV)

1:100.000

**AUTORES**

Hermínio Arias Nalini Júnior, Issamu Endo,  
Marcos Tadeu de Freitas Suita, Paulo de Tarso Amorim de Castro,  
Maria Sílvia de Carvalho Barbosa, José Carlos Sales Campos,  
Luiz Emanuel Alexandre Goulart, Eder Fonseca Silva, Alexandre de Andrade Perreira,  
Tulio Delogo Tavares, Flávia Jiamelaro, Juliana Marques Carneiro, Leonardo Corrêa Mariano,  
Fábio Pavesi Miguel, Antônio Carlos da Silva Junior, Alexandre da Silva Barbosa,  
Gustavo Epov de Almeida Prado, Cláudia dos Santos, Emílio Evo Magro Correa Urbano

COORDENAÇÃO GERAL  
Maurício Antônio Carneiro



**APOIO INSTITUCIONAL DA CPRM**

*Departamento de Geologia-DEGEO*  
Edilton José dos Santos

*Divisão de Geologia Básica-DIGEOP*  
Inácio Medeiros Delgado

*Divisão de Geoprocessamento-DIGEOP*  
João Henrique Gonçalves

*Edição do Produto*  
*Divisão de Marketing-DIMARK*  
Ernesto von Sperling

*Gerência de Relações Institucionais e*  
*Desenvolvimento - GERIDE/ SUREG-BH*  
Marcelo de Araújo Vieira

Brysa de Oliveira  
Elizabeth de Almeida Cadête Costa  
M. Madalena Costa Ferreira  
Rosângela Gonçalves Bastos de Souza  
Silvana Aparecida Soares

*Representante da CPRM no Contrato*  
Fernando Antônio Rodrigues de Oliveira

**APOIO TÉCNICO DA CPRM**

*Supervisor Técnico do Contrato*  
Luiz Carlos da Silva

*Apoio de Campo*  
Reginaldo Alves dos Santos

*Revisão do Texto*  
Luiz Carlos da Silva

*Organização e Editoração*  
Luiz Carlos da Silva  
Carlos Augusto da Silva Leite

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM/Serviço Geológico do Brasil.

Oliveira- SF.23-X-A-IV, escala 1:100.000: nota explicativa integrada com Oliveira./Maurício Antônio Carneiro, Hermínio Arias Nalini Júnior, Issamu Endo, Marcos Tadeu de Freitas Suita, Paulo de Tarso Amorim de Castro, Maria Sílvia de Carvalho Barbosa, José Carlos Sales Campos, Luiz Emanuel Alexandre Goulart, Eder Fonseca Silva, Alexandre de Andrade Perreira, Tulio Delogo Tavares, Flávia Jiamelaro, Juliana Marques Carneiro, Leonardo Corrêa Mariano, Fábio Pavesi Miguel, Antônio Carlos da Silva Junior, Alexandre da Silva Barbosa, Gustavo Epop de Almeida Prado, Cláudia dos Santos, Emílio Evo Magro Correa Urbano, - Minas Gerais: UFOP/CPRM, 2007.

148p; 01 mapa geológico (Série Programa de Geologia do Brasil – PGB, totalizando 41 folhas em território brasileiro) versão em CD-Rom.

Conteúdo: Projeto desenvolvido em SIG – Sistema de Informações Geográficas utilizando o GEOBANK – Banco de dados.

1- Geologia do Brasil- I- Título II- Carneiro, M.A., Coord. III- Nalini Jr., H.A. IV- Endo, I. V- Suita, M.T.F. VI- Castro, P.T.A VII- Barbosa, M.S.C. VIII- Campos, J.C.S. IX- Goulart, L.E.A. X- Silva, E.F. XI- Perreira, A.A. XII- Tavares, T.D. XIII- Jiamelaro, F. XIV- Carneiro, J.M. XV- Mariano, L.C. XVI- Miguel, F.P. XVII- Silva Jr, A.C. XVIII- Barbosa, A.S. XIX- Prado, G.E.A. XX- Santos, C. XXI- Urbano, E.E.M.C.

CD 551(815)

# SUMÁRIO

---

INTRODUÇÃO, LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E TOPOGRAFIA .....	1
2 CONTEXTO GEOTECTÔNICO.....	4
3 CONTEXTO GEOLÓGICO DAS FOLHAS CAMPO BELO E OLIVEIRA.....	6
4 UNIDADES LITODÊMICAS .....	7
4.1 Gnaisses arqueanos e proterozóicos .....	7
4.1.1 Características gerais .....	7
4.1.2 Gnaiss Fernão Dias (A3 cb fd) .....	7
4.1.3 Gnaiss Candeias (A4 $\gamma$ 1 ca) .....	11
4.1.4 Gnaiss Cláudio (A3 $\gamma$ 1 cl) .....	16
4.1.5 Gnaiss Itapecerica (A4 $\gamma$ 1 it) .....	19
4.1.6 Gnaiss São Tiago (PP2 $\gamma$ 2 st) .....	23
4.2 Rochas ultramáficas arqueanas .....	25
4.2.1 Suíte Ribeirão dos Motas (A4 $\mu$ rm) .....	25
4.2.1.1 Generalidades .....	28
4.2.1.2 Litotipos .....	28
4.2.1.2.1 Metaperidotito contendo espinélio (Olivina Cumulato) .....	28
4.2.1.2.2 Meta-olivina-piroxenito contendo espinélio (Piroxênio cumulatus) .....	31
4.2.1.2.3 Metapiroxenito contendo espinélio (piroxênio cumulatus) .....	33
4.2.1.2.4 Metapiroxenito (Piroxênio cumulatus) .....	34
4.2.1.2.5 Meta-piroxênio-hornblendito .....	34
4.2.1.2.6 Metamafitos (Plagioclásio cumulatus) .....	35
4.3 Seqüências supracrustais arqueanas e proterozóicas .....	36
4.3.1 Supergrupo Rio das Velhas (A4 rv) .....	37
4.3.2 Sillimanita quartzito (A4 qt) .....	38
4.3.3 Supergrupo Minas (PP 12 m) .....	38
4.4 Granitóides .....	39
4.4.1 Granitóides arqueanos .....	39
4.4.1.1 Granitóide Bom Sucesso (A4 $\gamma$ 1 bs) .....	39
4.4.1.2 Granitóide Rio do Amparo (A4 $\gamma$ 2 am) .....	40
4.4.2 Granitóides proterozóicos .....	43
4.4.2.1 Granitóide Porto Mendes (PP2 $\gamma$ 2 pm) .....	43
4.4.2.2 Granitóide Tabuões (PP2 $\gamma$ 2 ta) .....	45
4.5 Sistemas de diques máficos .....	46
4.5.1 Sistema Timboré (PP2 $\delta$ ti) .....	48
4.5.2 Sistema Lençóis .....	49
4.5.2.1 Sistema Lençóis 1 - Diques Gabronoríticos (PP3 $\delta$ le) .....	50
4.5.2.2 Sistema Lençóis 2 - Diques Gabroicos (NP1 $\delta$ le) .....	51
4.6 Grupo Bambuí .....	54
4.6.1 Formação Sete Lagoas .....	55
4.6.1.1 Metacalcários (NP2 slc) .....	55
4.6.1.2 Metapelitos e metapsamitos (NP2 slcp) .....	56
4.7 Depósito detrítico indiferenciado (N3 di) .....	59
4.8 Depósito colúvio aluvionar (N4 ca) .....	64
5 GEOQUÍMICA .....	64
5.1 Gnaiss Fernão Dias .....	64
5.2 Gnaiss Cláudio .....	68
5.3 Gnaiss Candeias .....	70
5.4 Gnaiss Itapecerica .....	71
5.5 Seqüência Acamadada Ribeirão dos Motas .....	71
5.6 Diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2) .....	73
5.7 Granitóide Rio do Amparo .....	75
5.8 Granitóide Bom Sucesso .....	76
6 GEOLOGIA ESTRUTURAL.....	82

6.1 Estruturas da primeira geração – Mesoarqueano.....	83
6.2 Estruturas da segunda geração – Neoarqueano.....	85
6.3 Estruturas da terceira geração – Paleoproterozóico .....	90
6.4 Estruturas da quarta geração – Evento Brasileiro.....	95
6.5 Fraturamento crustal .....	96
6.6 Estruturas da quinta geração – Cenozóico.....	98
7 METAMORFISMO.....	100
8 GEOCRONOLOGIA E EVOLUÇÃO CRUSTAL.....	100
9 SÍNTESE DOS RECURSOS MINERAIS.....	101
9.1 Considerações sobre o potencial econômico.....	102
9.1.1 Folhas Campo Belo & Oliveira: projeções e perspectivas .....	102
9.1.1.1 Rochas gnáissicas e granitóides .....	102
9.1.1.2 Rochas metaultramáficas.....	107
9.1.1.3 Miscelânea.....	113
9.1.1.4 Lista de áreas requeridas & mapa de situação da Campo Belo.....	114
9.1.1.5 Lista de áreas requeridas & mapa de situação da folha Oliveira.....	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	140

## 1- INTRODUÇÃO, LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E TOPOGRAFIA

Este é o relatório geológico que acompanha os mapas geológicos das folhas Campo Belo (SF-23-V-B-VI) e Oliveira (SF-23-X-A-IV), na escala 1:100.000 (Figura 1.1). Essas folhas estão contidas na região centro-sul do Estado de Minas Gerais. A delimitação geográfica da folha Campo Belo é dada pelos paralelos 20°30'S – 21°00'S e meridianos 45°00'W – 45°30'W e aquela da folha Oliveira é dada pelos paralelos 20°30'S – 21°00'S e meridianos 44°30'W – 45°00'W.

Essas folhas têm fácil acesso rodoviário, a partir da rodovia BR-381 (Fernão Dias) que liga Belo Horizonte a São Paulo. Essa rodovia, aliás, atravessa toda a folha Oliveira, de norte a sul, na direção NE-SW. Outras rodovias importantes, tanto no acesso, como no deslocamento interior às áreas, são a BR-354 e a MG-050. Inúmeras estradas secundárias, não pavimentadas mas, na sua grande maioria, em boas condições de conservação, completam a rede viária da região.

Geograficamente, as folhas Campo Belo e Oliveira estão posicionadas no domínio morfoestrutural do Planalto dos Campos das Vertentes, que sofre a influência de precipitações entre 800 e 1750 mm (Gatto *et al.* 1983). Os principais tipos de solos da região são: latossolos vermelho-amarelo álico, latossolos vermelho escuro distrófico, cambissolos álico e podzólico vermelho-amarelo álico ou distrófico (Oliveira *et al.* 1983). As formações vegetais são representadas essencialmente por savanas (cerrado) e pastagens (Ururahy *et al.* 1983).

Topograficamente, a folha Campo Belo está caracterizada por um relevo acidentado, do tipo mares de morros, com altiplanos elevados. Destaca-se, em termos de regularidade de altiplanos elevados, a sua porção central que apresenta a oeste, leste e sul da cidade de Candeias, altitudes entre 990 e 1100 metros. Nas serras da Jacutinga e Candeias (a sul da cidade de Candeias) e Marimbondo, a sudeste dessa cidade, as elevações atingem valores de 1146 m mas, os pontos mais elevados, estão situados à nordeste dessas serras, onde pontuam elevações de 1186 m (leste de Candeias, sul da fazenda Sitio da Ponte) até 1250 metros de altitude (fazenda Boa Vista a ESE da cidade de Camacho).

Ao longo das planícies aluvionares do córrego Grande/Monteiros, situado a oeste da cidade de Candeias, que corre para norte e deságua no rio Santana, no entanto, essas altitudes caem para valores da ordem de 880 metros. O rio Santana, por sua vez, corta toda a porção centro-norte da folha Campo Belo correndo na direção E-W, com altitudes de 920 a 760 metros e alimenta a represa de Furnas, situada a oeste/sudoeste da folha Campo Belo.

O restante da folha Campo Belo é marcado por um relevo acidentado, como é o caso da região sudoeste, que exibe altitudes de 1000 a 1100 metros nas serra da Gurita e da Forquilha, ao qual se contrapõem altitudes mais baixas, com valores da ordem de 750 metros, relacionadas, por exemplo, à planície aluvionar da represa de Furnas. Altitudes dessa ordem aparecem na região sul da folha Campo Belo, especificamente nos domínios dos depósitos aluvionares do ribeirão São João (760 a 780 metros de altitude). Mas, localmente, pontuam-se algumas elevações, como é o caso do morro do Retiro (1040 m).

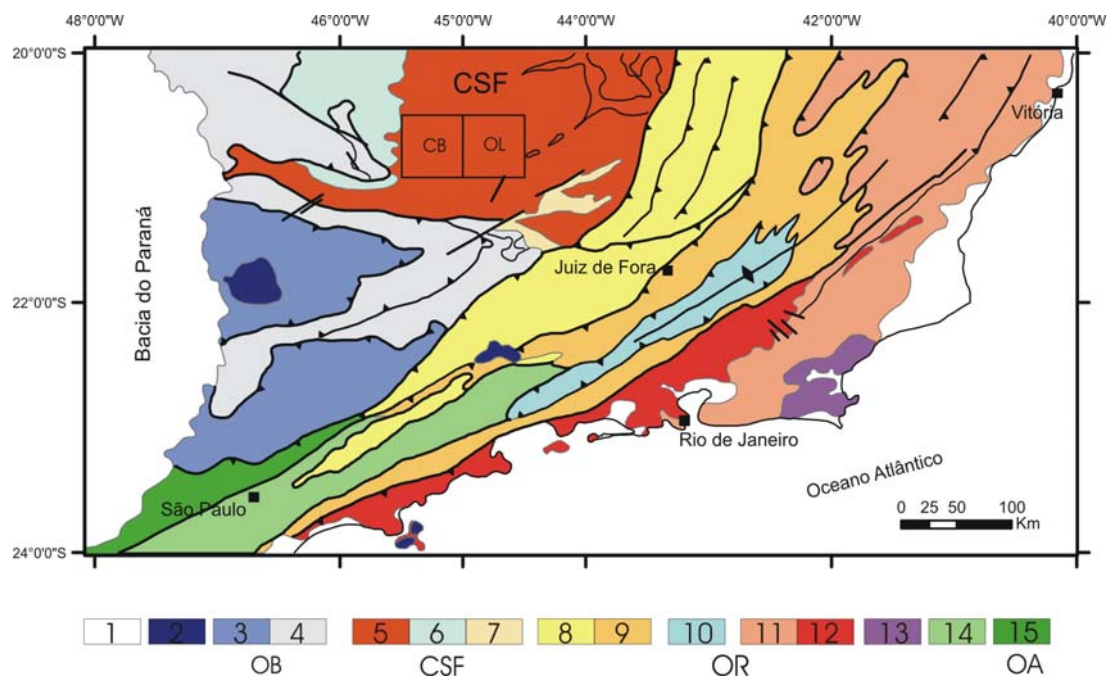


Figura 1.1 - Localização das folhas Campo Belo e Oliveira e o seu posicionamento tectônico em relação à porção meridional do Cráton São Francisco e terrenos adjacentes (modificado de Heilbron *et al.* 2004). Legenda: CB – Folha Campo Belo; OL – Folha Oliveira; 1) Baía do Paraná; 2) rochas alcalinas do Cretáceo e Terciário; OB - Orógeno Brasília: 3) nappes inferiores, 4) nappes superiores; CSF- Cráton São Francisco: 5) embasamento, 6) Supergrupo São Francisco, 7) Metassedimentos do Domínio Autóctone; OR - Orógeno Ribeira: 8) terreno ocidental Domínio Andrelândia, 9) terreno ocidental Domínio Juiz de Fora, 10) terreno Paraíba do Sul, 11) terreno ocidental Incluído, 12) arco magmático Rio Negro, 13) terreno Cabo Frio, 14) terreno Embu; OA - Orógeno Apiaí: 15) terreno São Roque.

Na região sudeste da folha Campo Belo, alguns locais apresentam altitudes de até 1095 metros, como é o caso de um ponto situado à leste da cidade de Santana do Jacaré. Os rios Jacaré e Amparo, sendo esse afluente do outro, com direções NE/SW e EW respectivamente, cortam terrenos arrasados da região sudeste da folha que respondem por planícies aluvionares da ordem de 840 a 800 metros de altitude.

Na região NNE da Folha Campo Belo os terrenos alcançam altitudes da ordem de 920 a 960 metros de altitude (córrego do Curral) e, na serra da Matinha, sobem para 1063 metros e vão mantendo altitudes dessa ordem na serra da Taquara (1117 m a 1150 m), a leste do morro do Gaúcho (1127 m), mas caindo para 1020 m no morro do Tanque. Os valores mais baixos da região nordeste da folha Campo Belo situam-se por volta de 820 metros de altitude, como é o caso da região marginal do ribeirão Santo Antônio, situado a NE de Camacho. Altitudes elevadas continuam pontuando na região NNW da folha Campo Belo como é o caso das serras do Lobo, com altitude de 971 a 1122 m (no Pico da Melancia) e Baiões com altitude de 1075 a 1110 metros.

Para noroeste da folha Campo Belo, as altitudes gradam de 840 m a 860 metros e vão descendo para valores da ordem de 820 m atingindo 800 m ao longo dos depósitos aluvionares do rio Pouso Alegre, que corre na direção NE/SW e está localizado a NW da cidade de Baiões.

No caso da folha Oliveira, o seu relevo também é do tipo mares de morros com altiplanos elevados. No geral, os terrenos da porção central da folha são acidentados com



altiplanos situados entre 1100 e 900 metros de altura, mas pontuados por elevações de até 1259 metros, como é o caso da serra da Montueira ou Laje. Essa porção central é marcada, também, pela planície aluvionar do rio Jacaré que percorre a folha, na direção EW, sobre um terreno com altitudes variando de 1020 a 880 m. O rio Jacaré mostra-se do tipo meandrante, especialmente na parte oeste da folha.

Uma planície aluvionar subordinada, na área central da folha Oliveira, é aquela do córrego do Guilherme, com altitudes de 920 a 940 metros, que é afluente da margem direita do rio Jacaré. Esse terreno acidentado continua para norte da folha Oliveira, onde se pontuam as serras da Tamanca (1069 m), Pião (1200 m), Paiol (1109 m) e a extremo norte as serras da Montueira ou Laje (1259 m) e do Bananal (958 m). O relevo continua acidentado para NW, com altitudes máximas de 1132 m na serra de Cuitaba e 1047 m na serra do Quilombo. Para oeste, destacam-se as planícies aluvionares dos ribeirões Lambari e Caxambu, situadas por volta de 900 m, que são afluentes das margens direita e esquerda, respectivamente, do rio Jacaré.

A planície aluvionar do ribeirão do Recreio, que é afluente da margem esquerda do rio Jacaré, apresenta altitudes variando de 930 a 900m. As maiores elevações estão situadas próximas a Antônio Justiniano, alto da serrinha do Bom Retiro com 1112 m de altitude, a sudoeste da cidade de Oliveira e a cota máxima da porção oeste da folha Oliveira está situada à volta de 1170 m na serra de Mandaçaia, a noroeste da cidade de Oliveira. Esse terreno acidentado continua para sudoeste da folha atingindo, na latitude 7682, altitude de cerca de 1100 m e se prolonga, segundo um alinhamento grosseiro, para leste, passando pela porção meridional da folha Oliveira, com altitudes entre 1100 a 1000 m, que atinge cota máxima na serra de Bom Sucesso (1144 m).

Na porção meridional da folha Oliveira o relevo se mostra mais arrasado e é marcado pelas planícies aluvionares do ribeirão dos Tabuões ou da serra, córrego Tabuãozinho e rio Pirapetinga, todas situadas entre 920 e 900 m e correndo para sul em direção ao rio Grande já fora da folha Oliveira. A porção sudeste da folha Oliveira apresenta terrenos relativamente planos com altitudes situadas por volta de 1000m. Pontos mais elevados atingem até 1145 m de altura na nascente do córrego Fundo da Mata, a oeste da cidade de São Tiago. As planícies do ribeirão da Fábrica ou Macuco que corre para sul e é afluente do rio Grande, tem altitudes variando de 1050 a 910 m.

Na parte leste da folha Oliveira destaca-se a planície do ribeirão da Batalha, com altitudes de 1060 a 1040 m, que corre para sudoeste e é afluente do rio Jacaré. Destaca-se em direção a NE as serras da Galga com 1178 metros, dos Alemães (1293 m) e Cachoeira do Ingá (1249 m). Uma feição topográfica muito conhecida nessa região é o morro do Ferro com 1093 m de altitude. A oeste da serra da Cachoeira do Ingá e serra do Tombador encontra-se a planície aluvionar do ribeirão do Tombador, que apresenta altitudes de 870 m a 840 m.

A NW da serra do Engenho está a planície aluvionar do ribeirão do Engenho, com altitudes de variando de 850 a 840 m. Esse ribeirão corre para norte para alcançar o ribeirão do Tombador, que juntos vão formar o ribeirão da Paciência ou Curral do Recreio, cuja planície mostra altitudes variando de 840 a 780 m. O ribeirão do curral do Recreio, por sua vez, corre para norte e deságua no rio Pará, que é o mais importante curso d`água dessa

região da folha Oliveira, que corre para norte. Esse rio é do tipo meandrante e sua planície aluvionar varia de 840 a 790 m (Usina Hidrelétrica de Dorneles). A cota máxima dessa região situa-se à volta de 1254 m, próximo à localidade de Espigão Grande. No extremo NE ocorre a serra dos Pintos com 959 m de altitude.

## 2- CONTEXTO GEOTECTÔNICO

Em termos geotectônicos as folhas Campo Belo e Oliveira estão situadas na porção meridional do Cráton São Francisco (Figuras 1.1 e 2.1). Esse cráton faz parte da plataforma pré-cambriana (Almeida 1977, Alkmim *et al.* 1993), que engloba grande parte dos estados de Minas Gerais e Bahia. A sua porção meridional é um segmento crustal de evolução policíclica, tectonicamente estável em relação aos cinturões móveis do ciclo Brasileiro (Alkmim *et al.* 1993) e apresenta significativa exposição de terrenos granito- *greenstone* neoarqueanos com evolução tectônica iniciada no Mesoarqueano (Teixeira *et al.* 1996a, 1998a, b, 2000, Carneiro *et al.* 1998a).

O acervo geocronológico dessa região pode ser encontrado em Teixeira *et al.* (1996a, b, 1998a, b, 2000, Campos 2004, Oliveira 2004) que, também, propuseram um modelo de evolução crustal arqueana e paleoproterozóica, caracterizado por sucessivas etapas de acreção/diferenciação associadas a processos de retrabalhamento crustal posteriores. De acordo com esse modelo, a partir da formação dos primeiros núcleos de crosta siálica e seqüências supracrustais, ocorreram sucessivos episódios de acreção/diferenciação associados com processos de retrabalhamento crustal (Teixeira 1993, Teixeira & Silva 1993, Teixeira & Canzian 1994, Noce 1995, Carneiro *et al.* 1996 a, 1997 a, b, 1998 a, b, Pinese 1997, Teixeira *et al.* 1996a, b, 1997, 1998a, b, 2000, 1999, Campos 2004, Oliveira 2004). O ápice desses processos ocorreu no Neoarqueano, durante o Evento Tectonotermal Rio das Velhas (Carneiro *et al.* 1998a).

Outros eventos são também representados nesse segmento crustal a saber: dois eventos de natureza tectonotermal no Mesoarqueano (3,2 e 2,9 Ga - Teixeira *et al.* 1996a, 1998a, b, 2000); um evento de migmatização (2,86 Ga, Noce 1995); um evento de magmatismo félsico (2,65 Ga, Noce 1995); dois eventos de magmatismo máfico fissural (Pinese 1997, Oliveira 2004) e um evento de alto grau metamórfico com magmatismo charnockítico associado (Oliveira 2004). Devido a essa sucessão de eventos, a relação tectônica entre as unidades geradas (ou retrabalhadas) foi progressivamente mascarada. Assim sendo, um registro tectono-estrutural bastante complexo foi impresso nas unidades litodêmicas que constituem os complexos metamórficos, as seqüências supracrustais e os corpos intrusivos da região.

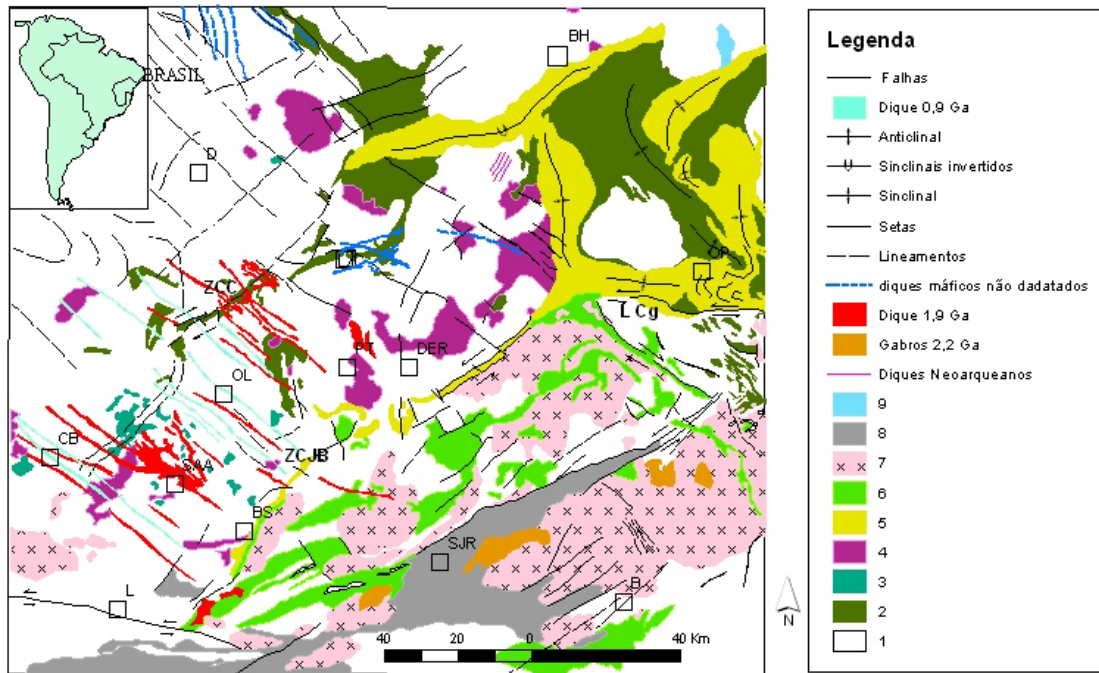


Figura 2.1 - Geologia (simplificada) da porção meridional do Cráton São Francisco e adjacências (modificado de Campos 2004). Simbologia: 1 - Terrenos gnáissicos indiferenciados; 2 - Seqüências supracrustais arqueanas do tipo greenstone belt; 3 - Metaultramafitos do tipo seqüência Acamadada Ribeirão dos Motas; 4 - Granitóides neoarqueanos; 5 - Supergrupo Minas; 6 - Seqüências supracrustais paleoproterozóicas do tipo greenstone belt; 7 - Granitóides paleoproterozóicos; 8 - Seqüências supracrustais paleoproterozóicas indiferenciadas; 9 - Seqüências supracrustais paleomesoproterozóicas de natureza pelítica. Cidades: BH - Belo Horizonte; D - Divinópolis; OP - Ouro Preto; O - Oliveira; Pt - Passa Tempo; DER - Desterro de Entre Rios; CB - Campo Belo; SSA - Santo Antonio do Amparo; BS - Bom Sucesso; SJR - São João Del Rei; B - Barbacena; L - Lavras. ZCJB - Zona de cisalhamento Jeceaba-Bom Sucesso; ZCC - Zona de Cisalhamento Cláudio; LCg - Lineamento Congonhas.

Pesquisas geológicas recentes, que envolvem mapeamento regional (1:200.000) e de detalhe (1:10.000) realizados nas regiões de Campo Belo, Oliveira, Itaipocericá, Cláudio, Carmópolis de Minas, Santo Antônio do Amparo e Bom Sucesso têm possibilitado a caracterização de novas unidades litodêmicas e, portanto, um novo acervo de dados que tem contribuído para compor um modelo tectônico mais acurado para compreender a evolução geológica da porção meridional do Cráton São Francisco (Campos 2004, Carneiro *et al.* 1996, 1997a, b, c, 1998a, b, Carvalho Jr. *et al.* 1997, 1998, Fernandes *et al.* 1997, 1998, Fernandes & Carneiro 2000, Costa *et al.* 1998, Costa 1999, Oliveira & Carneiro 2001, Oliveira *et al.* 1998a, b, 1999, Oliveira 1999, 2004, Oliveira & Carneiro 1999). Esses dados serviram de subsídio para a etapa de campo do mapeamento geológico e para confecção dos mapas geológicos e do relatório finais.

### 3- CONTEXTO GEOLÓGICO DAS FOLHAS CAMPO BELO E OLIVEIRA

De maneira geral, a crosta sílica do Cráton São Francisco Meridional, no domínio das folhas Campo Belo e Oliveira, é constituída por gnaisses, granitóides, anfíbolitos, rochas máficas e ultramáficas, xistos e quartzitos. Esses litotipos foram agrupados, primeiramente por Machado Filho *et al.* (1983), nos complexos metamórficos Divinópolis e Barbacena. Localmente, esses autores descreveram seqüências supracrustais que foram correlacionadas aos supergrupos Rio das Velhas ou Minas. A distribuição geográfica do Complexo Metamórfico Divinópolis, de acordo com Machado Filho *et al.* (1983), estaria situada nas vizinhanças das cidades de Divinópolis, Itaúna, Formiga e Passa Tempo. Já o Complexo Metamórfico Barbacena ocorreria na região compreendida pelas cidades de Candeias, Campo Belo, Santo Antônio do Amparo, Oliveira e Itapeçerica.

No entendimento de Machado Filho *et al.* (1983) os complexos metamórficos Divinópolis e Barbacena representariam o embasamento arqueano da região. O primeiro seria constituído por rochas granito-gnáissicas com variações composicionais graníticas, granodioríticas e tonalíticas. São considerados granitóides de aspecto fluidal e bastante recristalizados. E o segundo seria uma unidade gnáissica com paleossomas xistosos básicos e ultrabásicos e neossomas granodioríticos e graníticos, retrabalhados no Ciclo Transamazônico. Em áreas mais restritas dessa unidade gnáissica ocorreriam rochas charnoquíticas, anfíbolíticas e gnaisses facoidais.

Na concepção de Machado Filho *et al.* (1983) as seguintes unidades geológicas seriam encontradas nas folhas Campo Belo e Oliveira: Complexo Metamórfico Divinópolis, Complexo Metamórfico Barbacena, Supergrupo Rio das Velhas, Granito Porto Mendes e Grupo Bambuí. Esse último grupo teria localização restrita, apenas na região oeste da folha Campo Belo e apresentaria os seguintes litotipos: ardósias e margas com lentes de calcário da Formação Sete Lagoas e, localmente, fanglomerados basais polimíticos.

No entanto, Teixeira *et al.* (1996b) consideraram os dois complexos metamórficos (Divinópolis e Barbacena), na região de Campo Belo, como uma única unidade, que foi denominada Complexo Metamórfico Campo Belo. As rochas desse complexo teriam uma idade, predominantemente, arqueana e podem ser agrupadas em diversas unidades litodêmicas, conforme as proposições de Campos (2004), Campos *et al.* (2003), Oliveira *et al.* (1998a, b, 1999), Oliveira (1999, 2004), Oliveira & Carneiro (1999, 2001). Apresentam-se, a seguir, as unidades litodêmicas mapeadas das folhas Campo Belo e Oliveira, de acordo com o entendimento de Campos (2004), Campos *et al.* (2003), Oliveira *et al.* (1998a, b, 1999), Oliveira (1999, 2004), Oliveira & Carneiro (1999, 2001), Fernandes *et al.* (1997,1998), Fernandes & Carneiro (2000), no tocante aos complexos metamórficos e, Machado Filho *et al.* (1983), para as demais unidades.

## **4- UNIDADES LITODÊMICAS**

### **4.1 Gnaisses Arqueanos e Proterozóicos**

#### **4.1.1 Características Gerais**

Com base nas características petrográficas gerais, relacionadas à coloração, composição e estruturas dos litotipos gnáissicos que afloram nas folhas Campo Belo e Oliveira, foi possível distinguir cinco variedades gnáissicas. Essas variedades são, respectivamente, os gnaisses Fernão Dias, Candeias, Cláudio, Itapecerica e São Tiago. Desses, o primeiro tem, indiscutivelmente, idade mesoarqueana (Teixeira et al. 1996a, 1998a, b, 2000), os demais, a exceção do Gnaisse São Tiago, têm idade incerta mas podem ter protólitos arqueanos retrabalhados no Proterozóico. Já o Gnaisse São Tiago deve ter idade, essencialmente, proterozóica.

A região apresenta um espesso manto de intemperismo e, ao mesmo tempo, foi palco de sucessivos eventos tectonotermiais, ocorridos desde o Mesoarqueano. Essas características somadas contribuem para obliteração das relações litoestratigráficas usuais. Desse modo, os contatos geológicos traçados nos mapas, entre essas diferentes variedades gnáissicas, são aproximados e de natureza inferida. Todavia, conforme será visto nas seções a seguir, acredita-se que a natureza geológica desses contatos seja, em sua maioria, do tipo transicional.

Além de vários corpos intrusivos (granitóides *s.l.*), mapeáveis na escala desses mapas, conforme será apresentado nas seções seguintes, três famílias de veios pegmatíticos estão associadas a essas variedades gnáissicas (Oliveira 1999, 2004, Oliveira & Carneiro 2001). A primeira família é formada por mobilizados concordantes com a foliação gnáissica e apresenta espessura centimétrica e comprimento variável (centimétrico a métrico). Esses mobilizados são essencialmente compostos por feldspato e pequena quantidade de micas. Os mobilizados são usualmente rosados ou esbranquiçados. A segunda família de pegmatitos é discordante da foliação gnáissica e possui espessura centimétrica a métrica. Os veios também são rosados e apresentam fenocristais de feldspato e micas de tamanho centimétrico. A terceira família é representada por veios pegmatíticos que cortam tanto a foliação gnáissica quanto as outras duas famílias de pegmatitos. São veios de granulação fina a média que preenchem fraturas N-S e possuem espessura centimétrica e comprimento da ordem de metros.

#### **4.1.2 Gnaisse Fernão Dias (A3 cb fd)**

Os litotipos que constituem o Gnaisse Fernão Dias, de idade meso- a neoarqueana, têm ampla ocorrência nas folhas Campo Belo e Oliveira. Na folha Campo Belo, o Gnaisse Fernão Dias aflora na porção sul, de oeste para leste, mantendo contato para norte com o Gnaisse Candeias, para oeste com a cobertura metassedimentar do Grupo Bambuí e para sudoeste com o Granitóide Porto Mendes. A sul e sudeste está em contato com o Granitóide Rio do Amparo. Na folha Oliveira, em continuidade à exposição da folha Campo Belo, o



Gnaiss Fernão Dias também aflora de oeste a leste. A sudoeste está em contato com o Granitóide Rio do Amparo e, mais para o centro da folha com o Granitóide Bom Sucesso.

A seguir, na porção sudeste da folha Oliveira, está em contato falhado com o Granitóide Tabuões, com o Gnaiss São Tiago e com as unidades metassedimentares correlacionadas ao Supergrupo Minas. Para noroeste o Gnaiss Fernão Dias está em contato, primeiramente, com o Gnaiss Candeias e, a seguir, por toda a extensão da folha Oliveira, com o Gnaiss Cláudio, exceto no extremo oeste onde aparece, novamente, o Gnaiss Candeias. Situados na porção centro sudeste da folha Oliveira, e repousando discordantemente sobre o Gnaiss Fernão Dias ocorrem três corpos sedimentares irregulares e alongados na direção noroeste, pertencentes à Cobertura Sedimentar Indiferenciada do Terciário. Intrusivos também nos Gnaiss Fernão Dias estão a seqüência acamadada Ribeirão dos Motas e o enxame de diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2).

Como já dito anteriormente, nenhum contato geológico pôde ser claramente observado entre os vários litotipos gnáissicos e o Gnaiss Fernão Dias. Todavia, conforme será visto nas seções a seguir, acredita-se que a maioria desses contatos seja de natureza transicional. Já com os granitóides, os contatos são de natureza intrusiva, embora não tenham sido observados em campo. Mas as características texturais e estruturais, entre essas unidades anisótropas e isotrópicas, não deixam dúvidas quanto ao caráter intrusivo das segundas nas primeiras.

Quando alterados, os litotipos do Gnaiss Fernão Dias produzem um solo de cor avermelhado claro, bem distinto do solo do Gnaiss Candeias, mas guardando alguma similaridade com o solo dos gnaisses Cláudio, Itapeçerica, São Tiago e Granitóide Porto Mendes.

Petrograficamente, essa unidade é representada, predominantemente, por rochas anisótropas, bandadas, faneríticas, leucocráticas, de cor cinza a cinza esverdeada ou, mais subordinadamente, rosadas, com densidade moderada (Fotos 4.1 e 4.2), migmatizadas ou não. Localmente, ocorrem rochas isotrópicas com aspecto de granitóide. As melhores exposições podem ser encontradas na pedreira Campo Belo (ponto JC 1262) situada nas proximidades de Campo Belo, doravante o local tipo desse gnaiss.

Encontram-se também nessa unidade rochas anfíbolíticas, anisótropas, faneríticas, melanocráticas, com densidade alta (Foto 4.3).

As rochas anisótropas, de cor cinza esverdeada e ou rosadas possuem granulação fina à média, apresentam bandamento com espessura milimétrica a centimétrica. As bandas félicas são compostas por quartzo, k-feldspato e plagioclásio e as bandas máficas são compostas por biotita, hornblenda e piroxênio. As rochas isotrópicas são de cor cinza, granulação fina à média e constituída por quartzo, k-feldspato piroxênio, biotita e hornblenda.



Foto 4.1 – Aspecto típico do Gnaiss Fernão Dias exibindo litotipo cinzento, bandado, observado no ponto JC 1262.



Foto 4.2 – Detalhe do bandamento do Gnaiss Fernão Dias, observado no Ponto JC 1262. As bandas félsicas são formadas por quartzo, plagioclásio e k-feldspato e as bandas máficas por biotita, hornblenda e piroxênio.

Todavia, ao microscópio, as amostras do Gnaiss Fernão Dias, coletadas nos pontos MA 129A, SC 44, SC 54, são constituídas por proporções variáveis de plagioclásio (47% - 25%) ± microclina (40% - 15%) ± quartzo (22% - 15%) ± hornblenda (3%) ± biotita (17% - 10%) ± allanita (tr) ± zircão (tr) e opacos (tr). Tratam-se de rochas inequigranulares com texturas granoblástica a granolepidoblástica média a grossa, exibindo cristais anédricos inequidimensionais sendo que a dimensão maior dos cristais dispõe-se segundo a direção da foliação principal da rocha, assim como os cristais de biotita e hornblenda, deformados ou, ainda, exibindo contatos intercristalinos serrilhados e interdigitados (Foto 4.4).



Foto 4.3 – Xenólito anfibolítico imerso em leucossoma das porções migmatíticas do Gnaiss Fernão Dias, observado no ponto JC 799.

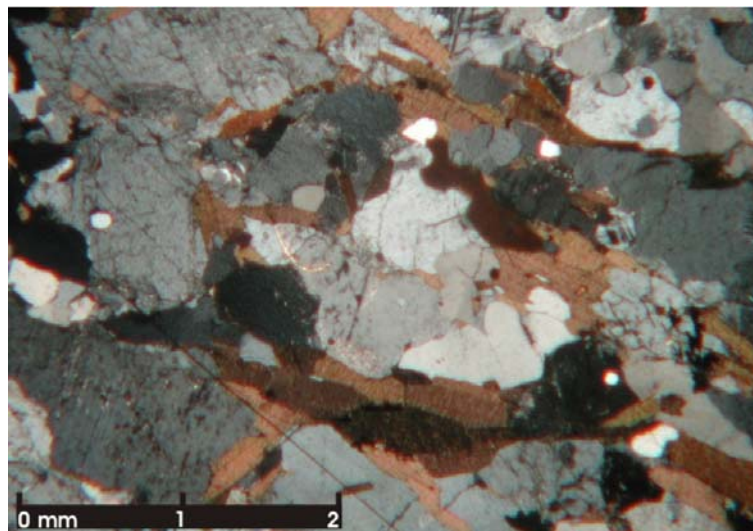


Foto 4.4 – Aspecto geral da textura granolepidoblástica do Gnaiss Fernão Dias (polarizadores cruzados), coletado no ponto MA 129. Observe os cristais anédricos inequidimensionais de quartzo, feldspatos e biotita exibindo contatos intercristalinos serrilhados e interdigitados. O plagioclásio tem as suas antipertitas alteradas (massa cinza escura).

Os contatos intergranulares exibem junções amebóides e interlobadas embora agregados poligonais de quartzo também ocorram. Plagioclásio antipertítico e K-feldspato pertítico (mais comum) podem estar presentes assim como cristais exibindo intercrescimento mirmequítico. Cristais de feldspatos poiquiloblásticos, hospedando grânulos de quartzo, são comumente encontrados.

A biotita orientada, na direção dos esforços, confere pontualmente à rocha uma textura granolepidoblástica subordinada e parece ter se formado às custas da hornblenda. Localmente, pode apresentar fraturas ou zonas de cisalhamento rúpteis, preenchidas por quartzo e plagioclásio.

Do ponto de vista classificatório essas amostras podem ser classificadas como biotita-hornblenda-gnaiss ou biotita-gnaiss de composição granodiorítica a granítica. Mas, segundo Fernandes (2001), ocorrem, ainda, as seguintes variedades: hiperstênio-biotita-hornblenda gnaiss tonalítico, hiperstênio-biotita-hornblenda gnaiss granodiorítico, hiperstênio-diopísídeo-biotita gnaiss trondhjemítico, hiperstênio-biotita-hornblenda gnaiss granítico, hiperstênio-diopísídeo-biotita gnaiss granítico.

#### **4.1.3 Gnaiss Candeias (A4 $\gamma$ 1 ca)**

Os litotipos que formam o Gnaiss Candeias afloram, predominantemente na região central da folha Campo Belo, na forma de um corpo alongado na direção sudoeste-nordeste que se estende para leste alcançando a porção noroeste da folha Oliveira. Geologicamente, o Gnaiss Candeias está em contato inferido, para sul, em toda a sua extensão, com Gnaiss Fernão Dias e com seqüência acamadada Ribeirão dos Motas mas, a oeste de Santana do Jacaré, aflora como um pequeno corpo ovalado, circundado pelo Gnaiss Fernão Dias. Na porção oeste da folha Campo Belo, o Gnaiss Candeias está parcialmente coberto por rochas Grupo Bambuí mas, a noroeste, o seu contato é com o Gnaiss Itapecerica.

Já na folha Oliveira, esse gnaiss aflora de forma exígua, com predominância na porção noroeste dessa folha. Alí, o Gnaiss Candeias está em contato, a sul com Gnaiss Fernão Dias e a leste com o Gnaiss Itapecerica, com os metassedimentos correlacionáveis ao Supergrupo Rio das Velhas e com o Gnaiss Cláudio, que aflora até os confins orientais da folha Oliveira. Nas proximidades do limite oriental dessa folha, o Gnaiss Candeias aflora, novamente, em quatro corpos irregulares, de menores dimensões, circundados pelos gnaisses Cláudio e Fernão Dias ou ainda, em contato com as rochas da seqüência supracrustal correlacionada ao Supergrupo Minas, que se prolonga a partir do morro do Ferro.

Observa-se, ainda, entremeio ao Gnaiss Candeias, várias ocorrências da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas. Acredita-se que o Gnaiss Candeias seja intrusivo nessa seqüência e que os fragmentos de rochas dessa seqüência sejam mega-enclaves no gnaiss. Nenhum contato geológico, absolutamente claro, pôde ser observado entre o Gnaiss Candeias e demais litotipos gnáissicos. No entanto, na folha Campo Belo, em diversas pedreiras de rochas ornamentais observa-se a presença de zonas intensamente dobradas rosadas e esverdeadas, inclusive com a presença de "bolsões" decimétricos a métricos de rocha esverdeada envoltos por gnaiss migmatizado predominantemente de cor rosa. Essas evidências contribuem para especular a favor de um contato de natureza, predominantemente, transicional entre os gnaisses Candeias e Itapecerica. Intrusivo também no Gnaiss Candeias está o enxame de diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2).

Quando alterados os litotipos do Gnaiss Candeias produzem um solo avermelhado intenso, que difere das demais unidades gnáissicas, à semelhança do solo da alteração do Granitóide Rio do Amparo, dos diques máficos e das rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas. Todavia, a tonalidade vermelha dessas duas últimas unidades é mais intensa, principalmente, no caso das rochas metaultramáficas. Várias pedreiras da região de Candeias



exibem os litotipos do gnaiss em questão mas, para efeito de local tipo, escolheu-se a Lavra dos Verdes, ponto JC 1492, situada no limite urbano da cidade de Candeias.

Petrograficamente, o Gnaiss Candeias é representado, predominantemente, por rochas feneríticas de cor esverdeada, anisótropas, bandadas, mesocráticas e com densidade moderada. Exceto no caso dos litotipos hiperstênio-biotita gnaisses e biotita gnaisses, onde a estrutura planar é muito evidente (Foto 4.5), o bandamento mineralógico, nas rochas que compõem o Gnaiss Candeias, é difícil de ser observado. Isso porque, em alguns locais, os corpos são muito homogêneos e assemelham-se a intrusões ígneas de natureza charnoquítica.



Foto 4.5 – Aspecto do bandamento do Gnaiss Candeias, observado no ponto JC 1481, onde as bandas máficas são compostas por ortopiroxênio, hornblenda e biotita e as bandas félicas por plagioclásio, quartzo e k-feldspato.

Assim, a unidade Gnaiss Candeias compreenderia dois grupos principais de litotipos. O primeiro, eminentemente gnáissico (Fotos 4.5 e 4.6), teria sido variavelmente retrabalhado num evento de alto grau e, desse retrabalhamento, teria originado magmas de natureza charnoquítica que constituem o segundo grupo de litotipos (Foto 4.7). Entretanto, apesar freqüência no campo desse segundo grupo, não foi possível, na escala do mapeamento, individualizar seus corpos, exceto na folha Oliveira, onde se figuram duas ocorrências de rochas atribuídas ao Gnaiss Candeias, mas que não são, essencialmente, isótropas.





Foto 4.6 – Aspecto do bandamento do Gnaiss Candeias, observado no ponto JC 1692, evidenciando as bandas máficas, ricas em ortopiroxênio e as bandas claras quartzo feldspáticas.

De maneira geral, as rochas anisótropas caracterizam-se, predominantemente, pela alternância composicional de bandas félsicas e máficas, milimétricas a centimétricas (Fotos 4.5 e 4.6). As bandas félsicas são compostas por quartzo e feldspato esverdeado, de granulometria média grossa. As bandas máficas, de granulometria média e espessura variável, são compostas por piroxênio, hornblenda e biotita. Subordinadamente, ocorrem rochas migmatíticas, anfibolíticas, piroxeníticas e granitóides.

Os migmatitos aparecem localmente e podem ser de dois tipos. O primeiro exhibe bandas rosadas, avermelhadas, ricas em k-feldspato e transicionam-se para o Gnaiss Itapeçerica que é, predominantemente, de cor rosada. O segundo tipo de migmatito exhibe neossomas esverdeado de aparência isótropa, às vezes com bandamento incipiente ou pouco pronunciado. Grandes volumes desse neossoma constituem os corpos charnoquíticos que constituem o segundo grupo de litotipos do Gnaiss Candeias.

No campo os anfibolitos e piroxenitos aparecem freqüentemente como encaves, de tamanhos variados, imersos nos gnaisses ou migmatitos (Foto 4.8). Esses anfibolitos são rochas meso- a melanocrática, de cor preta - esverdeada, de granulação fina à média, com densidade alta, apresentando um bandamento composicional, formado pela alternância de níveis máficos de hornblenda  $\pm$  piroxênio e félsicos de plagioclásio e quartzo.

Já os piroxenitos são rochas ultramelanocráticas, com densidade moderada, de granulação fina à média, moderadamente magnéticos, formados, essencialmente, por piroxênio.

Os granitóides são rochas isótropas de cor rosada e granulação média a grossa. São formados por quartzo, k-feldspato e plagioclásio. Muito subordinadamente, ocorrem rochas miloníticas de granulação fina e cores esbranquiçadas.



Foto 4.7 – Observa-se nesta foto os dois litotipos principais do Gnaiss Candeias em contato abrupto. O primeiro, anisótropo, bandado, de natureza eminentemente gnáissica está envolvido pelo segundo, de características mais isotropas, onde o bandamento característico do primeiro está ausente. Ambos litotipos tem mineralogia compatível com a fácies granulito, apresentando ortopiroxênio modal e cores esverdeadas (bloco encontrado no depósito da Fontex em Carmo da Mata, oriundo de pedreiras da região de Candeias).

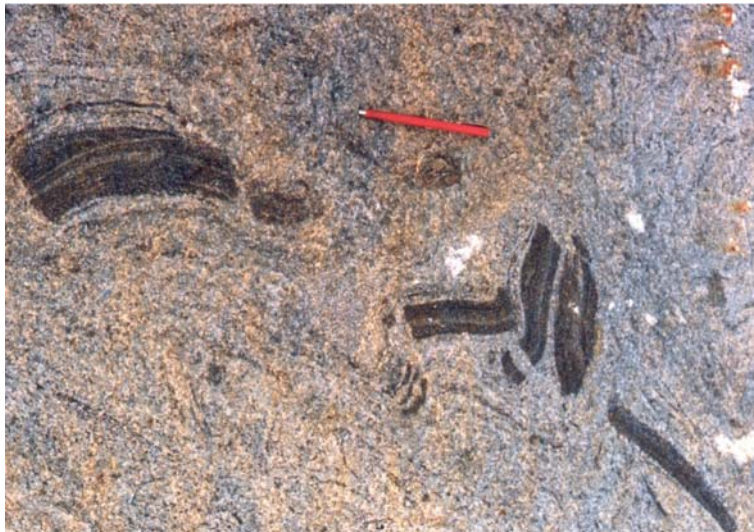


Foto 4.8 – Detalhe do Gnaiss Candeias, observado no ponto JC 1481, exibindo enclaves anfibolito de cor preta - esverdeada, de granulação fina à média, bandados.

Ao microscópio, as amostras coletadas nos pontos HE 76, IG 02B, PA 08A, PA 177, PA 237, SC 238, SC 242, exibem uma mineralogia composta por proporções variáveis de plagioclásio (40% - 24%) ± k-feldspato (47% - 17%) ± quartzo (25% - 12%) ± clinopiroxênio (12% - 8%) ± hiperstênio (10% - 5%) ± hornblenda (12% - 3%) ± biotita (20% - 3%) ± apatita (3% - tr) ± allanita (tr) ± zircão (tr) ± opacos (3% - tr) ± sericita (tr) ± clorita (tr). De maneira geral, são rochas inequigranulares de granulação média a grossa,

com porções de textura granoblástica a granolepidoblástica e contatos amebóides a interlobados entre os cristais inequidimensionais, alongados, às vezes sub-poligonalizados exibindo, comumente, junções tríplices. Presença abundante de plagioclásio antipertítico, poiquilítico e apresentando intercrescimento mirmequítico. Ocorre em menor escala k-feldspato pertítico.

Os feldspatos, de modo geral, são poiquiloblásticos, hospedando cristais de quartzo e opacos. Os piroxênios aparentemente formaram-se às custas da hornblenda, a qual ainda pode ser encontrada como relíctos no interior desse mineral. Esse piroxênio pode conter, ainda, inclusões de plagioclásio, o qual foi incorporado durante o crescimento metamórfico desse mineral e, também, estar sendo uralitizado para hornblenda. Em alguns casos o piroxênio encontra-se totalmente substituído por clorita e/ou biotita marrom fina (Foto 4.9). Biotita e hornblenda são poiquiloblásticas. Alteração marginal de hornblenda para biotita e de biotita para clorita são feições comuns nesses litotipos.

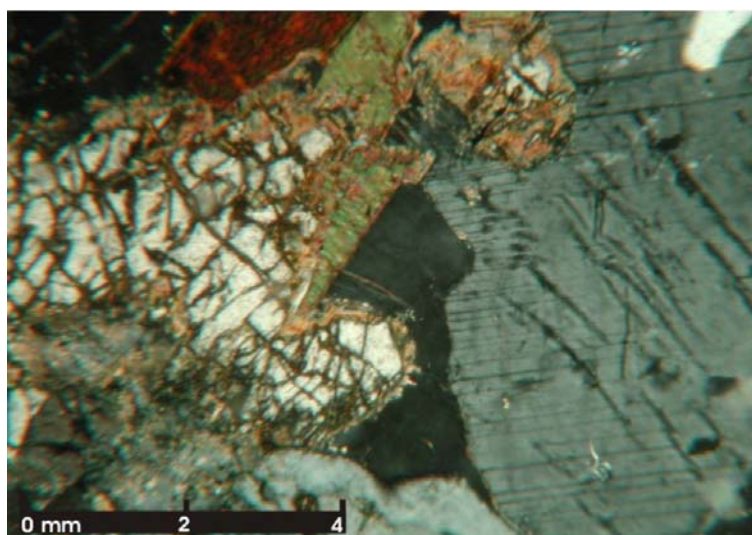


Foto 4.9 - Detalhe ao microscópio do Gnaiss Candéias (polarizadores cruzados), coletado no ponto SC 242, exibindo um cristal de ortopiroxênio parcialmente substituído por biotita. Observe o plagioclásio antipertítico com exsoluções irregulares de k-feldspato.

Particularmente, em algumas amostras, pode ocorrer *shear bands* com textura milonítica gerando estruturas S-C destrais e, internamente, porfiroclastos helicíticos de feldspato exibindo sombras de pressão, constituída por biotita ultrafina, em padrão  $\sigma$  ou  $\delta$ . Em termos de classificação, esses litotipos podem ser denominadas de hiperstênio-diopsídio-hornblenda-biotita-gnaiss, hornblenda-hiperstênio-diopsídio-biotita-gnaiss, biotita-diopsídio-hiperstênio-gnaiss, hiperstênio-diopsídio-gnaiss (ou charnoquitos) e biotita-hornblenda-gnaiss, biotita-gnaiss (ou opdalito) de composições granodioríticas a graníticas.

#### 4.1.4 Gnaiss Cláudio (A3 $\gamma$ 1 cl)

Os litotipos que compõem o Gnaiss Cláudio, de idade ainda incerta, afloram, predominantemente, na região centro-norte da folha Oliveira. Apresenta-se na forma de um corpo irregular com direção grosseiramente oeste-leste, ocupando quase toda porção centro norte da folha Oliveira. Para sul, está em contato com o Gnaiss Fernão Dias. Para oeste o contato é com o Gnaiss Candeias. Já para noroeste, o contato se dá com a seqüência supracrustal meta-vulcanossedimentar, correlacionada ao Supergrupo Rio das Velhas e, também, com o Gnaiss Itapeperica.

Todos esses contatos são inferidos. Intrusivo, no entanto, no Gnaiss Cláudio ocorre o enxame de diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2) e, pelo menos, três corpos de rochas charnoquíticas, correlacionáveis ao Gnaiss Candeias (porção centro leste da folha Oliveira). Outra feição marcante, na área de ocorrência dessa variedade gnáissica, é a presença de vários corpos da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, além de alguns corpos de rochas anfibolíticas. Repousando discordantemente sobre o Gnaiss Candeias ocorre um corpo do Depósito Detrítico Indiferenciado (N3 di), situado na porção centro oeste da folha Oliveira, nas proximidades de São Francisco de Paula, cobrindo, em parte, o contato entre os gnaisses Candeias e Cláudio.

Petrograficamente, essa unidade é representada, predominantemente, por rochas anisótropas, faneríticas, leuco a mesocráticas, de cor cinza, com densidade moderada e granulação fina a grossa. Subordinadamente, tem-se rochas isotrópicas com aparência de granitóide que, localmente, podem estar cisalhados. O local tipo dessa unidade é o ponto IG 04, às margens da rodovia Fernão Dias (Foto 4.10).

As rochas anisótropas são caracterizadas por apresentarem bandas máficas e félsicas. As bandas máficas, de espessura milimétrica a centimétrica e granulação fina a média, são compostas por biotita, piroxênio e anfibólio (Foto 4.10). As bandas félsicas, de espessura centimétrica a milimétrica e granulação fina a média, são compostas por quartzo, k-feldspato e plagioclásio.

Variações texturais mais grosseiras, principalmente no caso de fenocristais de k-feldspato, imprimem características pegmatóides à textura de alguns litotipos dessa unidade gnáissica (Foto 4.11). Na mineralogia acessória destaca-se alguma pirita.

As rochas isotrópicas são faneríticas de cor cinza, granulação fina a média. São constituídas por plagioclásio, quartzo, K-feldspato, biotita e anfibólio. Localmente, esses litotipos granitóides podem estar cisalhados e, assim, a textura da rocha adquire finos bandamentos miloníticos.





Foto 4.10 – Aspecto típico de campo do Gnaiss Cláudio, observado no ponto IG 04, mostrando um fino bandamento mineralógico máfico intercalado com bandas félsicas mais espessas.



Foto 4.11 – Variedade textural mais grosseira (pegmatóide) do Gnaiss Cláudio, observado no ponto PA 12, exibindo bandamento mineralógico. Notar a 'shear band', com indicador cinemático sinistral, deslocando o bandamento do gnaiss.

Litotipos mais diferenciados, do ponto de vista da composição mineralógica, podem ocorrer localmente. É caso, por exemplo, de rochas melanocráticas, faneríticas, de cor verde escuro, densas, ricas em porfiroblastos de granada. Essa variedade rochosa tem preferência por aflorar nas imediações das rochas metaultramáficas (da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas) ou do Supergrupo Rio das Velhas.

Litotipos milonitizados, de granulação fina a média, bandamento variável, comumente muito alterados e constituídos por quartzo, k-feldspato, plagioclásio e anfibólio, pontuam-se em alguns locais e são produtos do cisalhamento das rochas gnáissicas. Outras rochas



miloníticas, de composição muito particular (granada, ortopiroxênio, hornblenda, quartzo e magnetita) também podem ser encontradas entremeio ao Gnaiss Cláudio.

Finalmente, nesses gnaisses, é comum a presença de encraves ou xenólitos de anfibolito fanerítico, melanocrático, de cor verde escuro a preto, com densidade alta e constituído por cristais de granulação fina a média de plagioclásio e anfibólio, assim como corpos metaultramáficos correlacionáveis a seqüência acamadada Ribeirão dos Motas.

Quando alterados, os litotipos do Gnaiss Cláudio produzem um solo avermelhado claro (Foto 4.12) que guarda alguma semelhança com o solo produzido pelos litotipos dos gnaisses Fernão Dias, Itapecerica, São Tiago e o Granitóide Porto Mendes.

Ao microscópio, as amostras coletadas nos pontos IG 02B, SC 23 exibem uma mineralogia composta por proporções variáveis de plagioclásio (22% - 20%) ± k-feldspato (55% - 50%) ± quartzo (23% - 18%) ± biotita verde (10% - 3%) ± opacos (tr) ± zircão (tr). De maneira geral, são rochas inequigranulares com textura granoblástica, de granulação média a grossa, apresentando bandamento composicional, ora mais rico em plagioclásio. Os grãos anédricos apresentam contatos intergranulares levemente lobados chegando a formas amebóides e, eventualmente, interdigitadas (Foto 4.13).



Foto 4.12 - Detalhe do Gnaiss Cláudio, observado no ponto IG 144, alterado para solo vermelho claro. Observar a preservação do bandamento mineralógico onde é possível distinguir as mais bandas félsicas de natureza quartzo-feldspáticas.

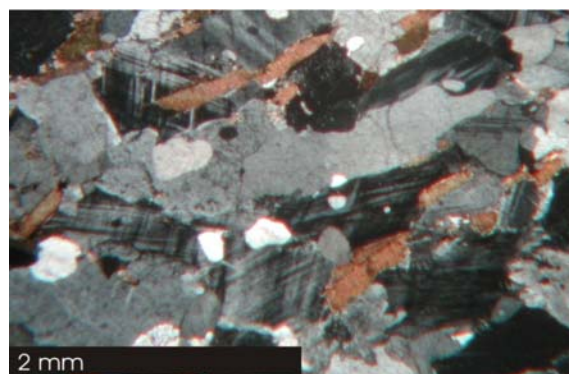


Foto 4.13 - Detalhe microscópico do Gnaiss Cláudio (polarizadores cruzados), coletado no ponto SC 23, exibindo textura granoblástica com contatos intergranulares levemente lobados, destacando cristais de biotita castanha.

De modo geral, a textura pertítica é bastante comum, e menos freqüentemente, a mesopertita. Essas exsoluções ocorrem na superfície do k-feldspato sob a forma de linhas, manchas, lamelas ou pequenos cristais de plagioclásio, não raro, maclados. Plagioclásio antipertítico também ocorre, apesar ser de menos comum. Intercrescimento simplectítico do tipo mirmequita ocorre no plagioclásio, no contato entre esse mineral e o k-feldspato.

Os cristais de quartzo apresentam extinção ondulante e raramente chegam a apresentar subgrãos embora também ocorra no interior dos feldspatos, como cristais granulares, conferindo ao hospedeiro um aspecto poiquilítico. Do ponto de vista classificatório essas rochas podem ser denominadas de biotita-gnaiss e gnaiss de composição granítica.

#### **4.1.5 Gnaiss Itapecerica (A4 γ 1 it)**

Os litotipos que compõem o Gnaiss Itapecerica, ainda de idade incerta, afloram predominantemente na folha Campo Belo. Nessa folha, abrange a sua porção noroeste onde configura um corpo irregular que está em contato, na sua borda SW-NE, com o Gnaiss Candeias. Na porção centro-oeste da folha Campo Belo, o Gnaiss Itapecerica está em contato com o Gnaiss Fernão Dias e, parcialmente, coberto pelos metassedimentos do Grupo Bambuí. Essa situação se repete para norte, de modo que grande parte do Gnaiss Itapecerica, na porção oeste da folha Campo Belo encontra-se coberto por esses metassedimentos.

Intrusivo no Gnaiss Itapecerica ocorre o enxame de diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2) e, também, um segundo enxame de diques máficos, de direção NE-SW, doravante denominado de Sistema Timboré. Destaca-se, ainda, a presença de dois pequenos corpos da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, um situado na porção nordeste da folha Campo Belo e, ou outro, na sua porção central, próximo ao contato com o Gnaiss Candeias, que devem ser mega-enclaves.

Na folha Oliveira, o Gnaiss Itapecerica ocorre de forma exígua, somente na porção noroeste dessa folha. Nessa região, ele está em contato, com o Gnaiss Candeias, com a seqüência supracrustal meta-vulcanossedimentar correlacionada ao Supergrupo Rio das Velhas, com a seqüência acamadada Ribeirão dos Motas e, finalmente, com o Gnaiss Cláudio.

No campo, as rochas gnáissicas da variedade Itapecerica apresentam, comumente, *boudins* de rochas anfibolíticas e variados corpos pegmatíticos. Na pedreira Kinawa, em Cláudio (situada externamente às folhas Campo Belo e Oliveira, mas posicionada na folha contígua, situada a norte dessa última), essa feição pode ser facilmente observada. As misturas entre o gnaiss rosado, veios pegmatíticos e *boudins* de anfibolito configuram um padrão movimentado à rocha, conferindo-lhe, atualmente, grande aceitação no mercado internacional e, conseqüentemente, alto valor mercantil.

Quando alterados, os litotipos que constituem o Gnaiss Itapecerica produzem um solo avermelhando claro que guarda alguma semelhança com os solos produzidos pela alteração dos gnaisses Fernão Dias, Cláudio, São Tiago e o Granitóide Porto Mendes.

Petrograficamente, o Gnaiss Itapecerica é caracterizado, essencialmente, por rochas anisotrópicas, bandadas, faneríticas, mesocráticas, de cor rosada e, mais raramente, acinzentada (Foto 4.14). O bandamento desses gnaisses tem espessura milimétrica a centimétrica e as bandas félsicas possuem granulação média a grosseira e são formadas por k-feldspato, plagioclásio e quartzo. As bandas máficas são caracterizadas pela presença de biotita. Localmente, ocorrem cristais centimétricos de quartzo e k-feldspato rosado, caracterizando a textura pegmatítica.

O local tipo dessa unidade é ponto HE , situado nos domínios da folha Campo Belo.

Feições migmatíticas são comuns no Gnaiss Itapecerica. Por exemplo, nas proximidades da cidade de Camacho (folha Campo Belo), ocorrem gnaisses rosados, com dobras centimétricas a métricas, migmatizados, exibindo bandas esverdeadas (Foto 4.15). Trata-se de provável fácies transicional para o Gnaiss Candeias, que é predominantemente, esverdeado. Nesses migmatitos é bastante comum a presença de granadas que atingem tamanho centimétrico.

Em alguns pontos os migmatitos são cortados por veios pegmatíticos rosados, com espessura centimétrica a decimétrica e compostos por quartzo, k-feldspato rosa e biotita e plagioclásio (Fotos 4.16 e 4.17), sendo que alguns deles são bandados com a presença de um núcleo rico em quartzo.

Variavelmente intercalados no Gnaiss Itapecerica, ocorrem rochas anfibolíticas, melanocráticas, densas, bandadas e constituídas essencialmente por hornblenda e plagioclásio. Tratam-se de corpos irregulares, de tamanhos variados mas, comumente, s e apresentam como boudins ou encraves imersos nos litotipos gnáissicos.



Foto 4.14 - Feições típicas do Gnaiss Itapecerica, observado no ponto SC 226, caracterizadas, essencialmente, por litotipos anisotrópicos, bandadas, faneríticas, mesocráticas, de cor rosada e, mais raramente, acinzentada.



Foto 4.15 – Feição migmatítica do Gnaiss Itapecerica, observado no ponto HE 164, exibindo leucossoma rosado e paleossoma preto-esverdeado com dobras centimétricas. O material esverdeado é do Gnaiss Candeias.

Subordinadamente, em alguns domínios do Gnaiss Itapecerica, os litotipos assumem um caráter isotrópico, fanerítico, de cor rosada, com granulação média. Nesse caso, constituem corpos de granitóides explotados como rochas ornamentais (variedade comercial Jacarandá), mas não mapeáveis na escala desse trabalho.

Ao microscópio, os litotipos do Gnaiss Itapecerica, coletados nos pontos HE 58, HE 105, HE 135A, IG 64, SC 226, exibem uma mineralogia composta de proporções variáveis de plagioclásio (42% - 23%) ± k-feldspato (40% - 13%) ± quartzo (40% - 12%) ± biotita (18% - 8%) ± allanita (tr) ± zircão (tr) ± apatita (tr) ± opacos (-) ± clorita (tr) sericita (tr) ± clorita (tr) ± carbonato (tr) ± epidoto (tr). Tratam-se de rochas inequigranulares granoblásticas de granulação média a grossa, exibindo contatos amebóides entre os grãos minerais anédricos, alinhados em uma direção preferencial, juntamente com esparsas biotitas embora, em sua maioria, os cristais sejam lobados ou apresentem contatos interdigitados. Os minerais essenciais desse gnaiss são o k-feldspato (microclina), o plagioclásio e o quartzo. A biotita é o principal mineral varietal e, comumente, apresenta transformação para clorita. O anfibólio é raro. Os principais acessórios são zircão, apatita e opacos. A sericita, a clorita, o carbonato e o epidoto são os principais minerais secundários (Foto 4.18).

Os cristais de plagioclásio são frequentemente maclados e, embora pouco comum, podem apresentar crescimento antipertítico, às vezes com exsoluções de cristais bem formados de K-feldspato. O K-feldspato (microclina) encontra-se maclado e apresenta intercrescimento pertítico ou ocorre sob a forma de mesopertitas, relativamente abundantes. O intercrescimento mirmequítico é um fato comum. O quartzo ocorre como cristais anédricos, deformados, ou como inclusões granulares no interior de feldspatos. Cristais poiquiloblásticos são pouco freqüentes.





Foto 4.16 – Afloramento do Gnaiss Itapecerica, observado no ponto HE 177, exibindo rocha anisotrópica, bandada de cor, predominantemente rosada, cortada por um veio de pegmatito rosado, com cristais centimétricos de quartzo (cinza), k-feldspato (rosado) e plagioclásio (cinza esbranquiçado).

Concentrações maiores de biotita em determinadas amostras podem configurar uma textura granolepidoblástica. A biotita apresenta pleocroísmo em tons de castanho esverdeado e embora ocorra de forma espalhada pela superfície da lâmina, seus cristais apresentam uma orientação preferencial segundo uma direção de foliação da rocha, contudo não ocorre em abundância a ponto de constituir um trama granolepidoblástica na rocha. Geralmente, a biotita altera-se para clorita. Em termos classificatórios esses litotipos podem ser denominados de biotita-gnaiss.



Foto 4.17 – Detalhe dos veios pegmatíticos rosados, intrusivo no Gnaiss Itapecerica, observado no ponto HE 32, ora com espessura centimétrica, e constituído por quartzo (cinza), k-feldspato (rosa) e biotita (preta) e raros plagioclásios (cinza esbranquiçado).

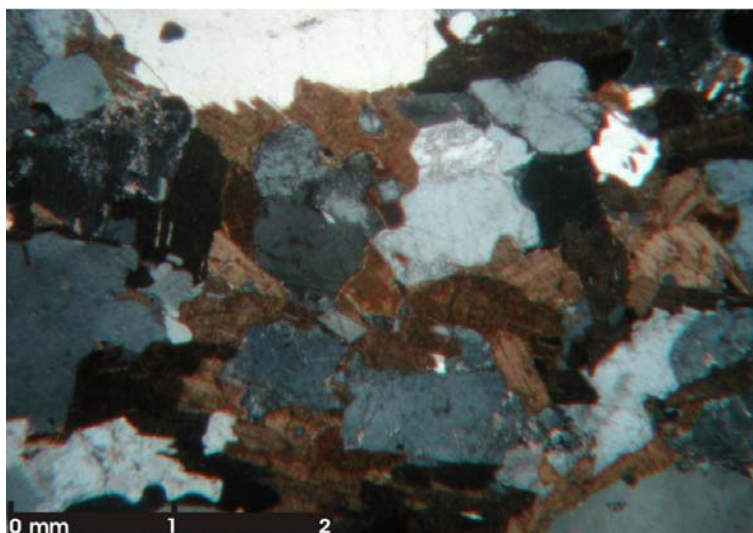


Foto 4.18 - Detalhe microscópico do Gnaiss Itapecerica (polarizadores cruzados), coletado no ponto SC 226, exibindo textura granoblástica com contatos amebóides entre os cristais anédricos. Observe a biotita castanha.

#### 4.1.6 Gnaiss São Tiago (PP2 γ 2 st)

Os litotipos que constituem o Gnaiss São Tiago, de provável idade proterozóica, ocorrem na porção sudeste da folha Oliveira. Nessa região aflora segundo um corpo irregular que se contata a norte, por falhamento, com o Gnaiss Fernão Dias e com o Granitóide Rio do Amparo. Esse contato falhado, entre o Gnaiss Fernão Dias e o Gnaiss São Tiago, se prolonga para SW entremeadado aos corpos do Supergrupo Minas e seqüência acamadada

Ribeirão dos Motas. A sudoeste, o Gnaiss São Tiago está em contato inferido com o Granitóide Tabuões. O Gnaiss São Tiago é caracterizado por litotipos de composição tonalítica, trondhjemítica e granodiorítica e, intrusivo nesse gnaiss estão os máficos do Sistema Lençóis (1 e2).

Quando alterado, os litotipos que constituem o Gnaiss São Tiago produzem um solo avermelhado claro que guarda alguma semelhança com o solo produzido pelos gnaisses Fernão Dias, Cláudio, Itapecerica e o Granitóide Porto Mendes.

Petrograficamente, o Gnaiss São Tiago é constituído por rochas faneríticas anisotrópicas predominantemente leucocráticas, de cor cinza, apresentando densidade moderada e aspecto compacto. Caracteriza-se pela alternância composicional de bandas milimétricas a centimétricas, félsicas e máficas (Foto 4.19).

As bandas félsicas são compostas por quartzo e feldspatos com granulometria média a grossa. As bandas máficas são compostas por biotita e hornblenda com granulometria fina a média. Localmente, verificam-se rochas com texturas do tipo "augen", caracterizadas por cristais porfiroblásticos de plagioclásio exibindo sombras de pressão e cristais de quartzo estirados.

Ao microscópio, as amostras desses gnaisses, coletadas nos pontos SC 60, SC 109, exibem uma composição mineralógica variável em termos de plagioclásio (50% - 33%) ± k-feldspato (37% - 25%) ± quartzo (23% - 20%) ± biotita verde (7% - 5%) ± hornblenda (tr)

± opacos (tr) ± titanita (tr) ± zircão (tr) ± allanita (tr) sericita (tr) ± clorita ± (tr) ± epídoto (tr). Tratam-se de rochas holocristalinas inequigranulares e granoblásticas (Foto 4.20), de granularidade fina a grossa, constituídas por cristais anédricos, em sua totalidade e, em geral, apresentando contatos intergranulares interdigitados e serrilhados.



Foto 4.19 – Aspecto geral do Gnaiss São Tiago de cor cinzenta clara, observado no Ponto SC 62, exibindo o seu bandamento característico, composto por finas bandas máficas intercaladas com bandas leucocráticas (quartzo feldspática) mais grosseiras.

Por vezes, os minerais essenciais podem exibir aspecto poiquiloblástico que, em geral, apresentam habitus amebóide e, normalmente, hospedam inclusões de quartzo poligonal ou granular. Exsoluções do tipo pertita e antipertita são comuns nessa lâmina. O plagioclásio antipertítico exibe essa exsolução sob a forma de pequenos cristais bem formados de microclina ou ortoclásio, embora manchas amorfas e lamelas também ocorram.

A pertita, que é menos freqüente e ocorre, comumente, sob forma de lamelas e linhas sobre cristais de feldspato alcalino, ou em pequenas exsoluções bem formadas de plagioclásio que podem, inclusive, estar maclado. Cristais de feldspato mesopertíticos foram observados algumas vezes. No contato entre plagioclásio e k-feldspato tem-se intercrescimento mirmequítico.

Em algumas seções o quartzo ocorre como agregados poligonais ou subpoligonais, dispostos segundo um alinhamento pouco perceptível, paralelo a direção preferencial da foliação, marcada pelo alinhamento dos cristais de biotita verde. Esses agregados, juntamente com biotitas e fraturas preenchidas por clorita, parecem constituir uma família de “shear bands” rúpteis paralelas ou subparalelas ao bandamento geral da rocha. Quanto a isso, os feldspatos, que são anédricos, porém, inequidimensionais, parecem se dispor orientados segundo a direção das “shear bands”.



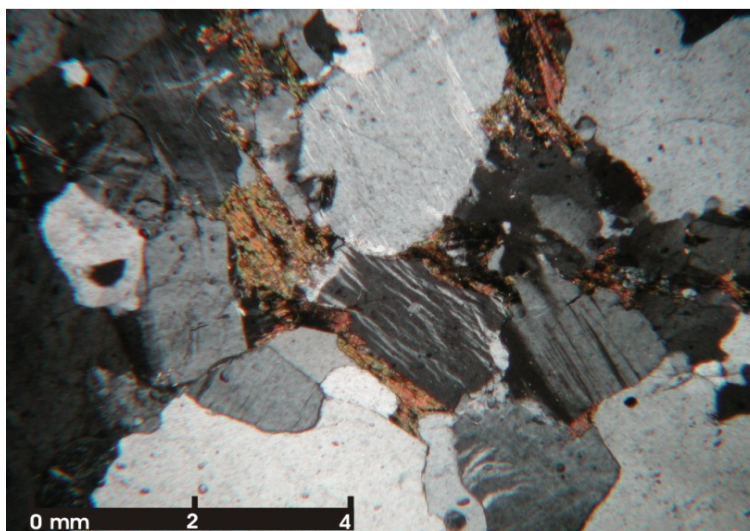


Foto 4.20 - Detalhe microscópico do Gnaiss São Tiago (polarizadores cruzados), coletado no ponto SC 60, exibindo textura granoblástica caracterizada por cristais anédricos de k-feldspato, quartzo e biotita.

Inclusões granulares de quartzo ocorrem variavelmente nos minerais constituintes da rocha, embora sejam mais freqüentes sob a forma de grandes cristais anédricos exibindo extinção ondulante. A biotita é lamelar e pleocróica em tons verdes e hospeda, com freqüência, zircões e allanita que, no entanto, pode ocorrer disseminada pela rocha. Em termos classificatórios os litotipos analisados podem ser denominados de biotita-gnaiss.

## 4.2 Rochas Ultramáficas Arqueanas

### 4.2.1 Suíte Ribeirão dos Motas (A4 $\gamma$ rm)

#### 4.2.1.1 Generalidades

Em vários locais das folhas Campo Belo e Oliveira encontra-se uma associação de metaultramafitos e metamafitos, bandados, deformados e cisalhados (Foto 4.21), que tem sido designados de seqüência acamadada Ribeirão dos Motas (Carneiro *et al.* 1996, Carvalho Jr. 2001, Carneiro *et al.* em prep.). De maneira geral são corpos esparsos, de geometria ameboidal, ou alongados segundo as direções SW-NE, E-W e, mais raramente, N-S (Costa 1999; Oliveira 1999; Carvalho Jr. 2001, Carneiro *et al.* em prep.).

Indiscriminadamente, os corpos rochosos com as características petrográficas mencionadas acima, são encontrados em meio às várias unidades gnáissicas, granitóides (*e.g.* Granitóide Rio do Amparo) e, também, nas serranias que configuram o lineamento Jeceaba - Bom Sucesso na folha Oliveira. Essa folha, por sua vez, é a que detém a maior parte das ocorrências seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, que estão concentradas, respectivamente, nas suas porções nordeste e sudoeste.





Foto 4.21 – Afloramento típico das rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, observado no ponto JC 4, exibindo o bandamento composicional horizontalizado constituído por camadas de piroxenito (bandas mais salientes) e peridotitos (bandas menos salientes).

Até o momento, a ocorrência mais bem estudada dessa seqüência está localizada na região sudoeste da folha Campo Belo, nas imediações do rio Jacaré, ao norte da cidade de Santana do Jacaré, ao longo da zona de cisalhamento Cláudio (Oliveira & Carneiro 1999, Carvalho Jr. 2001, Carneiro *et al.* em prep. Nessa região, a seqüência acamadada Ribeirão dos Motas constitui um corpo irregular segmentado e os seus segmentos se alinham, preferencialmente, na direção NE-SW.

Nesse local, a seqüência acamadada Ribeirão dos Motas exibe termos metaultramáficos e metamáficos que afloram em grandes blocos de cor preta-esverdeada, densos e muito magnéticos (Foto 4.21). Os termos metaultramáficos apresentam uma forte estruturação interna que pode ser interpretada como acamamento ígneo primário (Foto 4.21) onde, esporadicamente, é possível a observar rochas porfíricas com cristais idiomórficos de ortopiroxênio (Foto 4.22).



Foto 4.22 – Litotipo porfírico da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, observado no ponto JC 1218, exibindo cristais idiomórficos de ortopiroxênio.

Esse acamamento ígneo apresenta-se sub-horizontal ou, até mesmo, sub-vertical. Indícios variados de deformação podem ser observados, tais como rotação do acamamento, dobras em "chevron" (Foto 4.23), juntamente a padrões diversos de foliação. No entanto, mesmo face ao extremo magnetismo dessas rochas, os seus dados estruturais serão discutidos no capítulo 6.

O local tipo dessa unidade é o ponto JC 4 (Foto 4.21), nas margens do ribeirão dos Motas na folha Campo Belo.

Quando presentes, os termos metamáficos (gabróicos e gabronoríticos) mostram texturas reliquias ígneas com fenocristais ripiformes de plagioclásio. A paragênese principal destas rochas mostra um reequilíbrio metamórfico de alto grau (fácies anfibolito superior – granulito), retrometamorfisada para fácies xisto verde (Carvalho Jr. 2001, Carneiro *et al.* em prep.).

Se regionalmente, essas características estão presentes em todas as ocorrências de metaultramafitos com metamafitos das folhas Campo Belo e Oliveira, por um lado, favorece a correlação de todas essas ocorrências com a seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, por outro, a diversidade de "encaixantes" (e.g. todos os gnaisses, granitóides e supracrustais) é um complicador. Contudo, o fato de possuírem metamorfismo de alto grau e estarem, ao mesmo tempo, circundadas por gnaisses (também de alto grau) e granitóides ígneos, indica que são anteriores a esse evento de alto grau e, portanto, no caso dos granitóides podem ser mega-encraves.



Foto 4.23 - Acamamento ígneo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, observado no ponto JC 466, exibindo dobras em padrão chevron.

Quando alterados os litotipos da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas produzem um solo vermelho intenso, à semelhança dos solos dos diques máficos, Gnaiss Candeias e Granitóide Rio do Amparo. Todavia, no caso das rochas dessa seqüência, a coloração vermelha é mais viva e intensa.

#### 4.2.1.2 Litotipos

Apesar das rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas terem passado por vários eventos metamórficos e deformacionais, responsáveis pelos diversos reequilíbrios da paragênese ígnea original, parte de suas rochas guardam, ainda, evidentes registros ígneos (Carvalho Jr. 2001, Carneiro *et al.* em prep.). Nos metaultramafitos, tais registros estão relacionados ao acamamento ígneo que, embora apresente uma foliação milonítica plano-paralela à estratificação ígnea original, é um forte registro da acumulação magmática responsável pela cristalização ígnea desses litotipos. Tais registros podem ser constatados em afloramentos situados em zonas de baixa deformação.

Contudo, em termos mineralógicos, conforme discutido por Carvalho Jr. (2001), Carneiro *et al.* (em prep.), a presença de hornblenda como mineral metamórfico, em relevante abundância, bem como parte da mineralogia recristalizada e transformada, faz com que a classificação destas rochas, segundo os critérios de acumulação magmática descritos por Wager & Brown (1967), não sejam imediatamente aplicáveis.

Entretanto, em litotipos oriundos das porções isentas de deformação observa-se a existência de cristais fantasmas de olivina com formas euédricas. Nesses casos, é possível classificá-los como olivina cumulus. Tais litotipos corresponderiam a dunitos com tendência a peridotitos harzburgíticos pelo aumento do conteúdo de ortopiroxênio (intercúmulus?). Também nos casos, onde se observam cristais bem formados de ortopiroxênio, tanto em lâmina delgada quanto em afloramentos, a classificação de piroxênio cumulus pode ser utilizada. No caso dos metamafitos, alguns litotipos também podem ser classificados como plagioclásio cumulus, com piroxênios nitidamente pós-cúmulus.

Contudo a presença freqüente de hornblenda que, ao que tudo indica, é de origem metamórfica (Carvalho Jr. 2001, Carneiro *et al.* em prep.), dificulta a adoção de um padrão geral classificação, especialmente para as rochas metaultramáficas.

Considerando essas particularidades, Carvalho Jr. (2001, Carneiro *et al.* prep.) optou por utilizar o padrão classificatório de Streckeisen (1973), precedido do prefixo meta e seguido, quando for o caso, da significância, em porcentagem, dos minerais varietais (*e.g.* espinélio nas rochas metaultramáficas). Assim procedendo, Carvalho Jr. (2001) e Carneiro *et al.* (em prep.) identificaram os seguintes litotipos: metaperidotito contendo espinélio; meta-olivina-piroxenito contendo espinélio, metapiroxenito contendo espinélio, metapiroxenito, meta-piroxênio-hornblendito, metagabro e metagabronorito (metamafitos). Descrevem-se, a seguir as principais características desses litotipos.

##### 4.2.1.2.1 Metaperidotito contendo espinélio (Olivina Cumulato)

###### Feições texturais

Macroscopicamente são rochas afaníticas e ultramelanocráticas. No geral, estas rochas apresentam foliação milonítica e nos planos de foliação ocorre fraturamento de ortopiroxênios mostrando que uma das fases do regime deformacional ocorreu próximo ao limite dúctil-rúptil. Esta foliação é caracterizada pela orientação de piroxênios (pequenos

ribbons fraturados) e anfibólios em meio a porções de serpentina, subparalela ao bandamento composicional (Foto 4.24).

Em litotipos mais preservados é possível observar texturas do tipo heteradcúmulus e adcúmulus. A textura heteradcúmulus é caracterizada pela acumulação de cristais de olivina e espinélio imersos, poiquliticamente, em intercúmulus ortopiroxênio. A olivina inclusa no ortopiroxênio é, raramente, euédrica, mostrando contatos abaulados. A textura adcumulática, caracteriza-se pela ausência de material intercúmulus. Nesses casos, a geometria dos contatos entre os cristais de olivina é resguardada em muitas das seções observadas (Foto 4.25).

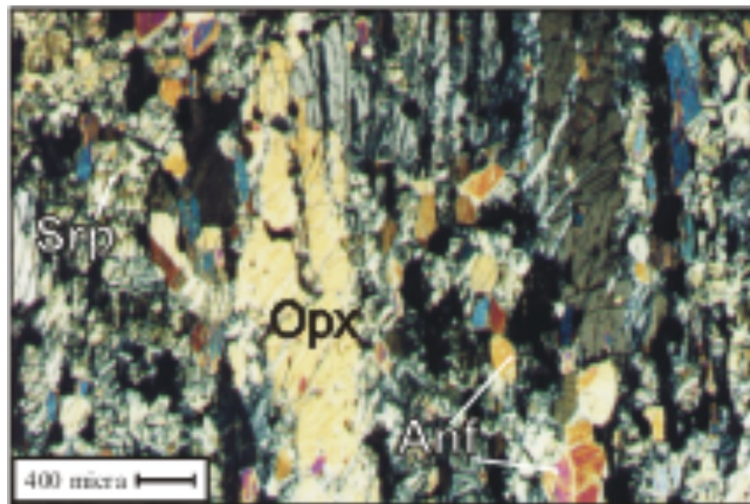


Foto 4.24 - Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 26, exibindo foliação milonítica caracterizada pela orientação de ortopiroxênios (pequenos ribbons fraturados) e anfibólios em meio a porções de serpentina, subparalela ao bandamento composicional (polarizadores cruzados).

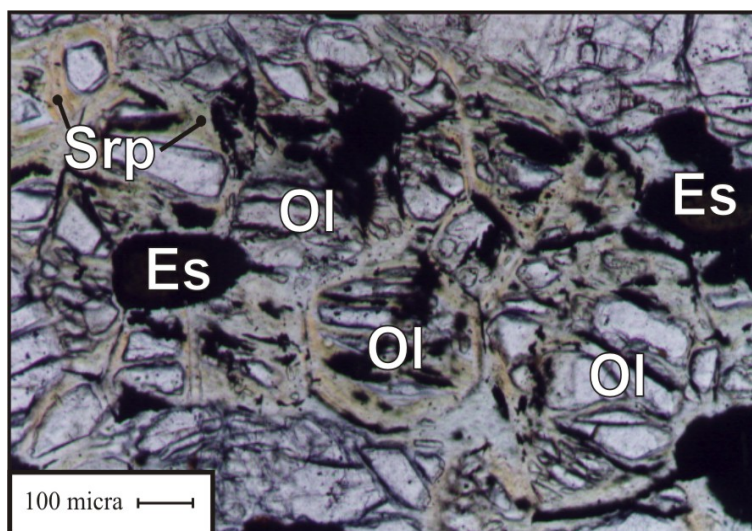


Foto 4.25 - Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 26, exibindo textura adcumulática, caracterizada pela ausência de material intercúmulus. Observe a geometria resguardada dos cristais de olivina (polarizadores cruzados).



Essas seções, possivelmente, registram a variação química do magma, marcada pela cristalização, quase que exclusiva, de olivina (mineral cúmulus durante a cristalização das rochas da seqüência). É comum a concentração de espinélios em meio aos cristais fantasma de olivina (polígonos semi-regulares).

#### Mineralogia

De acordo com Carvalho Jr. (2001, Carneiro *et al.* em prep.) essas rochas são compostas por olivina crisolita (Fo:86-89%), anfibólio (hornblenda magnésiana), piroxênios (enstatita e clinoenstatita? – En: 82-90%), espinélio verde, clinocloro, serpentina, talco (raros casos) e opacos (alteração marginal do espinélio e produto da serpentinização da olivina). Diferencia-se das demais rochas metaultramáficas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas por sua elevada porcentagem de olivina (altamente serpentinizada).

A olivina é incolor, tem alta cor de polarização, exhibe fraturamento e pseudomorfose para serpentina. É comum na forma de inclusões no ortopiroxênio e livre na matriz, embora nesse caso, esteja bastante serpentinizada.

O ortopiroxênio é incolor e tem baixa birrefringência. Seu relevo alto e a baixa birrefringência distinguem-no, perfeitamente, do anfibólio que também figura na paragênese mineral. O piroxênio exhibe duas direções de clivagem em ângulo reto e fraturas com distribuição randômica.

O anfibólio exhibe cristais incolores de relevo baixo a moderado e alta birrefringência (de cor laranja em segunda ordem). Comumente, associa-se ao ortopiroxênio, seja contornando-o marginalmente, ou como inclusões.

O espinélio (Mg-Al espinélio) é de cor verde escuro possui relevo alto e tem forma granular, está associado aos cristais de olivina, na matriz (Foto 4.25), ocupando os interstícios e, quando incluso no ortopiroxênio, exhibe seções retangulares e hexagonais (Foto 4.26). Na maioria das vezes, orienta-se segundo direções preferenciais, como planos de clivagem ou partição deste mineral. O desenvolvimento de bordas opacas em torno do espinélio é um fato observado com freqüência. Isso deve refletir o grau metamórfico (xisto verde) em que se encontra reequilibrado esse mineral (Paktunç 1984).

O clinocloro ocorre na forma de palhetas incolores, exhibe cores de birrefringência anômala e baixo relevo. Geralmente, associa-se ao espinélio em uma reação que passa a consumir parcialmente esse último e está associado a minerais opacos, de forma interposta (Foto 4.27).

A serpentina tem coloração verde clara a amarela clara, relevo baixo e cor de interferência anômala. O talco, pouco comum, apresenta-se na forma de micropalhetas, é incolor e possui baixo relevo. Apresenta alta birrefringência e geralmente está contornando o ortopiroxênio (enstatita), do qual é o metamórfico de baixo grau.

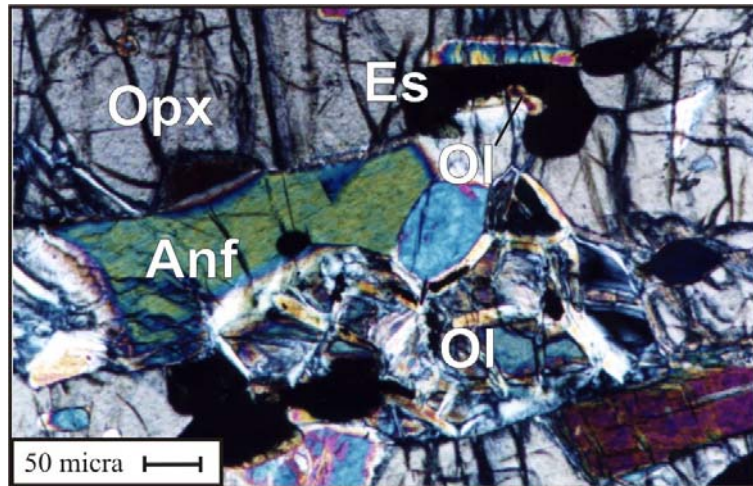


Foto 4.26 - Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 26. Observe o Mg-Al espinélio de cor verde escuro exibindo seções retangulares e hexagonais quando incluído no ortopiroxênio (polarizadores cruzados).

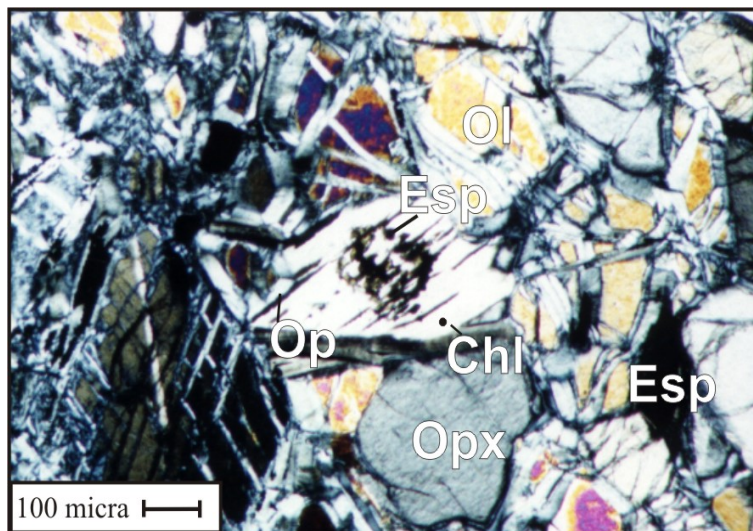


Foto 4.27 - Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 29. Observe o cristal de clinoclase exibindo birrefringência anômala e baixo relevo, associado ao espinélio (polarizadores cruzados).

#### 4.2.1.2.2 Meta-olivina-piroxenito contendo espinélio (Piroxênio cumulus)

##### Feições texturais

Em termos macroscópicos, esse litotipo apresenta características semelhantes aos litotipos anteriores, tendo índice de cor ultramelanocrático. No entanto, é possível identificar a presença de fenocristais de piroxênio cúmulus em algumas ocorrências (Foto 4.28).



Foto 4.28 - Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, observado no ponto JC 600, onde se destacam os fenocristais de piroxênio cúmulus.

A textura cúmulus desse litotipo é caracterizada pela presença de ortocúmulus de ortopiroxênio e espinélio com intercúmulus de olivina (Foto 4.29). Quando em zonas de deformação os cristais de ortopiroxênio, exibem recristalização de borda e subgrãos marginais e, em casos extremos, constituem ribbons de pequena extensão.

#### Mineralogia

Os piroxênios (orto e clino), juntamente com a olivina e o anfibólio, constituem as principais fases minerais desse litotipo. Oticamente, os piroxênios apresentam-se incolores, com relevo alto, baixa birrefringência.

O anfibólio (hornblenda magnésiana) é incolor de relevo baixo a moderado. Apresenta alta birrefringência (laranja de segunda ordem), o que facilmente o distingue dos piroxênios, com os quais, comumente, se acham associados, seja marginalmente ou como inclusões.

A olivina tem relevo alto, é incolor e possui forma anédrica a subédrica. Possui alta birrefringência, o que a distingue perfeitamente dos piroxênios.

O espinélio (Mg-Al espinélio) tem coloração verde, relevo alto e formas anédricas a subédricas. Apresenta contornos opacos oriundos de transformações metamórficas em baixo grau. É, freqüentemente, encontrado como inclusões nos ortopiroxênios ou junto a olivina.

O clinocloro apresenta-se como palhetas incolores associadas aos anfibólios e espinélios. Possui birrefringência anômala e relevo baixo. A serpentina tem coloração esverdeada-amarelada, relevo baixo e cor de interferência anômala. É resultante do metamorfismo de grau baixo e da alteração hidrotermal da olivina.

O talco é incolor, microgranular, de relevo baixo e alta birrefringência e está relacionado aos piroxênios.



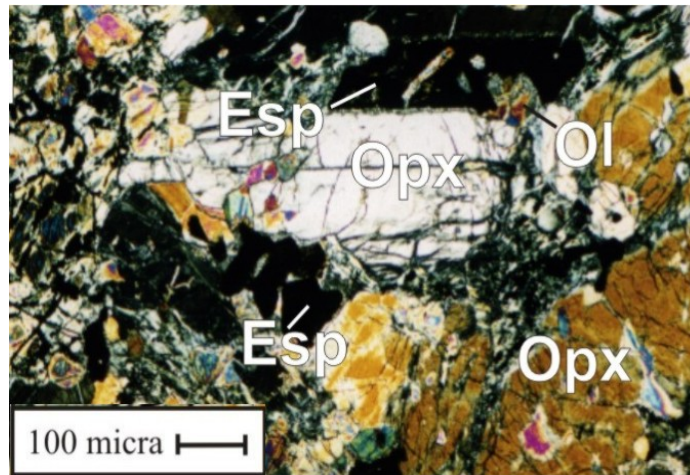


Foto 4.29 - Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 403, onde se observa a textura cúmulus, caracterizada pela presença de ortocúmulus de ortopiroxênio e espinélio com intercúmulus de olivina (polarizadores cruzados).

#### 4.2.1.2.3 Metapiroxenito contendo espinélio (piroxênio cumulatus)

##### Feições texturais

Esse litotipo apresenta índice de cor ultramelanocrático, com matriz afanítica. As suas rochas possuem uma trama granoblástica a granonematoblástica marcada pela associação de piroxênios (orto e clino) com anfibólio.

Pouco, ou quase nada, resta da trama ígnea primordial nesse litotipo, sendo o piroxênio talvez seu único representante. Esse litotipo é constituído, quase que exclusivamente, por ortopiroxênios (En=83%) e anfibólio (hornblenda magnésiana). Os cristais de ortopiroxênio possuem granulação grossa e bordas irregulares. O anfibólio constitui inclusões nos ortopiroxênios e também preenche espaços entre os mesmos (Foto 4.30).

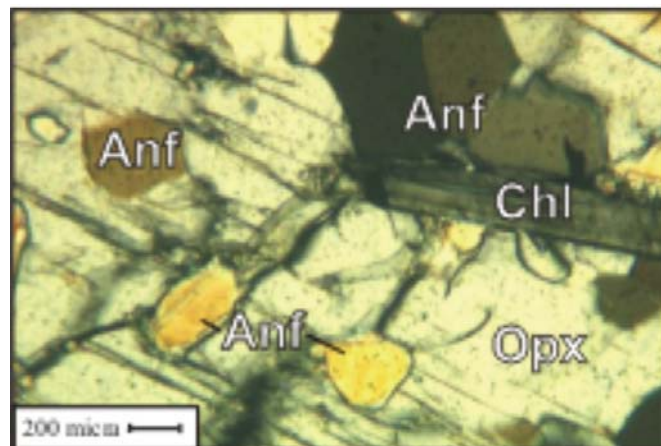


Foto 4.30 - Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 4, onde se observam cristais de anfibólio apresentando-se como inclusões ou preenchendo espaços entre os cristais de ortopiroxênio (polarizadores cruzados).

## Mineralogia

O ortopiroxênio é incolor, com relevo alto e ângulos retos entre os planos de clivagem. Sua birrefringência é baixa, dando cores que vão de cinza a laranja no início da segunda ordem.

O anfibólio tem relevo baixo, com alta birrefringência, clivagens em duas direções fazendo ângulos de 53° no vértice agudo e 127° no obtuso. Ocorre como inclusões no ortopiroxênio, ocupando, preferencialmente, zonas próximas de fraturas e clivagens.

O clinocloro possui habitus tabular, é incolor e tem relevo baixo. A feição que o distingue de outros minerais de relevo baixo, como o talco, é o maior tamanho de seus cristais e a birrefringência de cor cinza anômala.

O talco, em micropalhetas, é incolor com baixo relevo e alta birrefringência. Encontra-se associado ao ortopiroxênio, do qual se originou no decorrer do metamorfismo de baixo grau.

### **4.2.1.2.4 Metapiroxenito (Piroxênio cumulated)**

#### Feições texturais

As características macroscópicas e microscópicas desse litotipo guardam semelhanças estreitas com o litotipo anterior. As rochas que compõem esse litotipo são constituídas, basicamente, por ortopiroxênio e anfibólio. O ortopiroxênio (enstatita, En=81%) exhibe cristais de granulação grossa e inclusões de anfibólio. Os cristais de anfibólio, além de constituírem inclusões nos piroxênios (Foto 4.31), ocupam o espaço entre esses cristais, em trama granoblástica. Em casos raros, observa-se a presença de olivina.

## Mineralogia

O ortopiroxênio, a semelhança dos outros litotipos, possui relevo alto, é incolor e tem baixa birrefringência, indo no máximo a laranja do início da segunda ordem. Apresenta inúmeras inclusões de anfibólio.

O anfibólio, também de forma semelhante ao dos outros litotipos, possui relevo baixo a moderado, é incolor e tem alta birrefringência. Essa última característica permite distingui-lo muito bem do piroxênio.

### **4.2.1.2.5 Meta-piroxênio-hornblendito**

#### Feições texturais

Macroscopicamente, esse litotipo exhibe feições semelhantes aos anteriores. Trata-se de rochas compostas por anfibólio (hornblenda magnésiana) em quantidades superiores a 80%; o restante da mineralogia compõe-se de ortopiroxênio (enstatita, En: 72). Nota-se um arranjo granoblástico característico nas zonas de maior concentração de anfibólios.

## Mineralogia

O anfibólio é incolor de relevo baixo a moderado. Apresenta alta birrefringência (laranja de segunda ordem), o que facilmente o distingue do piroxênio. Possui ângulos entre os planos de clivagem de 125° a 123° no intercepto obtuso.

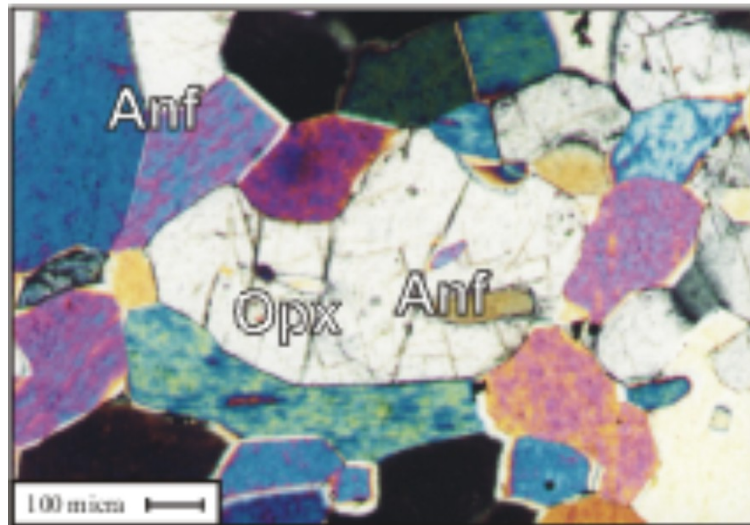


Foto 4.31 – Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 27, onde se observa a trama granoblástica caracterizada por cristais subédricos de ortopiroxênio imersos numa matriz de anfibólio e olivina. O anfibólio também aparece como inclusões no piroxênio (polarizadores cruzados).

O ortopiroxênio é incolor de relevo alto, baixa birrefringência, com duas direções de clivagens, que fazem entre si ângulo reto.

O espínélio exhibe-se em cristais de coloração verde, com relevo alto e formas irregulares, lobadas e apresenta contornos opacos oriundos de transformações metamórficas em baixo grau.

#### 4.2.1.2.6 Metamafitos (Plagioclásio cumulatus)

Feições texturais

Macroscopicamente, esse litotipo é representado por rochas anisotrópicas, de coloração acinzentada escura a negra, constituídas, essencialmente, por plagioclásio, piroxênios e anfibólio, que podem ser classificadas como metagabronoritos e metagabros. É possível notar nessas rochas a presença de textura cumulática, onde os cristais de piroxênio (ortocúmulus) estão envoltos por intercúmulus de plagioclásio. Também se observa nesse litotipo a textura mesocumulática quando ocorre equilíbrio entre o piroxênio e o plagioclásio como fases cumuláticas (Foto 4.32). Nessas rochas, também, se observa a mudança do piroxênio de ortocúmulus para intercúmulus. Nesse caso, o piroxênio, passa a englobar cristais pequenos de plagioclásio.

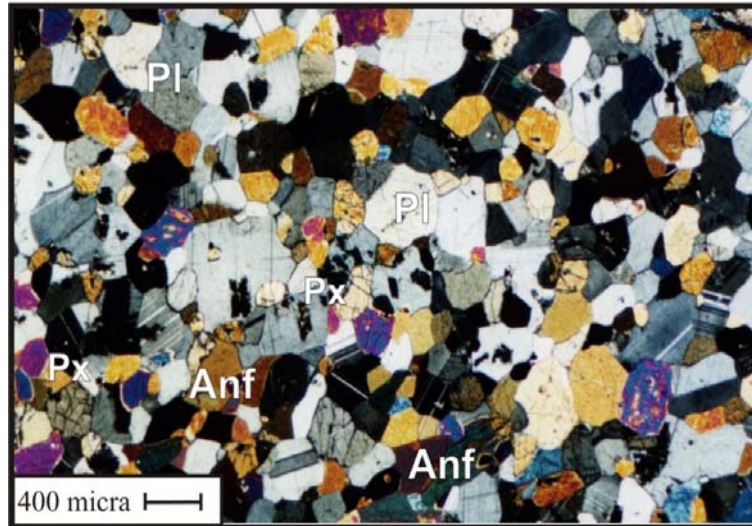


Foto 4.32 – Litotipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, coletado no ponto JC 2247, exibindo textura mesocumulática onde ocorre equilíbrio percentual entre os cristais de piroxênio e plagioclásio.

#### Mineralogia

O plagioclásio (labradorita) é incolor de relevo baixo e apresenta maclas da albita e periclina, formas subédricas e prismas curtos que, por vezes, intercepta os cristais de piroxênio. Encontra-se, quase sempre alterado para uma massa escurecida (saussurita).

O ortopiroxênio (enstatita) apresenta-se fraturado, incolor e sem pleocroísmo, exhibe em certos casos prismas subédricos a euédricos com tamanho sub-milimétrico. A augita, com composição muito próxima ao diopsídio pode, também, ser encontrada. Apresenta-se incolor a levemente verde, com pleocroísmo para rosa claro. Na maioria das vezes, exhibe lamelas de exsolução de ortopiroxênio e bordas transformadas constituídas por anfibólio.

A hornblenda (ferro-hornblenda) aparece como cristais subédricos a anédricos e, também, como produto de alteração do piroxênio, caracterizando o processo de uralitização. Possui coloração verde oliva com pleocroísmo para castanho esverdeado e elevada birrefringência, que atinge o azul no início da terceira ordem.

A apatita (traços) apresenta-se como cristais incolores, hexagonais, euédricos, com baixa birrefringência. Ocorre como inclusões nos cristais de plagioclásios e nos anfibólios. O zircão (traços) ocorre como cristais granulares alongados produzindo halos pleocróicos no anfibólio. Os opacos (traços) estão quase sempre associados ao piroxênio e ao anfibólio constituindo cristais subédricos, por vezes dendríticos.

### 4.3 Seqüências Supracrustais Arqueanas e Proterozóicas

Em vários locais das folhas Campo Belo e Oliveira encontram-se restos de seqüências supracrustais arqueanas e proterozóicas constituídas por metaultramafitos (metaperidotito, clorita-anfibólio xisto e hornblendito), anfibolitos, quartzo-sillimanita-xistos, granada-silimanita xistos, granada-silimanita quartzitos e formação ferrífera bandada. Algumas dessas ocorrências foram correlacionadas ao Supergrupo Rio das Velhas ou ao Supergrupo

Minas (Machado Filho *et al.* 1983) e são, portanto, arqueanas ou proterozóicas. Outras, ainda, carecem de correlação, como é o caso do Sillimanita Quartzito (A4 qt) que foi mapeado na folha Campo Belo, mas que deve estar relacionado ao Arqueano.

#### **4.3.1 Supergrupo Rio das Velhas (A4 rv)**

Na porção noroeste da folha Oliveira tem-se uma ocorrência de rochas supracrustais que foi, originalmente, correlacionada ao Supergrupo Rio das Velhas (Machado Filho *et al.* 1983). Nesse local, três faixas, com direção NE, estão em contato com os gnaisses Itapecerica, Candeias e Cláudio e avançam rumo nordeste para a folha limítrofe, em direção à cidade de Cláudio (situada externamente às folhas Campo Belo e Oliveira, mas posicionada na folha contígua, situada a norte dessa última).

As rochas dessas três faixas estão, comumente, muito alteradas e, no decorrer do mapeamento, não foi possível coletar nenhum espécime suficiente inalterado que pudesse ser laminado. No entanto, de acordo com Oliveira (1999) e Couto (2004), as melhores exposições dessa seqüência supracrustal podem ser encontradas na serra do Barão, nas proximidades da cidade de Cláudio. Nessa região afloram xistos (granada-sillimanita-xisto), quartzitos (granada-sillimanita-quartzito), formação ferrífera (quartzo-magnetita), anfibolitos e metaultramafitos (peridotito, clorita-hornblendito e hornblendito).

Os metaultramafitos da região de Cláudio, de acordo com Oliveira (1999) e Couto (2004), apresentam coloração escura, são ultramelanocráticos, densos e magnéticos. Em alguns locais encontram-se deformados, metamorfisados e, às vezes, cataclados. Os anfibolitos, por sua vez, são rochas de granulometria fina a média, melanocrática, densas, faneríticas, coloração preta e fortemente foliadas. A textura desses anfibolitos varia de nematoblástica a granonematoblástica e são constituídos essencialmente por hornblenda e plagioclásio. Os granada-sillimanita-xistos são rochas magnéticas de granulação fina, coloração cinza escuro ao ponto de lembrar uma rocha máfica. A sua textura varia de granolepdoblástica a granonematoblástica. Apresentam-se milonitizadas e a foliação tem valores mergulho de elevado. Essas rochas, em alguns locais, encontra-se em contato com os metaultramafitos.

Ainda de acordo com Oliveira (1999) e Couto (2004), na região de Cláudio (como dito anteriormente, está fora dos limites da folha Oliveira), os granada-sillimanita-quartzitos apresentam granulação fina, coloração amarelo pálido-esverdeado a branco, encontram-se milonitizados e com foliação de alto mergulho. A textura dessas rocha varia de granolepdoblástica a granonematoblástica com granularidade fina a média. Já as rochas da formação ferrífera associam-se aos quartzitos, são bandadas, magnéticas com granulação predominantemente fina e a sua textura é granoblástica orientada. O contato entre os grãos é alongado devido a deformação. As bandas são compostas, ora por quartzo, ora por minerais magnéticos. O quartzo é o principal constituinte da rocha, com cristais alongados em forma de "ribbons", granulometria fina a média e são fortemente recristalizados. Os minerais opacos são abundantes na rocha, perfazendo 30 a 40 % do total. Em luz transmitida pode-se observar que parte deles é magnetita.

#### 4.3.2 Sillimanita quartzito (A4 qt)

Na folha Campo Belo aparecem algumas ocorrências esparsas de quartzito (ou quartzo-sillimanita-xisto) que estão localizadas na porção central dessa folha, dispostas, predominantemente, sobre o Gnaisse Candeias. A distribuição regular desses corpos, na porção centro sul da folha Campo Belo, está de acordo com um dos ramos da zona de cisalhamento Cláudio. Fato que, por outro lado, pode indicar a gênese dessas rochas, relacionada ao cisalhamento do substrato siálico e a migração de sílica para formar essas ocorrências.

#### 4.3.3 Supergrupo Minas (PP 12 m)

Têm-se, na porção sudeste da folha Oliveira, a ocorrência de uma seqüência supracrustal que foi, originalmente, correlacionada ao Supergrupo Minas (Machado Filho *et al.* 1983) e, portanto, seria de idade proterozóica. Essa ocorrência configura alguns corpos descontínuos e esparsos, sendo que três deles estão orientados segundo a direção SW-NE e dispostos ao longo da zona de cisalhamento Jeceaba-Bom Sucesso (Campos *et al.* 2003). Uma ocorrência menor dessa seqüência está situada na porção centro oriental da folha Oliveira, à nordeste da localidade de morro do Ferro. Nesse local, as supracrustais estão em contato à oeste, sul e sudeste com o Gnaisse Fernão Dias e, a noroeste, com Gnaisse Cláudio.

Todavia, no decorrer do mapeamento não foi possível coletar nenhum espécime suficiente inalterado que pudesse ser laminado. Invariavelmente, todos os pontos visitados apresentavam rochas muito alteradas. Por outro lado, as melhores exposições dessa seqüência estão fora da área mapeada, seja para sul ou para leste. Para sul, no âmbito da folha Lavras, sustentam as serras de Bom Sucesso e Ibituruna. Para leste, se prolongam em direção ao Quadrilátero Ferrífero. Assim, de acordo com Campos *et al.* (2003) e Campos (2004), a partir de ocorrências externas à folha mapeada, essa seqüência é formada, essencialmente, por quartzitos, quartzo-sericita xistos e formação ferrífera bandada (fácies óxido).

O quartzito é rocha mais comum dessa seqüência e ocorre, freqüentemente, em toda a extensão da zona de cisalhamento Jeceaba-Bom Sucesso. Tratam-se de rochas de granulação grossa a média, composta de 98 a 100% de quartzo. Localmente, ocorre moscovita (em quantidade inferior a 2%), opaco e sillimanita. O talco-clorita-xisto é constituído por talco + serpentina (80 a 85%), quartzo (15 a 20%), além de clorita, opacos e tremolita. O quartzo-sericita-xisto constitui um litotipo também muito comum nos domínios dessa seqüência supracrustal. Nesse litotipo, a sericita alcança 65 a 70% da composição modal, seguida de quartzo (25 a 30%), opacos (até 10% no máximo) e raros cristais de biotita. A formação ferrífera bandada, fácies óxido, ocorre com relativa freqüência e é constituída por bandas quartzo de granulação média, mostrando contatos serrilhados, com extinção ondulante, alternadas com bandas mais ricas em opacos, de variados tamanhos, e formas euédricas (seções hexagonais ou quadráticas).



## 4.4 Granitóides

Diversos são os locais, nas folhas Campo Belo e Oliveira, onde são observados corpos irregulares de granitóides (*s.l.*), os quais apresentam variação composicional de tonalitos a granitos. Cronoestratigraficamente, esses granitóides podem ser posicionados, respectivamente, no Arqueano e Proterozóico.

### 4.4.1 Granitóides arqueanos

#### 4.4.1.1 Granitóide Bom Sucesso (A4γ1 bs)

O Granitóide Bom Sucesso, de idade neoproterozóica (Quéméneur 1996), aflora na porção centro meridional da folha Oliveira. Nesse local, esse granitóide apresenta dois corpos irregulares orientados grosseiramente na direção NE, que estão entremeados pelo Granitóide Rio do Amparo. O corpo situado a NW está em contato intrusivo com o Gnaisse Fernão Dias. Já o corpo situado a SE está em contato falhado com o Gnaisse Fernão Dias e com as rochas supracrustais correlacionadas ao Supergrupo Minas, que sustentam as serras de Bom Sucesso e Ibituruna (situada externamente às folhas Campo Belo e Oliveira, mas posicionada na folha contígua, situada a sul dessa última), ao longo do lineamento Jeceaba - Bom Sucesso. Além do Granitóide Rio do Amparo, que é intrusivo no Granitóide Bom Sucesso, esse granitóide também é encaixante para um dique máfico do Sistema Timboré e para os diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2).

Quando alterados, os litotipos do Granitóide Bom Sucesso produzem um solo de cor vermelho claro.

De acordo com Campos (2004) o Granitóide Bom Sucesso compreende nas folhas Oliveira e Lavras (folha ao sul de Oliveira), pelo menos dois litotipos, ambos com foliação milonítica. O primeiro, de cor cinza claro, tem granulação média e o segundo tem cor cinza claro, às vezes cinza azulado, de granulação mais grossa. O primeiro litotipo tem composição monzogranítica a sienogranítica e é formado por feldspato alcalino (40 a 45%), plagioclásio (15%), quartzo (30%) biotita (5%) e, como acessórios, apresenta allanita, zircão, apatita e opacos. Pequenos cristais de plagioclásio, euédricos a subédricos e de quartzo inclusos em feldspato alcalino de granulação grossa são observados com frequência nessa rocha, evidenciando sua origem ígnea. Cristais euédricos de plagioclásio, encontrados junto de grãos de quartzo anédricos, que constitui uma feição típica de granitos, são encontrados nesse litotipo. O segundo litotipo de composição monzogranítica é formado por plagioclásio (35%), de feldspato alcalino (25% microclina + mesopertita), quartzo (25 a 30%) e biotita (5%); os minerais acessórios são apatita, opacos e zircão. Essas características permitem correlacionar esses dois litotipos, respectivamente, às fácies 1 e 2 do Granitóide Bom Sucesso, descritas por Quéméneur (1996).

Todavia, a amostra coletada no ponto SC 136 exhibe uma composição mineralógica constituída nas seguintes proporções por plagioclásio (20%) ± microclina (53%) ± quartzo (20%) ± biotita (7%) ± opacos (3%) ± zircão (tr) e, portanto, mais próxima à fácies 1 de Quéméneur (1996). Ao microscópio, trata-se de uma rocha holocristalina inequigranular

porfirítica, caracterizada pela presença de grandes cristais subédricos, prismáticos, colunares de k-feldspato pertíticos (Foto 4.33).

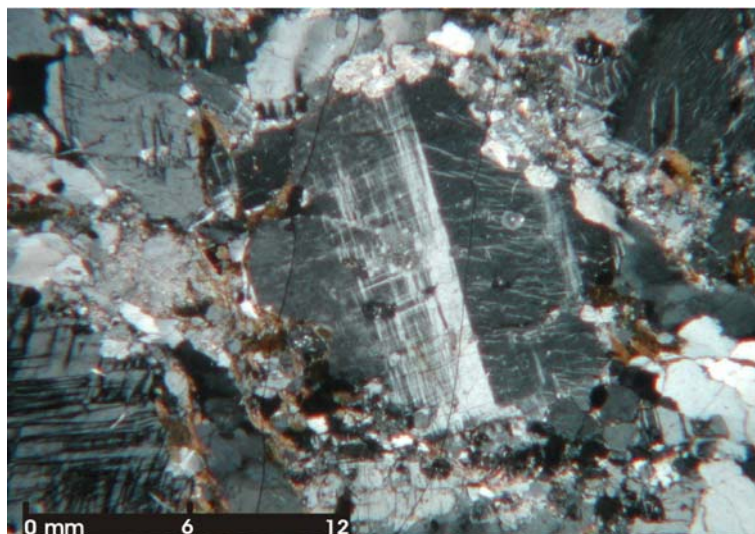


Foto 4.33 - Detalhe textural do Granitóide Bom Sucesso (polarizadores cruzados), coletado no ponto SC 136, exibindo textura granular anédrica porfiróide (granítica) com cristais maiores de k-feldspato em meio a cristais menores e anédricos de k-feldspato e plagioclásio entremeados por biotita.

O plagioclásio encontra-se, na maioria das vezes, intensamente saussuritizado e os cristais antipertíticos, ou são ausentes ou apresentam-se mascarados pela alteração. No entanto, foi observado formando mesopertita com a microclina. O quartzo na maioria das vezes é amebóide ou constitui porções de contatos poligonalizados indicando processos de recristalização.

Do ponto de vista classificatório esses granitóides podem ser denominados de granito.

#### **4.4.1.2 Granitóide Rio do Amparo (A4 $\gamma$ 2 am)**

Na porção sudeste da folha Campo Belo aflora o Granitóide Rio do Amparo, de idade neoproterozóica. Esse granitóide avança para leste, em direção a folha Oliveira, e continua para leste até a metade centro sul dessa folha. Nessa região, rompe o Granitóide Bom Sucesso lascando esse granitóide em duas metades irregulares, uma situada a noroeste e, outra, a sudoeste do Granitóide Rio do Amparo. Uma segunda ocorrência do Granitóide Rio do Amparo está presente na porção mais oeste da folha Oliveira. Alí, um corpo irregular desse granitóide está em contato com o Gnaisse Fernão Dias e o com Gnaisse São Tiago.

Intrusivo no Granitóide Rio do Amparo, no âmbito da folha Oliveira está um dique máfico do Sistema Timboré e os diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2). Destaca-se, ainda, na folha Oliveira, uma ocorrência de ultramafito circundada pelo Granitóide Rio do Amparo. Os ultramafitos dessa ocorrência são similares aos demais ultramafitos da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas. Nesse caso, acredita-se que essa ocorrência se trata de um mega xenólito encravado no granitóide. Ainda nessa unidade ocorrem anfíbolitos de granulação fina e coloração negra, constituídos por plagioclásio e anfibólio.

Em campo o Granitóide Rio do Amparo aflora em morrotes de suave declividade com encostas exibindo rochas de cor preta (Foto 4.34). Quando alterado os litotipos do Granitóide Rio do Amparo produzem um solo avermelhado que se assemelha ao solo de alteração do Gnaiss Candeias, diques máficos e rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas sem, contudo, apresentar a intensidade de cor dessas duas últimas.

Macroscopicamente, os litotipos do Granitóide Rio do Amparo são rochas faneríticas anisótropas e, subordinadamente, isótropas, leuco a mesocráticas de cor rósea-esverdeada, densidade moderada granulação média a grossa. As rochas anisótropas são protomilonitos (Foto 4.35) que ocorrem subordinadamente, apresentando um bandamento difuso, às vezes mais pronunciado, exibindo uma composição félsica com cristais de quartzo, plagioclásio e k-feldspato com sombras de pressão e de 20 a 25% de matriz máfica, composta por biotita e anfibólio. As rochas isótropas caracterizam-se, predominantemente por agregados máficos de composição biotítica, piroxenítica e anfibolítica com granulação média, e os félsicos por quartzo, k-feldspato (róseo, branco ou esverdeado), com granulação média à grossa.



Foto 4.34 – Aspecto geral dos afloramentos do Granitóide Rio do Amparo, como observado no ponto MA 109, exibindo encostas rochas nuas de cor preta. Observar o solo vermelho nas imediações do afloramento.

Ao microscópio as amostras do Granitóide Rio do Amparo, coletadas nos pontos IG 154, MA 109, SC 74, são constituídas em proporção variável de plagioclásio (35% - 27%) ± microclina (34% - 25%) ± quartzo (30% - 17%) ± clinopiroxênio (18% - 1%) ± biotita (10% - 2%) ± opacos (5% - 3%) ± allanita (3%) ± titanita (3%) ± zircão (tr) ± hornblenda + grunerita (11% - 6%) ± clorita (1%) ± sericita (tr) ± epídotos (tr).

Tratam-se de rochas inequigranulares porfiroblásticas, de granularidade média a grossa, apresentando contatos intergranulares anédricos, com formas ligeiramente amebóides ou interdigitadas, as vezes com fraturas ou zonas de cisalhamento preenchidas por quartzo ou, menos freqüentemente, mica branca ou, ainda, clorita. O plagioclásio é freqüentemente maclado, exibindo maclas tortas e evanescentes e embora de forma pouco

comum, pode apresentar crescimento antipertítico (Foto 4.36), não raramente com exsoluções granulares de k-feldspato.

O K-feldspato encontra-se maclado, apresenta intercrescimento pertítico ou ocorre sob a forma de mesopertitas, ambas as texturas abundantes na rocha, cujas exsoluções comumente ocorrem sob a forma de cristais bem formados de plagioclásio. O quartzo constitui aglomerados monominerálicos, interdigitados a poligonais, onde se pode observar a formação de grãos e subgrãos, podendo ocorrer ainda como inclusões granulares no interior de feldspatos.



Foto 4.35 – Aspecto macroscópico do Granitóide Rio do Amparo, observado no ponto JC 902, exibindo coloração esverdeada (quando fresco), textura fanerítica média a grossa e foliação milonítica.

Porfiroclastos de clinopiroxênio (diopsídio) apresentam uralitização marginal para grunerita acicular, formando feixes ou sombras de pressão em torno do clinopiroxênio (Foto 4.37). São comuns núcleos policristalinos constituídos por clinopiroxênio, grunerita, clorita, opacos, epídoto, titanita e opacos, estando parte das titanitas transformadas em leucoxênio. A hornblenda verde, quase totalmente substituída por biotita, apresenta alguma orientação, sugerindo a atuação de esforços. A biotita é bastante escassa e ocorre sob a forma de pequenas palhetas.

Em termos classificatórios essas rochas podem ser denominadas de metagranitóide ou piroxênio-metagranitóide.



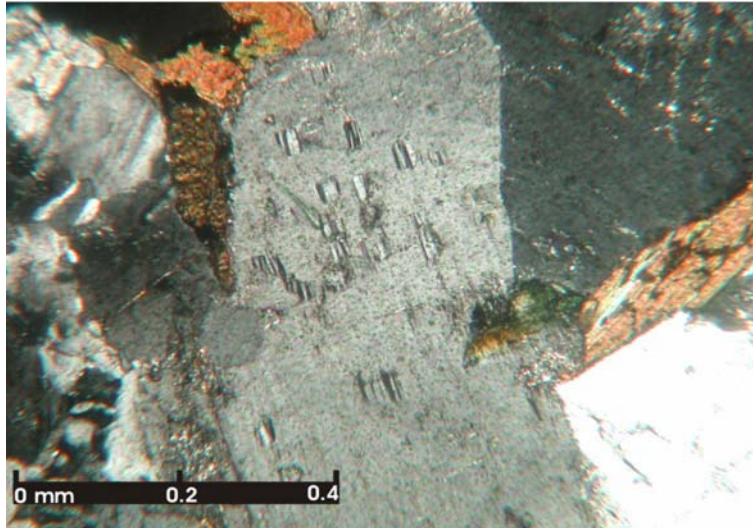


Foto 4.36 - Detalhe textural do Granitóide Rio do Amparo (polarizadores cruzados), coletado no ponto MA 124, exibindo cristal subédrico de plagioclásio antipertítico. Observe a biotita castanha e o estado de alteração incipiente apresentado pelo granitóide.

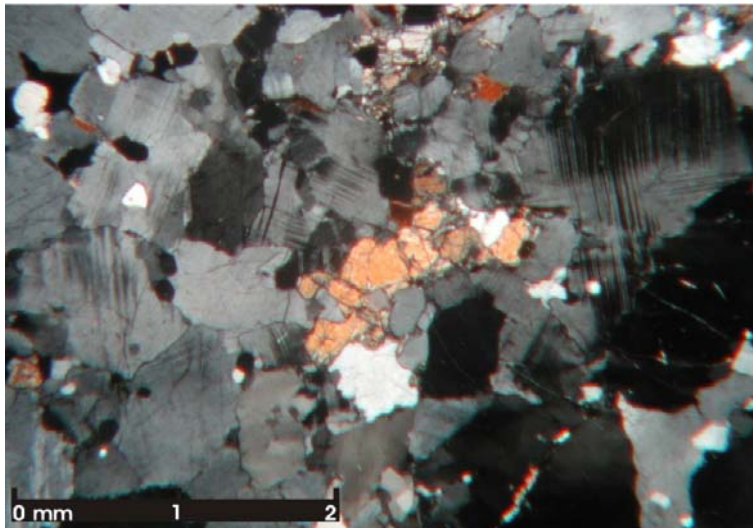


Foto 4.37 - Detalhe textural do Granitóide Rio do Amparo (polarizadores cruzados), coletado no ponto IG 154, exibindo textura granoblástica com porfiroclastos de clinopiroxênio (diopsídio) em meio a massa quartzo feldspática.

#### 4.4.2 Granitóides Proterozóicos

Na folha Campo Belo tem-se o Granitóide Porto Mendes e na folha Oliveira aflora o Granitóide Tabuões.

##### 4.4.2.1 Granitóide Porto Mendes (PP2γ2 pm)

Aflora na porção sudeste da folha Campo Belo um corpo irregular de granitóide constituído por rochas graníticas de natureza isotrópica e cor cinza, com granulação fina a média e fenocristais hipidiomórficos de feldspato (Foto 4.38). A sul dessa ocorrência, mas fora dos limites da folha Campo Belo, Machado Filho *et al.* (1983) descrevem um granitóide

semelhante, ao qual denominou Granito Porto Mendes e, a ele, atribuiu uma idade proterozóica. Assim, a julgar pelos resultados de Machado Filho *et al.* (1983), correlacionam-se os dois granitóides e a eles atribui-se a designação Granitóide Porto Mendes.

Chama atenção, na região onde ocorre o Granitóide Porto Mendes, o relevo. O relevo desse granitóide é caracterizado por morrotes de encostas suaves, sempre cobertos por vegetação (Foto 4.39), exceto quando em uma ou outra encosta encontram-se rochas nuas.

Intrusivo nesse granitóide estão apenas os diques máficos do Sistema Lençóis 2. E local tipo dessa unidade é ponto MA 09.

Microscopicamente a amostra do Granitóide Porto Mendes, coletada no ponto MA 09, é constituída por k-feldspato (43%) ± plagioclásio (27%) ± quartzo (20%) ± biotita (10%) ± allanita (tr) ± zircão (tr). Trata-se de uma rocha holocristalina inequigranular de granularidade média, textura granular anédrica, exibindo contatos lobados ou menos freqüentemente consertal (Foto 4.40). Presença abundante de pertita e mirmequita. Alguns cristais mesopertíticos podem ser observados. Agregados de quartzo deformado, exibindo grãos e subgrãos aparecem em determinadas porções da lâmina (Foto 4.40). A biotita ocorre distribuída pela superfície da lâmina, porém de forma aparentemente decussada, ou apresentando uma suave orientação. Em termos classificatórios pode ser denominada de biotita-granito.



Foto 4.38 – Aspecto geral do Granitóide Porto Mendes, observado no ponto MA 9, com sua característica textura isótropa e grãnulação média a grossa.



Foto 4.39 – Morrotes de encostas suaves, cobertos por vegetação nativa, característicos da região de ocorrência do Granitóide PortoMendes.



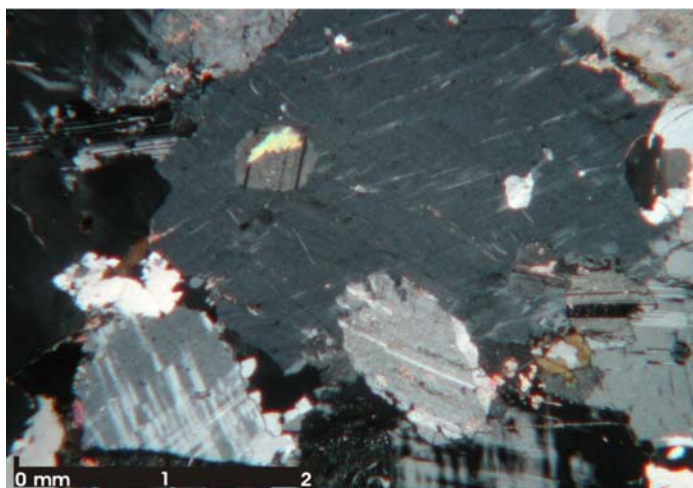


Foto 4.40 - Detalhe textural do Granitóide Porto Mendes (polarizadores cruzados), coletado no ponto MA 9, exibindo textura granular anédrica porfiróide (granítica) com cristais maiores de k-feldspato em meio a cristais menores e anédricos de k-feldspato e plagioclásio, entremeio a rara biotita.

#### 4.4.2.2 Granitóide Tabuões (PP2γ2 ta)

O Granitóide Tabuões (Quéméneur 1996) ocorre na porção sudeste da folha Oliveira. Nesse local, esse granitóide está em contato falhado, a noroeste, com o Supergrupo Minas e, também, com um corpo metaultramafitos alterados, correlacionado à seqüência acamadada Ribeirão dos Motas. Esse contato falhado se prolonga para norte, onde o Granitóide Tabuões está em contato com o Gnaiss Fernão Dias. A nordeste, o Granitóide Tabuões está em contato inferido com o Gnaiss São Tiago. Intrusivo no Granitóide Tabuões estão os diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2).

Quando alterados os litotipos do Granitóide Tabuões produzem um solo avermelhado claro.

Ao microscópio, a amostra desse granitóide, coletada no ponto SC 133, apresenta uma composição mineralógica constituída por plagioclásio (35%) ± k-feldspato (34%) ± quartzo (20%) ± biotita verde (6%) ± hornblenda (tr) ± piroxênio (relictos) ± allanita (tr) ± titanita (tr) ± zircão (tr) ± sericita (tr) ± clorita (tr) ± epídoto (tr).

Trata-se de rocha holocristalina inequigranular, de granularidade média a grossa, de textura granítica, com plagioclásio, k-feldspato e quartzo anedrais (Foto 4.41). Em termos gerais, os contatos intergranulares são serrilhados ou retos embora, quanto a esse último, os grãos sejam totalmente anédricos. Maclas tortas no plagioclásio, entretanto, indicam alguma deformação, assim como raros alinhamentos de agregados recristalizados de quartzo. Estruturas de exsolução não são muito freqüentes, porém entre elas, observa-se com maior freqüência pertitas e antipertitas e, menos, freqüentemente, mesopertitas. Em uma dessas seções de k-feldspato observou-se uma estrutura de intercrescimento granofírico perfeitamente radial.

A presença de máficos entre os acessórios caracteriza bem esse granitóide, que além de biotita, possui hornblenda e pequenos cristais de clinopiroxênio, possivelmente diopsídio, além de opacos, allanita e titanita. Cristais perfeitamente euédricos de opacos, exibindo

quatro faces, são comuns, embora agregados amebóides também ocorram conjuntamente com outros opacos. Observa-se nas bordas de alguns opacos, cristais granulares de titanita ainda que cristais primários desse mineral também ocorram. Em termos classificatório a rocha do ponto SC 133 pode ser denominada de biotita-granito.

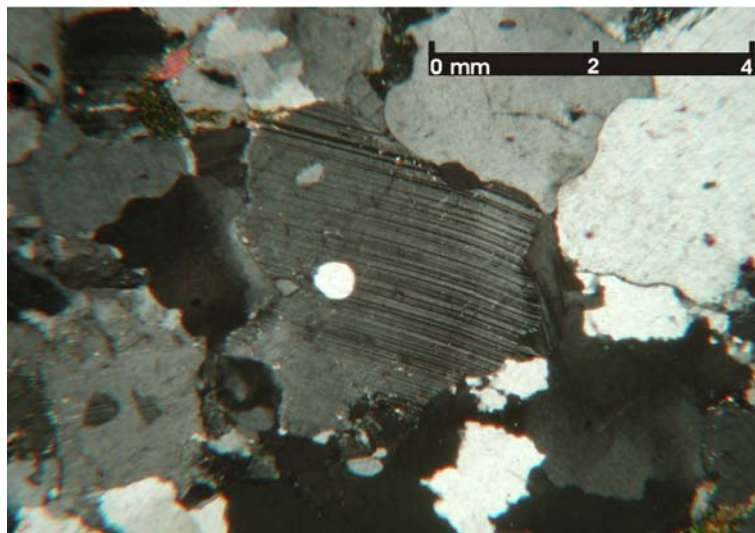


Foto 4.41 – Detalhe microscópico (polarizadores cruzados) do Granitóide Tabuões, coletado no ponto SC 133, exibindo textura granítica caracterizada por cristais anedrais de plagioclásio, k-feldspato e quartzo em contatos intergranulares, serrilhados ou retos. Observe a macla torta do plagioclásio e uma inclusão globular de quartzo no plagioclásio.

#### 4.5 Sistemas de Diques Máficos

Ocorrem, nas folhas Campo Belo e Oliveira, três enxames de diques máficos que, defasados no tempo geológico, compreendem, respectivamente, dois sistemas máficos fissurais. Os dois primeiros enxames, e mais significativos em termos de ocorrência, estão direcionados de SE para NW e constituem o Sistema Lençóis (Carneiro *et al.* 1997). O terceiro, mais subordinado, está direcionado de NE para SW e constitui o Sistema Timboré. Esse sistema máfico fissural, por outro lado, é anterior ao primeiro.

De maneira geral, as rochas desses diques afloram como agrupamento de matações de cor preta (Foto 4.42). Por outro lado, é comum apresentarem encraves de suas encaixantes, que podem variar de tamanhos centimétricos (Foto 4.43) até quilométricos, dependendo a espessura do dique. Nas ocasiões onde se encontra rocha fresca (dique e encaixante), é possível observar a foliação de borda e margens resfriadas nos diques máficos (Foto Foto 4.44). Indiscriminadamente, quando alterados os litotipos desses diques máficos produzem um solo avermelhado intenso, similar ao solo das rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas.



Foto 4.42 – Aspecto típico dos afloramentos do sistema de diques máficos, observado no ponto SC 227, exibindo matações de cor preta ao redor de solo vermelho intenso.



Foto 4.43 – Enclave de Gnaiss Candeias, observado no ponto JC 1482, imerso em dique máfico de pequena espessura. Observe o preenchimento magmático através da delgada fratura apresentada pela encaixante.



Foto 4.44 – Dique máfico intrusivo no Gnaiss Candeias, observado no JC 1482, exibindo rocha afanítica. Observe o contorno irregular das bordas assim como suas margens resfriadas e foliadas.

#### 4.5.1 Sistema Timboré (PP2 δ ti)

Os diques do Sistema Timboré afloram na porção setentrional da folha Campo Belo (3 diques) e na porção meridional da folha Oliveira (1 dique). A direção desses diques é ENE-WSW e a sua composição é, predominantemente, gabróica.

Microscopicamente as amostras de rochas desses diques, coletadas nos pontos SC 215 e PA 249, são constituídas por concentrações variáveis de plagioclásio (58% - 35%) ± augita (30% - 20%) ± apatita (5% - 3%) ± opacos (12% - 10%) ± quartzo (3%) ± hornblenda (3% - 2%) ± biotita (4%) ± titanita (tr) ± actinolita (tr).

Tratam-se de rocha holocristalinas, inequigranulares de granulação média a grossa com tendência a textura hiatal (Foto 4.45), ou inequigranular seriada, de granularidade grossa. Cristais de plagioclásio menores constituem uma matriz grosseira, não orientada, onde fenocristais de plagioclásio e de augita encontram-se imersos. Os fenocristais de plagioclásio exibem *habitus* prismático curto, e são normalmente maclados, ocorrendo ainda cristais poiquilíticos, contendo inclusões de augita, apatita e quartzo. Nas porções mais afetadas por hidrotermalismo, observa-se com freqüência a formação de sericita, epídoto e clorita.

A augita apresenta-se como cristais subédricos ou mais raramente anédricos que, com certa freqüência, envolve os cristais de plagioclásio, formando a textura subofítica ou ofítica, ou intercrescimento simplectítico com plagioclásio. Pode ocorrer, ainda, cristalizada entre ripas de plagioclásio, configurando a textura intergranular. Os fenocristais de augita são anédricos ou mais raramente subédricos.

De forma particular observa-se algumas poucas seções basais perfeitamente euédricas, de grandes cristais de augita com zonamento circuncêntrico (Foto 4.46). Algumas seções desse mineral apresentam-se uralitizadas para actinolita. Foram observadas poucas raras e pequenas seções hexagonais de hornblenda, provavelmente de origem ígnea, de cor castanha, mostrando também um zonamento reliquiar concêntrico. Em termos classificatórios essas rochas podem ser denominadas de gabro.



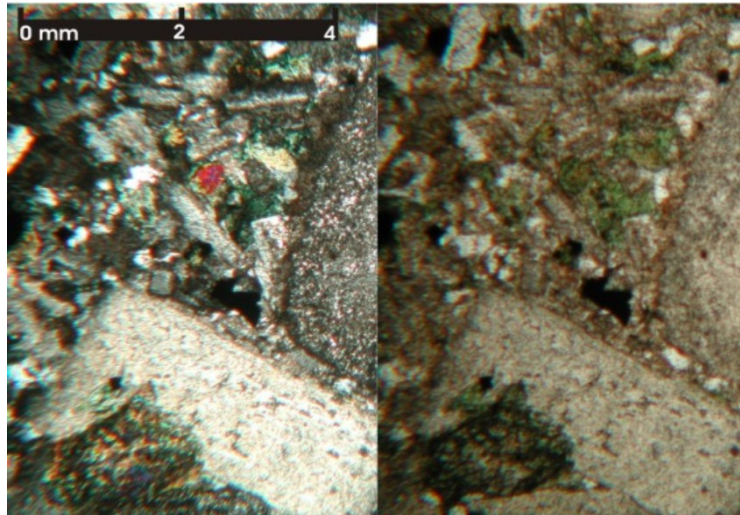


Foto 4.45 – Detalhe microscópico (com polarizadores cruzados e descruzados) de rocha gabróica do Sistema Diques Máficos Timboré, coletada no ponto PA 243, exibindo textura holocristalina inequigranular de granulação média a grossa do tipo hiatal, caracterizada por fenocristais de plagioclásio imersos numa matriz fanerítica de plagioclásio de menor tamanho. Observe que o piroxênio está uralitizados (massa verde) e o plagioclásio saussuritizado.

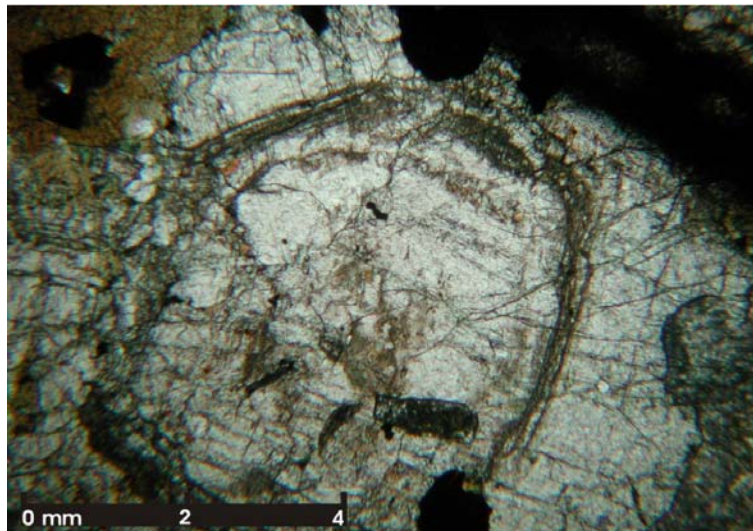


Foto 4.46– Detalhe microscópico (com polarizadores descruzados) de rocha gabróica do Sistema Diques Máficos Timboré, coletada no ponto SC 215, exibindo fenocristais de augita com zonamento circuncêntrico.

#### 4.5.2 Sistema Lençóis

Os diques máficos do Sistema Lençóis tem direção SE-NW e possuem espessura variada, desde métrica até decamétrica e o seu comprimento pode atingir dezenas de quilômetros (Pinese 1997; Costa 1999). Petrograficamente, são compostos por gabronoritos e gabros. A direção dos diques constituídos, predominantemente, por gabro, no entanto, é ligeiramente discordante daquelas dos diques constituídos, predominantemente, por gabronorito. Enquanto esses têm direção aproximada N50°-60°W (Sistema Lençóis 1) os



diques de gabro (Sistema Lençóis 2) são orientados, preferencialmente, segundo a direção N35°-45°W.

Estratigraficamente, esses diques intrudem todas as unidades descritas anteriormente e, particularmente, os diques de gabro intrudem os diques de gabronoritos. Além disso, esses diques são subverticais e, comumente, apresentam ramificações envolvendo os maciços gnáissicos, configurando encaves de variadas dimensões (Foto 4.43).

#### **4.5.2.1 Sistema Lençóis 1 - Diques Gabronoríticos (PP3 δ 1e)**

De maneira geral, as rochas gabronoríticas são densas se apresentam nas cores cinza escura à preta e granulação variando de fina a grossa mostrando, comumente, fenocristais de piroxênio e textura subofítica, com cristais ripiformes de plagioclásio que interceptam cristais de piroxênio. Outras texturas, tais como ofítica, intergranular e porfírica, também ocorrem. É comum a presença de maticões arredondados com disjunção esferoidal e alteração para solo vermelho intenso.

Microscopicamente, as amostras das rochas desses diques, coletadas nos pontos IG 70, IG 121, IG 151, MA 116, PA 81, SC 04, exibem uma composição mineralógica variável em termos de plagioclásio (40% - 23%) ± k-feldspato (23% - 4%) ± augita (50% - 38%) ± ortopiroxênio (34% - 5%) ± quartzo (10% - 2%) ± opacos (17% - tr) ± biotita (tr) ± sericita (tr) ± clorita (tr) ± hornblenda (18% - tr) ± epídoto (tr).

Tratam-se de rochas holocristalinas, inequigranulares de granularidade fina a média com texturas doleríticas típicas do tipo intergranular, ofítica e subofítica (Foto 4.47). Texturas porfíricas também podem ocorrer. Alguns exemplares exibem textura inequigranular de granularidade grossa a média, com núcleo manto. Essa textura é composta por cristais porfiroclásticos de augita que constituem a porção de manto, envolvido por um agregado fino desse mesmo mineral, parcialmente uralitizado, oriundo de um processo de recristalização marginal do porfiroclasto do núcleo, que vem a constituir o manto. Muitos dos porfiroclastos de piroxênio apresentam hábito prismático e exibem maclas de contato. Essa estrutura também acontece com porfiroclastos de plagioclásio, cujo manto é composto por cristais de hornblenda. Essas feições, provavelmente, são a resposta de um protólito, constituído microrítmos cumuláticos e porfíricos e plagioclásio e piroxênio, perante a uma deformação dúctil/rúptil, seguida de evento de metamorfismo estático. O prolongamento da sombra de pressão, confunde-se com a foliação principal da rocha que, não raramente, constituem indicadores cinemáticos como estruturas do tipo  $\sigma$ . Acompanhando a foliação principal da rocha, minerais opacos anédricos e granulares, dispõem-se preferencialmente segundo a direção das sombras de pressão. Mas, nas amostras menos afetadas por esses processos de recristalização, o plagioclásio constitui cristais tabulares a prismáticos, maclados e, não raro, exibem variedades astéricas.

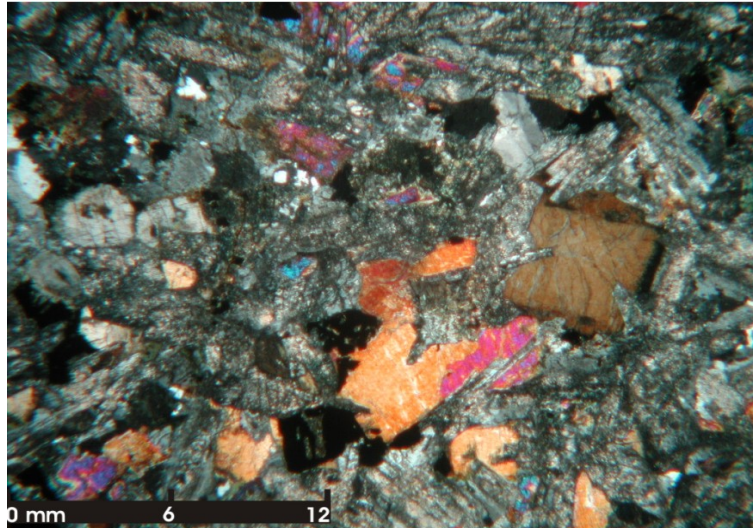


Foto 4.47 - Detalhe microscópico (com polarizadores cruzados) de rocha gabronorítica do Sistema Lençóis 2, coletada no ponto JC 1500, exibindo textura do tipo intergranular com variações para óptica e subóptica. Observe os cristais de piroxênio em meio a massa de plagioclásio.

Em alguns cristais de plagioclásio, é possível perceber um zonamento composicional concêntrico reliquiar, apesar dos cristais serem anédricos e granulares em sua maioria, o que poderia também vir a constituir uma fase adcumulática monominerálica a plagioclásio. O k-feldspato ocorre, tal como o plagioclásio, como cristais tabulares ou prismáticos, diferenciando-se do plagioclásio por apresentar freqüente intercrescimento granofírico. Em raras seções desse grupo de minerais, observou-se maclas tartan, mostrando que microclina também compõe esse grupo de minerais. Próximo às regiões de maior concentração de k-feldspato, embora pouco freqüentes, ocorrem agregados decussados de biotita castanha.

A augita ocorre em cristais prismáticos, maclados ou com intercrescimento em cruz, embora cristais anédricos também apareçam. Apresentam maclas de contato e podem ocorrer envolvendo parcialmente cristais de ortopiroxênio como se fossem reações do tipo corona. O ortopiroxênio diferencia-se da augita pelo relevo maior e extinção paralela. De modo geral, os piroxênios encontram-se em intensos processos marginais de uralitização parcial para hornblenda e cloritização nas bordas dos cristais. Opacos variam de anédricos a euédricos e alcançam a granularidade média. De modo geral espalham-se pela lâmina ou podem ainda encontrar-se alojados em cristais de plagioclásio ou piroxênio. Apresentam, também, textura esqueletiforme.

Em termos classificatórios essas rochas podem ser denominadas de gabronorito e, mais subordinadamente, gabro.

#### **4.5.2.2 Sistema Lençóis 2 - Diques Gabroícos (NP1 $\delta$ Ie)**

As rochas dos diques gabroícos são densas e se apresentam nas cores preta ou esverdeada com granulação variando de fina a grossa, apresentando texturas variadas (fanerítica, óptica e inequigranular) as porfírica, com a presença de cristais centimétricos de

feldspato. É comum a presença de sulfetos. Na maior parte das vezes mostra blocos arredondados, com disjunção esferoidal e, quando alteradas, dão um solo vermelho intenso.

Ao microscópio as amostras desses diques, coletadas dos pontos HE 21, HE 62, HE 82A, HE 118, IG 25A, IG 31, IG 56A, IG 153A, MA 60, MA 64, MA 79, MA 134A, MA 147B, MA 149, PA 19, PA 24, PA 100, PA 147B, SC 157, indicam uma composição mineralógica variável em termos de plagioclásio (58% - 30%) ± augita (35% - 20%) ± olivina (12% - 8%) ± quartzo (5% - 3%) ± opacos (18% - 5%) ± rutilo (tr) ± titanita (tr) ± apatita (3% - tr) ± biotita (tr) ± hornblenda (8% - 2%) ± sericita (10% - tr) ± actinolita (10% - 5%) ± clorita (30% - 6%) ± epídoto (7% - 5%) ± carbonato (tr) ± iddignsita (tr) ± clorofaeíta (tr).

Tratam-se de rochas rocha holocristalinas inequigranulares de granulação média a grossa, apresentando augita com textura ofítica ou intergranular (Foto 4.48), que é menos freqüente, assim como o intercrescimento simplectítico entre a augita e o plagioclásio. Variedades com cristais de plagioclásio tabulares e prismáticos, maclados, e não menos comuns, zonados, apresentando tamanhos variados e cujas relações com os demais minerais da lâmina sugerem um processo de cristalização contínuo e concomitante em relação aos mesmos também podem ocorrer nas rochas dessa unidade. Raros cristais astéricos de plagioclásio foram observados em algumas amostras.

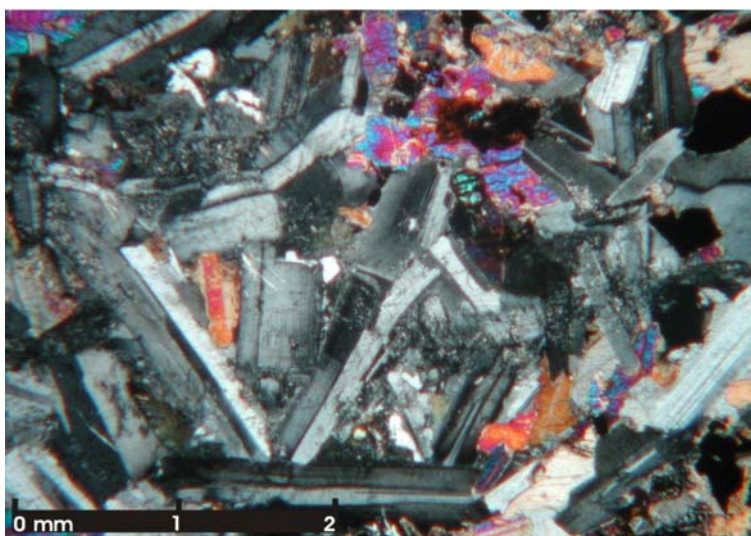


Foto 4.48 - Mafito do Sistema Lençóis 2 com textura intergranular (coletado no ponto PA 119) exibindo cristais ripiformes de plagioclásio em meio a uma massa anédrica de augita (polarizadores cruzados). Observe o cristal de olivina esverdeada no canto superior direito da foto.

Em alguns exemplares a rocha é holocristalina inequigranular seriada de granularidade grossa apresentando cristais de augita envolvendo total ou parcialmente cristais de plagioclásio, olivina, quartzo e opacos. Cristais maclados de augita e plagioclásio, poiquilíticos ou não, também são freqüentes. A augita ocorre também em cristais prismáticos, subofíticos exibindo, comumente, maclas de contato e ou exsolução de ortopiroxênio. A uralitização parcial da augita para hornblenda, promove a formação de uma textura granonematoblástica incipiente. O piroxênio apresenta uralitização marginal, onde é

possível observar feixes de actinolita sendo formado nas bordas do mineral ou, ainda, cloritização nas bordas dos cristais. Como produto de alteração de piroxênio e ou plagioclásio pode ocorrer a formação de carbonato em fina poeira ou em cristais anédricos, apresentando clivagens e birrefringência características.

O plagioclásio é tabular, apresenta geminação polissintética e encontra-se, comumente, saussuritizado. Alguns exemplares rochosos apresentam uma textura caracterizada pela presença de grandes fenocristais de plagioclásio imersos em uma matriz, mais fina, não orientada, de cristais de plagioclásio. Os fenocristais de plagioclásio exibem *habitus* prismático curto, e normalmente apresentam geminação polissintética. Cristais poiquilíticos podem hospedar cristais menores de augita, apatita e quartzo. Nas amostras alteradas o plagioclásio constitui cristais fantasmas, sugerindo hábito tabular, substituídos quase totalmente por clorita e sericita. Nessas amostras também, o epidoto pode formar agregados granulares a partir da alteração de plagioclásio e opacos. Já nas amostras que passaram por algum evento tectônico tardi- ou pós-cristalização os cristais de plagioclásio podem exibir alguma deformação. Nesse caso, observam-se cristais de plagioclásio, com maclas tortas ou evanescentes, com às vezes de 10° de variação.

A olivina está presente em algumas amostras (Foto 4.49), geralmente inclusa em augita. É possível que os grandes cristais de augita, que hospedam a olivina, constituam na verdade, coronas não-radiais em torno desse mineral. Outras vezes, a olivina ocorre em cristais de tamanho e formas cristalinas variadas, desde pequenos cristais euédricos a grandes cristais anédricos ou subédricos. A olivina altera-se para iddingsita, clorofaeíta e magnetita (?) e constituem relíctos, às vezes esqueletiformes no interior de opacos, ou ocorrem como cristais embainhados no interior de augita, formando uma auréola de reação sutil entre ambas.

Pequenos cristais euédricos de hornblenda marrom, de gênese possivelmente ígnea, também ocorrem isoladamente em algumas amostras, embora de maneira bastante rara. O mais comum é hornblenda verde que ocorre como uralitização leve em torno de alguns raros cristais de augita. O quartzo, de maneira geral, encontra-se hospedado nos feldspatos e augita.

Os opacos, às vezes em grande quantidade, ocorrem de maneira variada (anédricos, euédricos, esqueletiformes, com cavernas de corrosão, embainhados, etc) e alcançam a granularidade média, com seções exibindo seis e oito lados. Intercrescimento simplectítico entre opacos, plagioclásio e augita pôde ser observado. Comumente apresentam alteração para titanita. Nas amostras muito alteradas a clorita substitui muitos dos minerais máficos e plagioclásio presentes e cobre grande parte da superfície da lâmina.

Em termos classificatórios as rochas dos diques gabróicos podem ser classificadas como gabro e, mais subordinadamente, olivina-gabro.

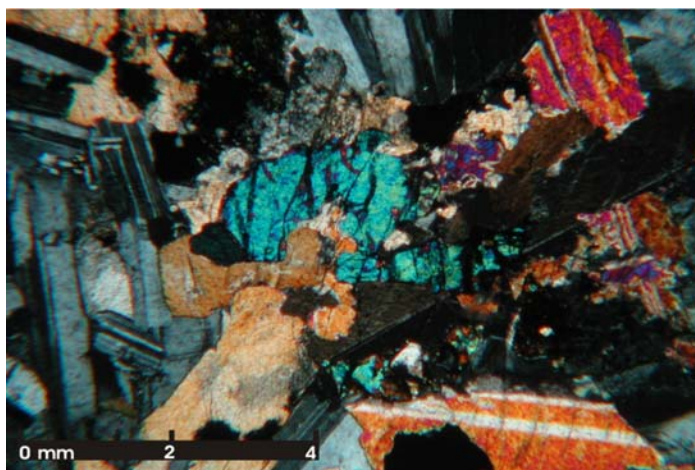


Foto 4.49 – Detalhe microscópico (polarizadores cruzados) de uma rocha gabróica do Sistema Lençóis 2, coletada no ponto PA 119. Observe o cristal anédrico de olivina (verde-azulado) imerso na trama ígnea da rocha que é formada por cristais de clinopiroxênio e plagioclásio.

#### 4.6 Grupo Bambuí

A ocorrência de rochas do Grupo Bambuí (Braun 1968) se restringe à região oeste-sudoeste da folha de Campo Belo. Nessa região são encontradas rochas carbonáticas e pelíticas que ocupam regiões topograficamente mais planas (Foto 4.50). De acordo com a bibliografia, essas rochas poderiam ser correlacionadas, respectivamente, às formações Sete Lagoas e Serra de Santa Helena. Contudo, na folha contígua Guapé, os autores (Valeriano *et al.* 2006) não mencionam a formação Serra de Santa Helena, colocando os pelitos que ocorrem no limite oriental da folha na formação Sete Lagoas. Então, para não destoar desse arranjo, optaremos, nesse momento por essa interpretação.



Foto 4.50 – Revelo plano, típico das rochas do Grupo Bambuí com a serra de Boa Esperança ao fundo (fora dos limites da área mapeada). Tomada de NE para SW no ponto MA 78.



Historicamente, a primeira divisão estratigráfica do Grupo Bambuí foi feita por Branco & Costa (1960), que agruparam os seus litotipos nas Formações Carrancas, Sete Lagoas e Rio Paraopeba. Essa última seria, ainda, dividida em quatro membros: Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré, Três Marias e Serra da Saudade. Esse ordenamento foi modificado por Barbosa (1965), que introduziu as Formações Samburá, Paranoá, Sete Lagoas, Serra da Gineta, Lagoa do Jacaré e Três Marias.

Braun (1968) subdividiu o Grupo Bambuí nas formações Paranoá (inferior), Paraopeba (intermediária) e Três Marias (superior). Amaral *et al.* (1976) introduziram o termo Subgrupo Paraopeba com objetivo de facilitar a subdivisão do Grupo Bambuí. Tal subgrupo comportaria, então, as seguintes formações: Sete Lagoas, Serra de Santa Helena e Lagoa do Jacaré. Esse subgrupo representaria a unidade intermediária do Grupo Bambuí, que teria a Formação Três Marias no topo e Formação Paranoá, na base.

Dardenne (1978) retoma as definições originais do Grupo Bambuí (*e.g.* Branco & Costa 1960) e subdivide esse grupo em seis formações: Jequitaí, Sete Lagoas, Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade e Três Marias.

De acordo com Machado Filho *et al.* (1983) a Formação Sete Lagoas no âmbito da região mapeada é constituída predominantemente por ardósias, metassiltitos e calcários. De maneira geral as camadas de calcários apresentam espessuras superiores a 100 m, estando o conjunto sobreposto aos gnaisses da crosta siálica arqueana da porção meridional do Cráton São Francisco. Em alguns locais é possível observar que a base dessa formação é composta por conglomerados polimíticos grosseiros.

#### **4.6.1 Formação Sete Lagoas**

##### **4.6.1.1 Metacalcários (NP2 slc)**

Na região oeste da folha Campo Belo, Costa (1999) descreveu a presença de rochas carbonáticas, sobrepostas diretamente ao embasamento gnáissico. Esse autor descreve ainda que essas rochas sofreram uma intensa recristalização dinâmica caracterizada pela presença constante de zonas estilolíticas. Regionalmente, essas rochas carbonáticas podem ser correlacionadas a Formação Sete Lagoas (Barbosa 1965). Sobrepostas a esta formação estão as rochas metapelíticas, ora correlacionáveis a Formação Sete Lagoas e, intrudidos nessas formações, estão os diques gabróicos do Sistema Lençóis 2.

Quando alterados os litotipos da Formação Sete Lagoas produzem um solo vermelho intenso, muito semelhante ao solo produzido pelas rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, que avançam para oeste, até a cidade de Cristais, já nos domínios da folha Guapé (Valeriano *et al.* 2006).

Macroscopicamente, os litotipos que constituem a Formação Sete Lagoas (Foto 4.51) são rochas foliadas, exibindo dobras de variadas amplitudes, densidade baixa, de cor cinzenta e granulometria fina. Apresentam carbonatos (calcita/dolomita) recristalizados preenchendo fraturas, sob a forma de venulações, de espessura milimétrica.

Microscopicamente, as rocha carbonáticas são constituídas, essencialmente, por cimento calcítico microcristalino (99%), apresentando processo de recristalização metamórfica (Foto 4.52), com minerais orientados devido ao dobramento da rocha. É

comum a presença de estilólitos derivados de compactação, de origem diagenética e metamórfica. Parte do calcário foi dissolvida por ``pression dissolution``. Localmente, apresenta fraturas preenchidas por calcita mesocristalina. Presença incipiente de dolomita (1%) substituindo a calcita mesocristalina das fraturas. Trata-se de rocha formada por precipitação química, sem fósseis ou outros grãos diagnósticos de ambientes específicos.

Em termos classificatórios podem ser denominadas de mármore ou metacalcário.



Foto 4.51 - Aforamento de metacalcário da Formação Sete Lagoas, observado no ponto MA 78, exibindo rochas cor cinza, granulometria fina, foliadas e dobradas.

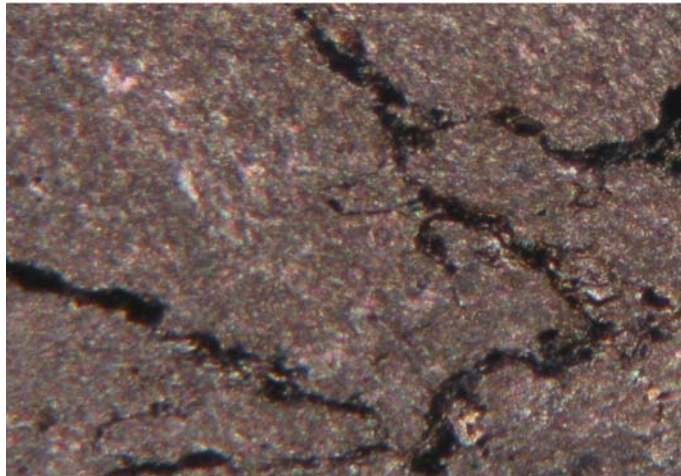


Foto 4.52 - Detalhe microscópico (aumento de 10X) dos metacalcários (polarizadores cruzados), coletado no ponto MA 78, exibindo a matriz da rocha formada por calcita microcristalina, recristalizada metamorficamente. Observe a presença de estilólitos caracterizados pela massa escura (matéria orgânica?).

#### 4.6.1.2 Metapelitos e Metapsamitos (NP2 slcp)

Além das rochas carbonáticas, referidas por Costa (1999), a região oeste da folha Campo Belo apresenta rochas metapelíticas e metapsamíticas muito alteradas, de coloração

esverdeada a avermelhada e ainda creme, ora correlacionadas à Formação Sete Lagoas (Branco & Costa 1960; Barbosa 1965; Oliveira 1967 e Scholl 1976).

Na região oeste da folha Campo Belo, essa formação está sobreposta aos calcários da Formação Sete Lagoas e é formada por intercalações rítmicas de rochas predominantemente pelíticas do tipo meta-argilitos, metassiltitos, folhelhos, ardósias, margas, níveis de meta-arenitos finos e lentes de metacalcários.

Três ocorrências de metapelitos foram encontradas nessa região. Em duas delas, afloram uma variedade de meta-argilito de cor esverdeada, laminada, de densidade média, granulometria na fração argila, constituída por argilo minerais. Quando impregnada por hidróxidos de ferro apresenta uma cor vermelho amarronzada (Foto 4.53).

Microscopicamente, as rochas dessas duas ocorrências são siliciclásticas e constituídas, essencialmente, por matriz deposicional (98%). E, em se tratando de rochas laminadas, tem granulometria bem selecionada variando de argila a silte fino, extremamente impregnadas por óxido de ferro.

Essas laminações estão dobradas, com dobras do tipo Z (Foto 4.54), bem marcadas e, localmente, a calcita (2%) preenche as fraturas existentes na rocha. Tudo indica que essa rocha foi depositada, por decantação, em ambiente tranqüilo do tipo lago ou bacia.

Na terceira ocorrência aflora um litotipo psamítico de cor creme, maciço, densidade moderada, com granulometria de areia fina a grossa. A rocha tem matriz constituída por grãos de quartzo fino, subarredondados, e cristais de plagioclásio alterado. Destacam-se, ainda, cristais maiores de quartzo de granulometria média a grossa.



Foto 4.53 – Meta-argilito laminado, de coloração marrom avermelhada, impregnado por hidróxidos de ferro, observado no ponto HE 80.

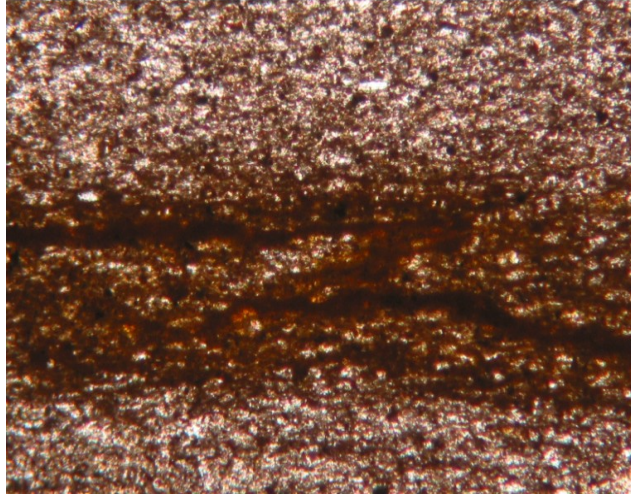


Foto 4.54 – Detalhe microscópico (aumento de 2,5X) do metapelito (polarizadores cruzados), coletado no ponto MA 82, exibindo uma matriz siliciclástica laminada de granulometria argila a silte fino, impregnadas por óxido de ferro. Observe a dobra do tipo Z da laminação.

Microscopicamente, trata-se de uma rocha siliciclástica moderadamente selecionada com contatos do tipo côncavo-convexos e suturados (Foto 4.55). É constituída, essencialmente, por grãos subarredondados de quartzo (monocristalino 15%, policristalino 45%), feldspatos muito alterados (alcalino 11%, plagioclásio 10%), fragmentos de rochas (7%) e minerais acessórios (zircão 1%, e biotita 3%). Os grãos de quartzo já estão em parte recristalizados pelo metamorfismo. A granulometria varia de areia fina a areia grossa e os grãos são subarredondados. Esse litotipo pode ser classificado como meta-arcóseo.

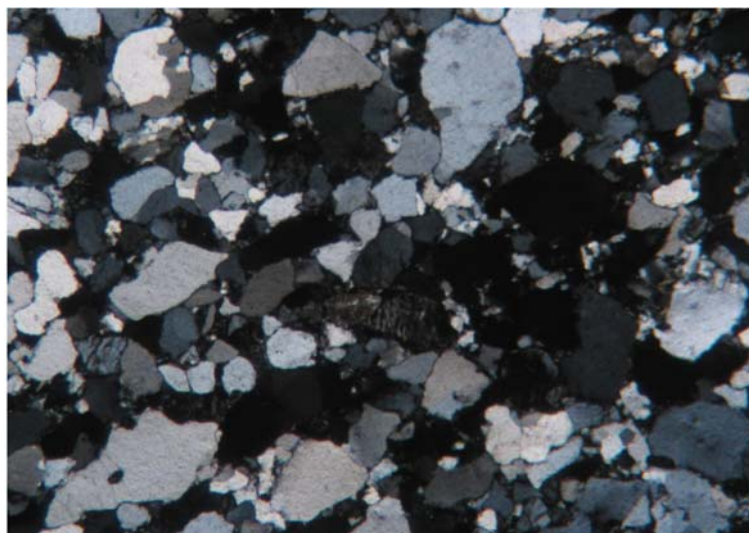


Foto 4.55 – Detalhe microscópico (aumento de 5X) do meta-arcóseo (polarizadores cruzados), coletado no ponto HE 108, exibindo grão minerais moderadamente selecionados com contatos do tipo côncavo-convexos e suturados de quartzo e feldspatos, essencialmente.

#### 4.7 Depósito Detrítico Indiferenciado (N3 di)

Machado Filho *et al.* (1983) mencionam a ocorrência de uma estreita calha sedimentar, situada a 15 Km ao sul da cidade de Oliveira, que se encontra preenchida por sedimentos grosseiros. De acordo com esse autor a seqüência inicia-se com um conglomerado polimítico, com seixos bem trabalhados e abundantes de gnaïsse, gabro, anfíbolito, itabirito, arenito conglomerático, arenito ferruginoso, quartzo leitoso, argilito e micaxisto granatífero. Esses seixos são de variadas dimensões (centímetros a decímetros) e suportados por uma matriz escura. Sobre esse conglomerado ocorrem arenitos calcíferos que, quando alterados, adquirem cor de tijolo e argilitos ardosianos, também da mesma cor.

Por entenderem que as estruturas apresentadas por esse pacote sedimentar eram deformacionais, por ação de um evento tectônico regional, Machado Filho *et al.* (1983) correlacionaram esses sedimentos aos conglomerados da Formação Samburá do Grupo Bambuí.

Todavia, nesse trabalho, além da ocorrência mencionada por Machado Filho *et al.* (1983), constatou-se a existência de outras três, de mesma natureza, todas situadas nas proximidades da ocorrência já conhecida, na folha Oliveira. Além disso, ficou constatado também que as estruturas apresentadas por esse pacote sedimentar são de natureza estritamente sedimentar e, portanto, o vínculo que o ligava ao Grupo Bambuí fica prejudicado. Assim sendo, acredita-se que essas rochas sedimentares sejam parte de uma cobertura indiferenciada relacionada ao Terciário.

Como dito anteriormente, o maior corpo dessa cobertura tem orientação SE-NW e aflora próximo à cidade de Oliveira, entre o limite desse município com o município de Santo Antônio do Amparo. Sobre ele tem-se o córrego do Túnel e parte do leito da ferrovia VFCO. Ao mesmo tempo, esse corpo é cortado pela rodovia BR-381. As demais ocorrências têm a mesma direção ou, mais grosseiramente, orientam-se segundo E-W.

As rochas dessas ocorrências, de maneira geral, são sub-horizontais e localmente cortadas por fraturas e falhas (Foto 4.56). Apresentam um padrão de distribuição na qual os conglomerados tendem a ocorrer à leste enquanto que os arenitos e lamitos são preponderantes a oeste.

Os afloramentos mostram maior presença de conglomerados (diamictitos) suportados pelos clastos, normalmente intercalados com arenitos (Foto 4.57). Os seixos mais comuns são quartzo, gnaïsse, granito, quartzitos, arenito e argilito. Embora menos comuns, há clastos de itabiritos. Em sua maioria são arredondados a sub-arredondados e, alguns, apresentam uma face plana, quando interceptados por fraturas.

Há arenitos que apresentam seixos, matacões ou blocos esparsos, às vezes de dimensões métricas, principalmente de quartzo, granitóides ou gnaïsses, formando arenitos seixosos e ricos em clastos (Foto 4.58). Normalmente, os clastos tendem a serem oblatos e esferoidais. Os argilitos são menos freqüentes e menos espessos, mas estão intercalados aos arenitos.





Foto 4.56 – Fácies pelito intercalado com fácies arenito, observada no ponto JC 953, exibindo convoluções na sua base e o conjunto mostrando falhamentos de componente reverso

Analisando essas rochas, sob enfoque de sistemas deposicionais, as seguintes fácies podem ser distinguidas:

- *conglomerado suportado pelos clastos* (Foto 4.57) – fragmentos arredondados a sub-arredondados, normalmente com tendência esferoidal, de tamanho variado (de seixos a matacões). Quando oblatos, os seixos apresentam o plano *ab* paralelo ao acamamento, ou seja, não se mostram imbricados. A espessura dos estratos é variável, normalmente decamétrica.

- *conglomerado suportado pela matriz* - de expressão menor que a fácies anterior esse conglomerado ocorre localmente e apresenta clastos de diferentes dimensões em meio a uma matriz normalmente arenosa e, secundariamente, lamosa. Normalmente, está associado com a fácies arenito com estratificação plano-paralela, porém com clastos esparsos.



Foto 4.57 – Fácies conglomerado suportado por clastos e sobreposto, em contato abrupto, por uma camada da fácies arenito vermelho, observada no ponto JC 953.

- *arenito com estratificação cruzada* (Foto 4.59) - normalmente associado com as fácies anteriormente descritas, esse arenito apresenta a mesma coloração da fácies *arenito com estratificação plano-paralela*. Apresenta estratificações cruzadas acanaladas e ocorre interestratificado com as fácies conglomeráticas, com as quais faz contato abrupto. Também, ocorre preenchendo canais de dimensões métricas cortados sobre os conglomerados (Foto 4.60).

- *arenito com estratificação plano-paralela* - arenito rosado a arroxeado com estratificação plano-paralela. Ocorre intercalado com a fácies conglomerado e com as demais fácies arenosas. Apresenta camadas de espessura centimétrica.



Foto 4.58 – Fácies arenito exibindo clastos esparsos de granitóides ou gnaisses, observada no ponto IG 133.

- *arenito com laminação convoluta* (Foto 4.61) - de mesmo aspecto que as fácies anteriores, às vezes mais rico em feldspato, essa fácies ocorre sempre intercalada com a associação de fácies *lamito maciço e lamito com estratificação plano-paralela*.

- *lamito maciço e lamito com estratificação plano-paralela* (Foto 4.62) - ocorrem freqüentemente associados com a fácies anterior. Apresenta, por vezes, deformações associadas ao processo de convolução dos arenitos. Possui coloração marrom.

Finalmente, pelas características do conjunto de fácies presentes nos afloramentos, e comparando com os modelos de fácies descritos na literatura (Walker 1982 e Castro 1997), acredita-se que essas rochas são oriundas de ambientes do tipo leques aluviais que terminavam em corpos d'água rasos, provavelmente em lagos de pequena extensão.



Foto 4.59 – Fácies arenito com estratificação cruzada, observada no ponto IG 136.



Foto 4.60 – Fácies arenito com estratificação cruzada preenchendo canais de dimensões métricas sobre a fácies conglomerado, observada no ponto JC 953.

A ausência de metamorfismo, as características das fácies e a polaridade granulométrica, com os clastos maiores concentrando-se mais a leste, assim como a presença de itabiritos sugerem que as correntes eram provenientes do leste, da região do QF, e que a sua idade seja fanerozóica, mais provavelmente relacionada ao Terciário.





Foto 4.61 – Intercalação da fácies arenito com a fácies lamito estratificado. A fácies arenito exibe leitos ricos em feldspato e laminação convoluta, observada no ponto IG 136.



Foto 4.62 – Fácies lamito, com estratificação plano-paralela, intercalado com a fácies arenito rico em feldspato. Observa-se a convolução na base da fácies arenito e todo conjunto exibe falhamentos de componente reverso, observada no ponto JC 953.

#### 4.8 Depósito Colúvio Aluvionar (N4 ca)

Essa unidade se refere aos sedimentos acumulados em ambientes fluviais e flúvio lacustres que se distribuem esparsamente pelas folhas Campo Belo e Oliveira, sendo mais freqüente na várzea do rio Jacaré, que corre de leste para oeste, nas folhas Campo Belo e Oliveira. Na folha Campo Belo tem-se os depósitos relacionados à drenagem que alimenta a represa de Furnas, representados, principalmente, pelo ribeirão dos Dias a sul e pelos rios Santana e Pouso Alegre a norte. Esses depósitos aluvionares apresentam-se com características bastante idênticas e são formados, geralmente, por cascalhos, areia e siltes inconsolidados, com estratificações variadas (cruzadas, gradativas, etc.) terminando com sedimentos pelíticos.

### 5-.GEOQUÍMICA

#### 5.1 Gnaiss Fernão Dias

Segundo Costa (1999) e Fernandes (2001), o Gnaiss Fernão Dias (Figuras 5.1 e 5.2) possui composição química granodiorítica (classificação de Le Bas *et al.* 1986) e afinidade cálcio-alcálica (segundo diagrama proposto por Irvine & Baragar 1971) e trondhjemítica (segundo Barker & Arth 1976).

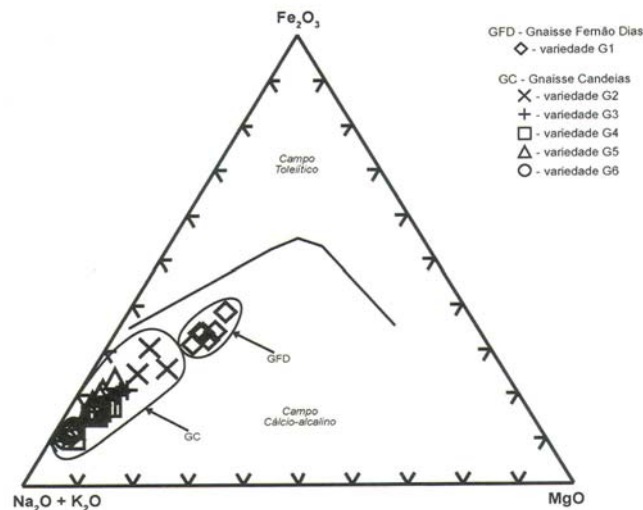


Figura 5.1 – Classificação dos litotipos do Gnaiss Fernão Dias e Candeias (segundo Fernandes 2001) no diagrama AFM (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MgO), de acordo com a proposta de Irvine & Baragar (1971).

De acordo com Costa (1999) e Fernandes (2001) o Gnaiss Fernão Dias apresenta concentração média de SiO<sub>2</sub> de 68,07% (entre 66,79% e 69,49%). Os elementos Mg, Ti, Al, Ca, Mn, P, Co, Zn, Cr, Y, V e Nb, desse gnaiss, mostram um comportamento compatível,



possivelmente preservado da evolução magmática do seu protólito, ou seja, apresentam um empobrecimento com o aumento da concentração de SiO<sub>2</sub>. Já o K caracteriza-se como o principal elemento incompatível.

Comparado aos demais gnaisses da região, o Gnaiss Fernão Dias é rico em Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (entre 3,95% e 5,48%), MgO (entre 1,64% e 2,26%) e CaO (entre 3,49% e 3,95%). Os teores médios dos elementos Cr, Ni, V e Sc são, respectivamente, 52,3 ppm, 36,3 ppm, 58,7 ppm e 8,6 ppm. Nos diagramas multi-elementares (Figura 5.3), normalizados pelos valores do Ocean Ridge Granite (ORG; Pearce *et al.* 1984), o Gnaiss Fernão Dias mostra-se enriquecido em K, Rb, Ba, Th e Ce e empobrecido em Nb, Hf, Sm, Y e Yb. Observa-se uma anomalia positiva em Rb e Ce. Tais características podem estar associadas a protólitos graníticos de arcos vulcânicos de afinidade cálcio-alcálica (Pearce *et al.* 1984).

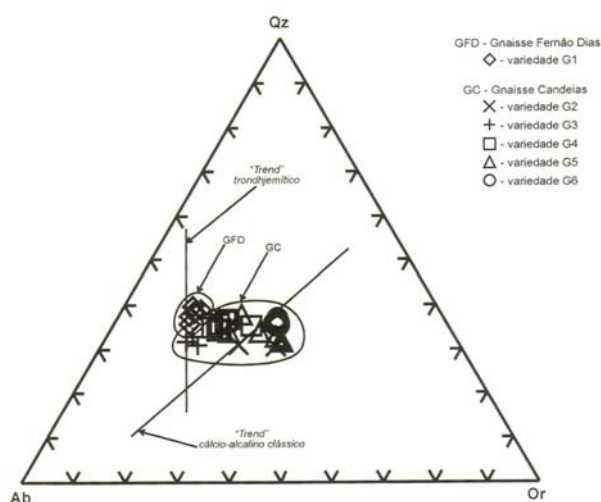


Figura 5.2 – Classificação dos Gnaisses Fernão Dias e Candeias (Fernandes 2001) no diagrama de Barker & Arth (1976) que mostram a distinção entre a série de diferenciação cálcio-alcálica e a série trondhjemítica.

Os espectros de elementos terras raras do Gnaiss Fernão Dias (Figura 5.4), normalizados segundo os valores do condrito de Masuda *et al.* (1973), mostram padrões moderadamente fracionados (valores médios), com valor médio da razão La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub> igual a 12,59 vezes o condrito, com leve anomalia de Eu.

As variedades de rochas anfíbolíticas, na forma de camadas (A1), *boudins* (A2) e diques (A3), que ocorrem associadas ao Gnaiss Fernão Dias, apresentam teores de SiO<sub>2</sub> que variam de 47,7% a 57,32% mostrando, portanto, natureza básica a intermediária. As concentrações de SiO<sub>2</sub> mais elevadas são encontradas nos anfíbolitos em camada. Considerando os teores médios, a variedade anfíbolítica em camada apresenta os menores teores dos elementos Cr, V e Sc (112,3 ppm, 142,3 ppm e 23,9 ppm) e o teor intermediário de Ni (65,5 ppm).

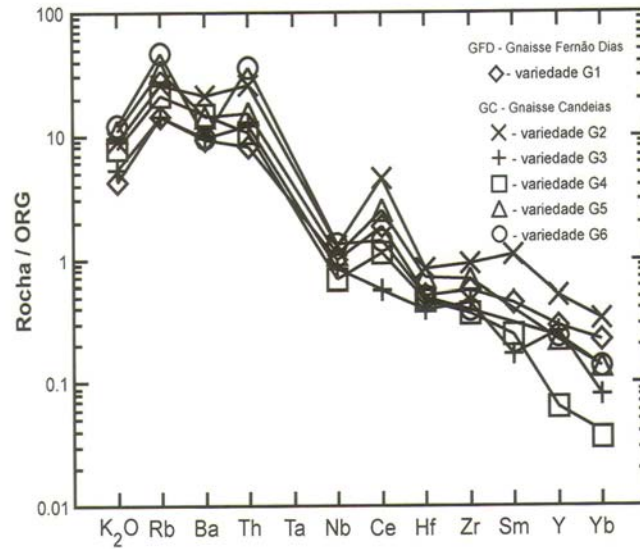


Figura 5.3 - Diagrama multi-elementar dos Gnaisses Fernão Dias e Candeias (segundo Fernandes 2001). Valores normalizados pelo padrão ORG (Pearce *et al.* 1984).

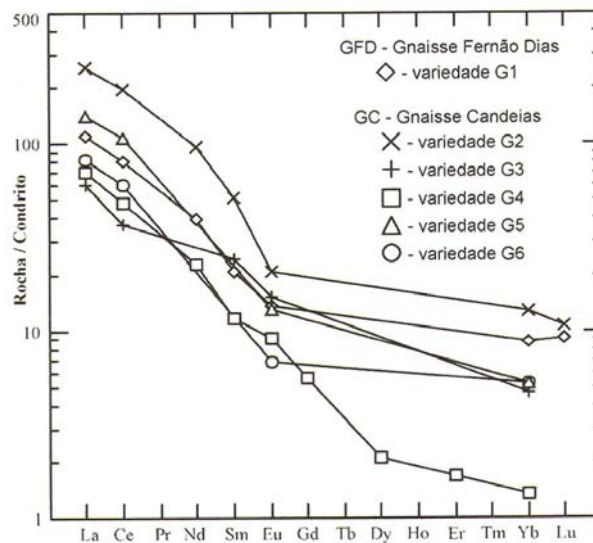


Figura 5.4 - Padrões de elementos terras raras para os Gnaisses Fernão Dias e Candeias (segundo Fernandes 2001). Valores normalizados de acordo com o condrito de Masuda *et al.* (1973).

Os anfibolitos em "boudins" apresentam os valores mais elevados de Cr e Ni (184,1 ppm e 12,1 ppm) e teores intermediários de V e Sc (264,1 ppm e 36,2 ppm). Os anfibolitos dos diques mostram teores médios elevados de V e Sc (348,3 ppm e 45,2 ppm), o teor médio mais baixo de Ni (53,4 ppm) e intermediário de Cr (121,8 ppm). Esses elementos mostram correlação negativa com a sílica.

Pela análise do diagrama multi-elementar (Figura 5.5), com valores normalizados pelo "Mid Ocean Ridge Basalt" (MORB) de Pearce *et al.* (1984), observa-se que os anfibolitos são enriquecidos em grande parte dos elementos, notadamente em aqueles maior raio iônico (*e.g.* K, Rb, Ba, Th, Nb e Ce). Os elementos de raio iônico menor mostram valores próximos à unidade. Os espectros de elementos terras raras dos anfibolitos (Figura 5.6) normalizados segundo os valores do condrito de Masuda *et al.* (1973), mostram padrões mais fracionados (valores médios) para os anfibolitos em camada, com valor médio da razão  $La_N/Yb_N$  igual a 6,66 vezes o condrito e padrões pouco fracionados, com valores médios da razão  $La_N/Yb_N$  de 1,17 e 1,98 para os anfibolitos em "boudins" e diques, respectivamente.

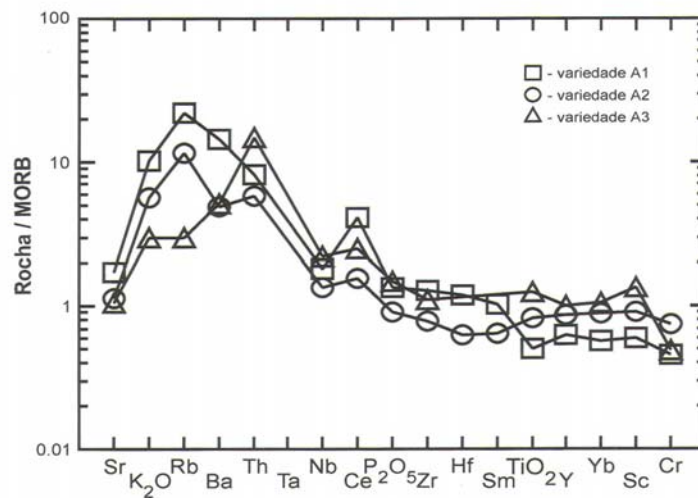


Figura 5.5 - Padrão geoquímico médio de elementos incompatíveis das variedades anfibolíticas (segundo Fernandes 2001). Valores normalizados pelo padrão MORB (Pearce *et al.* 1984).

As diferentes variedades mostram enriquecimento nos elementos terras raras leves (até cerca de 60 vezes o condrito para os anfibolitos em camada) e pesados (cerca de 10 a 11 vezes o condrito). Não se observam anomalias de Eu.

No diagrama de classificação de Winchester & Floyd (1977) os anfibolitos em camadas posicionam-se no campo dos andesitos, os anfibolitos em "boudins" posicionam-se essencialmente no campo dos basaltos andesíticos e aqueles em diques estão localizados no campo dos basaltos subalcalinos, próximo ao limite do campo dos basaltos andesíticos. Os anfibolitos em camadas são rochas com afinidade cálcio-alcálica e os demais tipos mostram afinidade essencialmente tholeiítica (Figura 5.7).

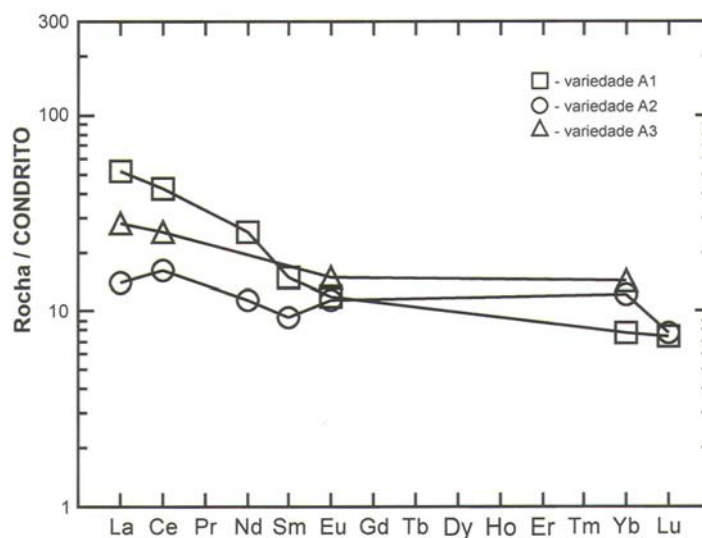


Figura 5.6 - Padrões de elementos terras raras para das variedades de anfibolitos (segundo Fernandes 2001). Valores normalizados de acordo com o condrito de Masuda *et al.* (1973).

## 5.2 Gnaiss Cláudio

De acordo com Oliveira (2004) e baseando-se no diagrama  $\text{CaO} \times \text{Na}_2\text{O} \times \text{K}_2\text{O}$  de Glikson (1979) o Gnaiss Cláudio (Figura 5.8), possui composição química semelhante ao Gnaiss Itapeperica, ou seja, variando desde tonalitos e trondhjemitos até granitos. As concentrações de  $\text{SiO}_2$  variam de 61,45% a 73,16%. As concentrações de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  variam de 6,93% nos termos mais máficos a 1,29%. O  $\text{MgO}$  variam de 2,54% a 0,20%. Os teores de  $\text{CaO}$  variam de 3,43% a 1,19%. Os álcalis variam com a abundância de feldspato, sendo que a soma  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  atinge 8,66%. As concentrações dos principais elementos-traço apresentam as seguintes variações: Rb entre 62,3 ppm e 240,5 ppm, Sr entre 66,5 ppm e 347,8 ppm, Ba entre 170 ppm e 856 ppm, Zr entre 153,5 ppm e 567,7 ppm e Nb entre 8,6 ppm e 49,5 ppm.

Em diagrama multi-elementar, com os dados normalizados pelos valores do Mid ocean ridge basalt (MORB; Sun & Macdough 1989), o Gnaiss Cláudio (Figura 5.9), de maneira similar ao Gnaiss Itapeperica, mostra um enriquecimento acima de 100 vezes dos elementos de raio iônico elevado (Cs, Rb, etc) e valores próximos à unidade ou empobrecidos em elementos de raio iônico pequeno (Y, Yb, etc). Observam-se anomalias positivas em Rb, Th, La e Sr e negativas de Nb, Ta, W, Nd e Ti. Quando os dados são normalizados pelos valores da crosta superior (McLennam 2001), o Gnaiss Cláudio (Figura 5.10) mostra-se comumente empobrecidos em Cs e W.

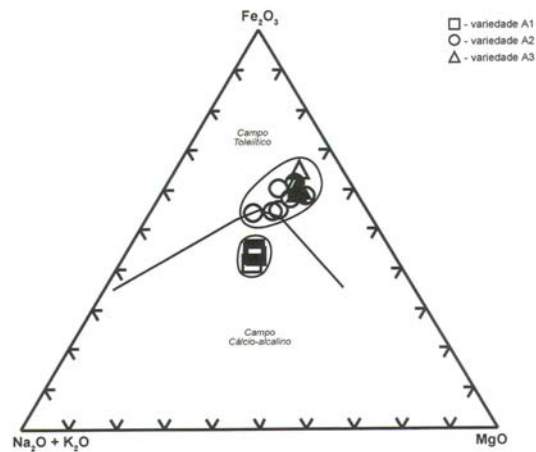


Figura 5.7 - Classificação das amostras das variedades anfibolíticas (segundo Fernandes 2001) no diagrama de classificação AFM ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{MgO}$ ), de acordo com a proposta de Irvine & Baragar (1971).

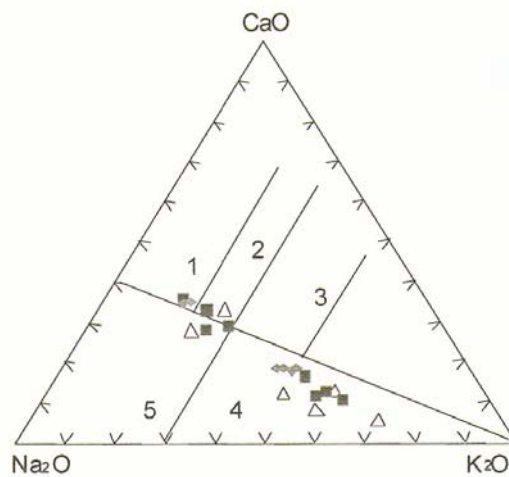


Figura 5.8 - Classificação dos Gnaisses Cláudio e Itapeçerica (segundo Oliveira 2004) no diagrama de classificação  $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{K}_2\text{O}$  (Glikson 1979). Observar o posicionamento das amostras nos campos do diagrama: 1) tonalitos; 2) granodioritos; 3) adamelitos; 4) granitos e 5) trondhjemitos.



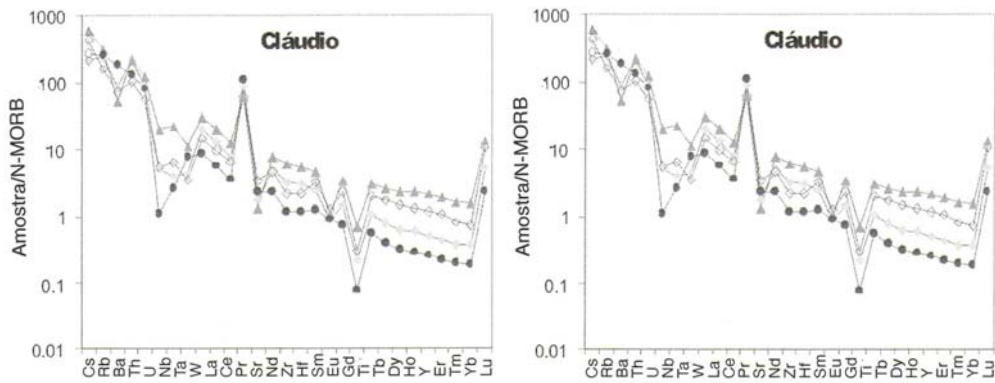


Figura 5.9 – Padrão multi-elementar dos Gnaisses Cláudio e Itapecerica (segundo Oliveira 2004), nos diagramas A e B, com valores normalizados de acordo com o MORB (Sun & Macdough 1989).

### 5.3 Gnaiss Candeias

Baseando-se, no diagrama normativo de O'Connor (1965) modificado por Baker (1979), e de acordo Fernandes (2001) e Oliveira (2004), as variedades desse gnaiss (G2, G3, G4, G5, G6) possuem composições que variam de trondhjemiticas a granodioríticas ou graníticas. O Gnaiss Candeias (Figuras 5.1 e 5.2) possui afinidade cálcio-alkalina (segundo diagrama de Irvine & Baragar 1971). Porém, são mais ricos em álcalis quando comparados ao Gnaiss Fernão Dias que é relativamente mais enriquecido em  $Fe_2O_3$  e  $MgO$ . As concentrações de  $Na_2O$  variam de 3,35% a 4,96% e as de  $K_2O$  variam de 2,12% a 5,03% enquanto que as concentrações de  $CaO$  situam-se entre 0,95% e 2,74%. Já as concentrações de  $SiO_2$  variam de 67,25% a 76,41%. Comparados aos teores do Gnaiss Fernão Dias, os teores médios dos elementos Cr, Ni, V e Sc do gnaiss Candeia são mais baixos, sendo que os teores mais elevados são 21,9 ppm, 12,2 ppm, 42,1 ppm e 6,4 ppm, respectivamente. Nos diagramas multi-elementares (Figura 5.3) com valores normalizados pelos valores do Ocean Ridge Granite (Pearce *et al.* 1984), o Gnaiss Candeias mostra-se enriquecido em K, Rb, Ba, Th e Ce e empobrecido em Hf, Sm, Y e Yb.

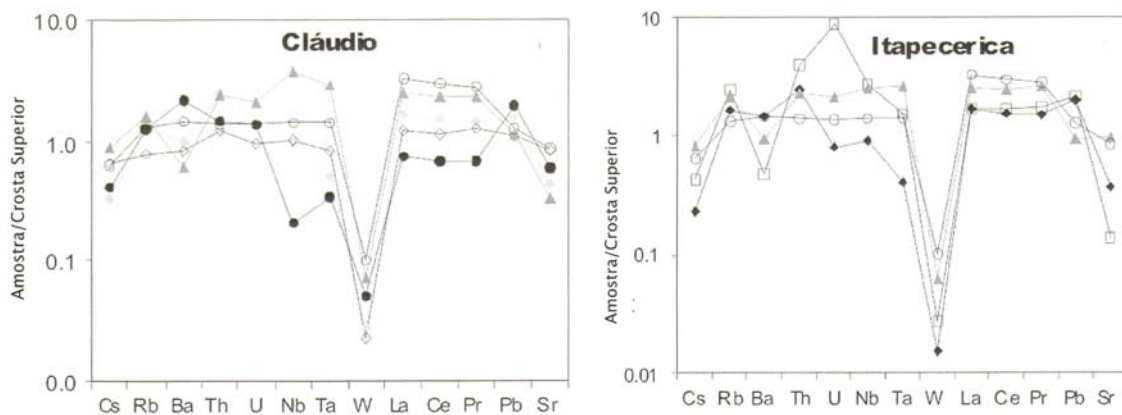


Figura 5.10 - Padrão multi-elementar dos Gnaisses Cláudio e Itapecerica (segundo Oliveira 2004), nos diagramas A e B, com valores normalizados da Crosta Continental Superior (McLennan 2001).

Os espectros de elementos terras raras das variedades do Gnaiss Candeias (Figura 5.4), normalizados segundo os valores do condrito de Masuda *et al.* (1973), mostram padrões moderadamente a fortemente fracionados (valores médios), com valor médio da razão  $La_N/Yb_N$  variando de 13,2 a 52,31 vezes o condrito. As anomalias negativas de Eu são pequenas ou mesmo ligeiramente positivas.

#### 5.4 Gnaiss Itapecerica

Baseando-se no diagrama CaO-Na<sub>2</sub>O-K<sub>2</sub>O de Glikson (1979) a variedade migmatítica do Gnaiss Itapecerica (Figura 5.8) possui composição variando desde tonalitos e trondhjemitos até granitos. As concentrações de SiO<sub>2</sub> variam de 69,46% a 72,31%. As concentrações de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e MgO variam, da fácies mais máfica a mais félsica, de 3,09% a 0,91% e de 0,55% a 0,03%, respectivamente. Os teores de CaO podem atingir 3,19% nas porções mais máficas e ricas em plagioclásio. Os álcalis variam com a abundância de feldspato, sendo que a soma Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O atinge 9,63%. As concentrações dos principais elementos-traço apresentam as seguintes variações: Rb entre 134,3 ppm e 304,4 ppm, Sr entre 44,10 ppm e 142,9 ppm, Ba entre 238 ppm e 1133 ppm, Zr entre 14,2 ppm e 252,4 ppm e Nb entre 5,5 ppm e 37,27 ppm. Em diagrama multi-elementar com os dados normalizados pelos valores do "Mid ocean ridge basalt" (MORB, Sun & Macdough 1989) o Gnaiss Itapecerica (Figura 5.9) mostra um enriquecimento acima de 100 vezes nos elementos de raio iônico grande (Cs, Rb, etc) e valores próximos à unidade ou empobrecidos em elementos de raio iônico pequeno (Y, Yb, Lu, etc). Observam-se anomalias positivas em Rb, Th, La e Sr e negativas de Ba, Nb, W, Nd, Eu e Ti. Quando os dados são normalizados pelos valores da crosta superior (McLennan 2001), o Gnaiss Itapecerica (Figura 5.10) mostra-se, comumente, empobrecido em Cs, Ba, W e Sr. Segundo Oliveira (2004), o Gnaiss Itapecerica apresenta composições similares aos granitóides arqueanos e à crosta continental.

#### 5.5 Seqüência Acamadada Ribeirão dos Motas

Com base em critérios petrográficos (Carvalho Jr. 2001, Carneiro *et al.* em prep.), as rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas podem ser subdivididas em 6 litotipos distintos. São eles: metaperidotito com espinélio (grupo 1), meta olivina piroxenito com espinélio (grupo 2), metapiroxenito com espinélio (grupo 3), metapiroxenito (grupo 4), meta piroxênio hornblendito (grupo 5) e metamafitos (grupo 6). Segundo Carvalho Jr. (2001) Carneiro *et al.* (em prep.) e Couto (2004), as rochas ultramáficas (Figura 5.11) mostram afinidade komatiítica (peridotito komatiítico/basalto komatiítico). Os valores de perda por calcinação variam em média de 0,34% a 10,7%, sendo que os valores mais elevados estão relacionados à presença mais abundante de minerais hidratados (serpentina e talco) relacionados à transformação metamórfica da olivina. Os metaperidotitos com espinélio (grupo 1) apresentam, em média, valores mais baixos (media de 45,4%) de SiO<sub>2</sub> que

permitem distingui-los dos demais grupos. Os grupos 2, 3, 4 e 5 mostram valores médios entre 49,59% e 51,62%. Os metagabros (grupo 6) apresentam concentração média de  $\text{SiO}_2$  da ordem de 50,24%. Dessa forma, podem ser classificadas como uma suíte de rochas básicas com termos ultrabásicos ( $< 45\%$  de  $\text{SiO}_2$ ) e intermediários ( $> 52\%$  de  $\text{SiO}_2$ ) subordinados. As concentrações médias de  $\text{MgO}$  variam de 35,58% (metaperidotitos com espinélio – grupo 1) a 9,44% (metagabros – grupo 6) refletindo, provavelmente, o processo de diferenciação magmática desta seqüência. O  $\text{TiO}_2$  possui um comportamento inversamente proporcional ao  $\text{MgO}$ , ou seja, apresenta valores médio menores (0,19% de  $\text{TiO}_2$ ) no grupo 1 aumentando nos termos considerados mais evoluídos (0,64 % de  $\text{TiO}_2$ ). Da mesma maneira que o  $\text{TiO}_2$ , as concentrações médias de  $\text{CaO}$  aumentam com o decréscimo das concentrações de  $\text{MgO}$ , de 2,72% (grupo 1) a 11,01% (grupo 6).

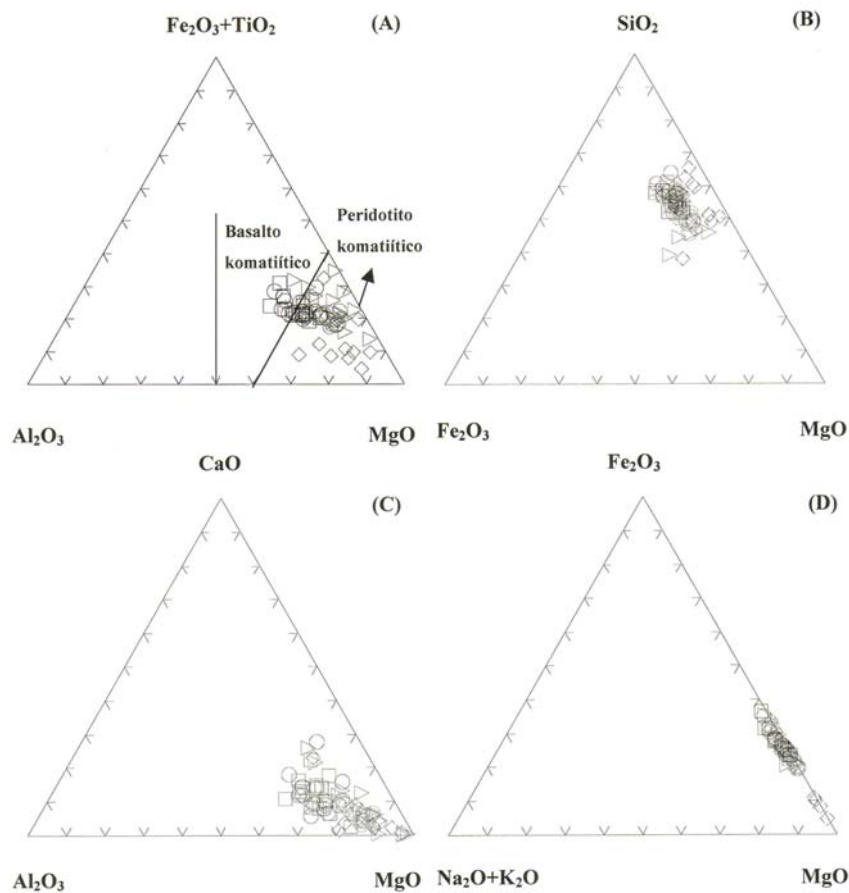


Figura 5.11 - Diagrama ternários (Jensen 1976) relacionando análises geoquímicas em rocha total de algumas ocorrências de rochas ultrabásicas da porção meridional do Cráton São Francisco segundo Couto (2004).

A concentração média de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mais elevada é observada nos mafitos (14,51%), resultado da presença do plagioclásio, assim como as concentrações de  $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{K}_2\text{O}$ . As concentrações médias de  $\text{Fe}_2\text{O}_3^t$  apresentam pouca variação ao longo da evolução, sendo que as rochas do grupo 5 e 6 apresentam os valores médios mais elevados, respectivamente, 12,09% e 12,40%. De maneira geral, o comportamento incompatível

desses elementos maiores reflete a diminuição da abundância dos minerais ferromagnesianos ao longo da evolução magmática dos metaperidotitos aos metamafitos e o aumento, nos termos mais evoluídos, da abundância de minerais mais ricos em cálcio, alumínio e álcalis ( $\text{Na}_2\text{O}$  e  $\text{K}_2\text{O}$ ). Em termos de elementos-traço, observam-se concentrações médias de Cr que variam de 3362 ppm (metaperidotito com espinélio) a 454 ppm (metamafitos). Observa-se uma anomalia da ordem de 6000 ppm de Cr. O Ni também apresenta teores bastante elevados sobretudo nos metaperidotitos com espinélio (média de 1896 ppm). Os espectros de elementos terras raras normalizados ao condrito (Boynton 1984) mostram um padrão pouco fracionado, sendo que o envelope de concentrações posiciona-se entre concentrações de 3 a 12 vezes o condrito para a maioria dos elementos terras raras (Figura 5.12).

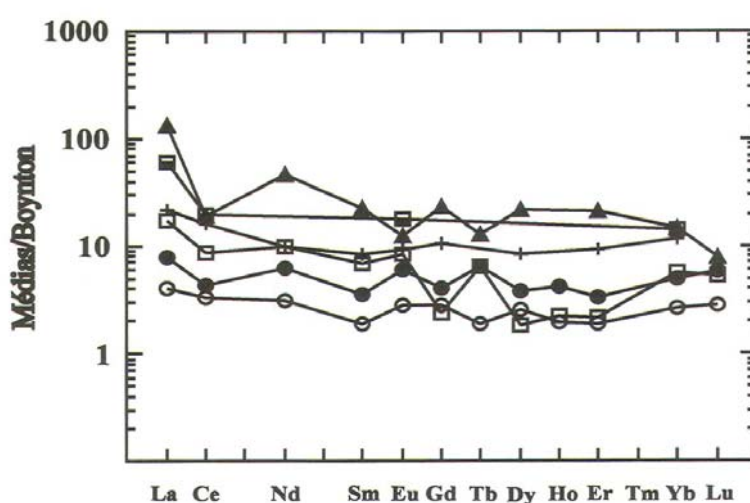


Figura 5.12 - Espectro de elementos terras raras para as rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas (Carvalho Jr. 2001 e Carneiro *et al.* em prep) normalizados pelo condrito de Boynton (1984).

Nos diagramas  $\text{FeO}-\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{MgO}$  e  $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{CaO}-\text{MgO}$  (Coleman 1977), as rochas metaperidotíticas dessa unidade (Figura 5.13) posicionam-se nos campos dos komatiítos do Grupo Quebras Ossos (Schorsch 1992) do Quadrilátero Ferrífero e os demais termos posicionam-se nos campos dos cumulados ultramáficos e máficos dos ofiolitos.

### 5.6 Diques máficos do Sistema Lençóis (1 e 2)

Segundo Costa (1999), as rochas máficas (gabros e gabronoritos) dos diques NW-SE do Sistema Lençóis (Figura 5.14 e 5.15) mostram essencialmente afinidade tholeiítica (Irvine & Baragar 1971 e Miyashiro 1975). Baseando-se na classificação proposta por Le Bas *et al.* (1986) os gabronoritos (Figura 5.16) possuem assinatura geoquímica semelhante ao andesito basáltico e traquiandesito basáltico e os gabros mostram composição variando de basanita/tefrito, basalto e traquibasalto.

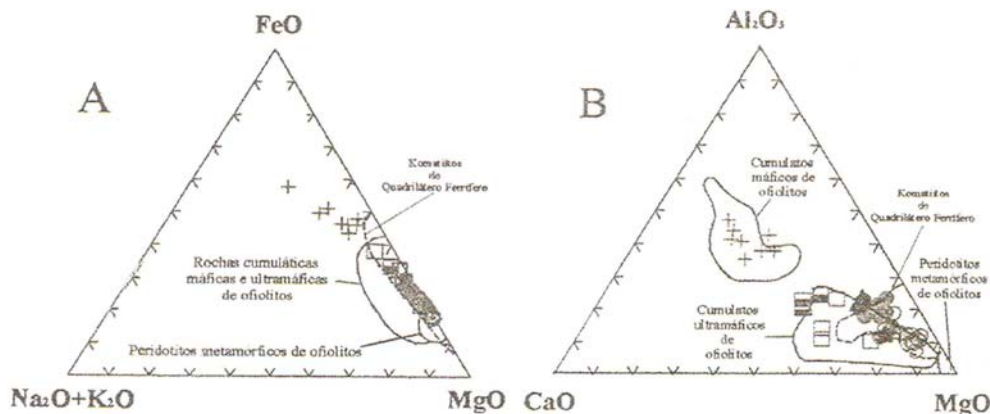


Figura 5.13 - Classificação das rochas metaperidotíticas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, segundo Carvalho Jr. (2001) e Carneiro *et al.* (em prep.), de acordo com os diagramas A (FeO-Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-MgO) e b (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO-MgO) de Coleman (1977).

Considerando-se a classificação de Winchester & Floyd (1977) que utiliza a razão Zr/TiO<sub>2</sub> versus Nb/Y, as rochas do sistema Lençóis (Figura 5.17) possuem assinatura geoquímica de basalto/andesito (gabronoritos) e basalto subalcalino (gabros). Os gabronoritos mostram concentrações de SiO<sub>2</sub> variando entre 52,89% e 53,76%, MgO de 5,86% a 6,18%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 9,77% a 10,48% e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> entre 14,7% a 15,28%. Os gabros possuem concentrações de SiO<sub>2</sub> (entre 44,11% e 49,13%), MgO (entre 3,59% a 5,96%) e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (entre 12,53% e 13,96%) relativamente menores que os gabronoritos. Por outro lado, são mais ricos em TiO<sub>2</sub> (entre 2,38% a 3,96%) e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (entre 0,2% e 0,88%). Com relação aos elementos-traço, observam-se teores maiores de Ni, Cr e Cu nos gabronoritos quando comparados aos gabros. Por outro lado, os gabros são relativamente mais ricos em Zr, Y e Zn. Utilizando-se o MgO como índice de diferenciação, observa-se que os gabros (dique de direção N50-55W) e gabronoritos (dique de direção N65-70W) organizam-se em grupo independentes, sugerindo fontes magmáticas distintas. Nos gabros, com a diminuição dos teores de MgO, ocorre um aumento do SiO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O, Cu, Zr, Y, Zn, Th e Ba e uma diminuição dos teores de TiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, Cr, Ni e V. No caso dos gabronoritos à medida que diminuem os teores do MgO ocorre um aumento do SiO<sub>2</sub> e uma diminuição dos teores de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr, Ni, Th e Sc. Dessa forma, os principais aspectos distintivos que caracterizam os gabronoritos são as altas concentrações de SiO<sub>2</sub> (52,89% a 53,76%), Cr (163 ppm a 208 ppm), Ni (108 ppm a 119 ppm) e as baixas concentrações de TiO<sub>2</sub> (0,78% a 0,81%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (entre 0,10% e 0,12%) e Nb (entre 5 ppm e 8 ppm).

De maneira geral, os gabros apresentam, em diagramas multi-elementares, um padrão mais enriquecido que os gabronoritos (Figura 5.18). Nos espectros de elementos terras raras (Figura 5.19), com concentrações normalizadas pelo valores do condrito de Boyton (1984), os gabros também apresentam padrão mais enriquecidos que os gabronoritos. Ambos mostram-se enriquecidos e fracionados e os gabronoritos apresentam acentuada anomalia em Eu.



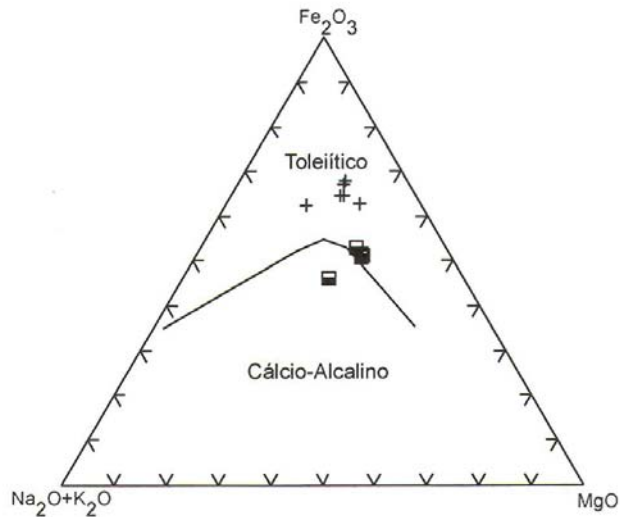


Figura 5.14 – Classificação das amostras dos diques máficos, segundo Costa (1999), de acordo com o diagrama AFM (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O)-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MgO (Irvine & Baragar 1971). Os gabronoritos são representados por quadrados semi-preenchidos e os gabros por cruzes.

## 5.7 Granitóide Rio do Amparo

Os resultados geoquímicos desse litotipo (Figura 5.20), quando plotados em diagrama Ab-An-Or (O'Connor 1965), ocupam o campo dos quartzo-monzonitos. No diagrama de De la Roche *et al.* (1980) esse litotipo posiciona-se no campo do granodiorito. No diagrama do tipo Harker, a SiO<sub>2</sub> apresenta correlações negativas com TiO<sub>2</sub>, MgO, CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Zn e V. Apresentam SiO<sub>2</sub> de 67,6% a 68,3%, MgO de 0,91% a 0,94%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 6,5% a 6,6%, CaO situa-se em torno de 2,9% e a soma Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O de 6,4% a 6,5%. Os teores de Rb variam de 71ppm a 138ppm e de Sr de 154ppm a 205ppm. As concentrações de Rb e Sr são compatíveis com aquelas dos granitos de baixo Ca de Turekian & Wedepohl (1961).

De maneira geral, os gabros apresentam, em diagramas multi-elementares, um padrão mais enriquecido que os gabronoritos (Figura 5.18). Nos espectros de elementos terras raras (Figura 5.19), com concentrações normalizadas pelo valores do condrito de Boyton (1984), os gabros também apresentam padrão mais enriquecidos que os gabronoritos. Ambos mostram-se enriquecidos e fracionados e os gabronoritos apresentam acentuada anomalia em Eu.

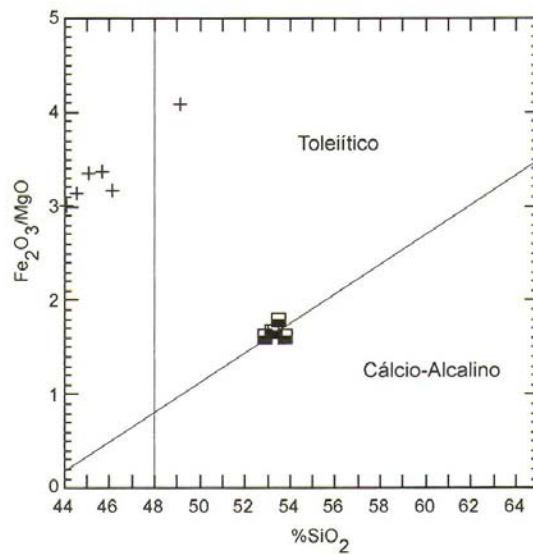


Figura 5.15 – Classificação das rochas dos diques máficos (modificado de Costa 1999) segundo a proposta de Miyashiro (1975). Os gabronoritos são representados por quadrados semi-preenchidos e os gabros por cruzes.

De maneira geral, os gabros apresentam, em diagramas multi-elementares, um padrão mais enriquecido que os gabronoritos (Figura 5.18). Nos espectros de elementos terras raras (Figura 5.19), com concentrações normalizadas pelo valores do condrito de Boyton (1984), os gabros também apresentam padrão mais enriquecidos que os gabronoritos. Ambos mostram-se enriquecidos e fracionados e os gabronoritos apresentam acentuada anomalia em Eu.

## 5.8 Granitóide Bom Sucesso

Segundo Campos (2004), o Granitóide Bom Sucesso posiciona-se no campo dos granitos do diagrama Na-Ab-Or de O'Connor (1965). No diagrama de De la Roche *et al.* (1980), as amostra posicionam-se nos campos dos monzogranitos e sienogranitos.



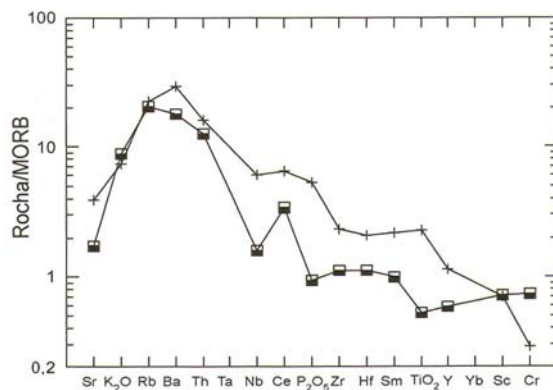


Figura 5.18 - Diagrama multi-elementar das composições médias de rochas dos diques máficos (modificado de Costa 1999), com valores normalizados de Pearce *et al.* (1984). Os gabronoritos são representados por quadrados semi-preenchidos e os gabros por cruces.

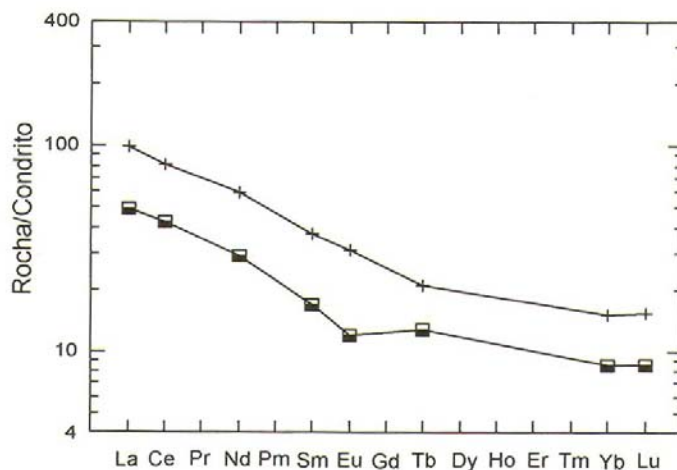


Figura 5.19 - Espectros de elementos terras raras da composição média das rochas dos diques máficos (modificado de Costa 1999), normalizados pelos valores do condrito de Boynton (1984). Os gabronoritos são representados por quadrados semi-preenchidos e os gabros por cruces.

De maneira geral (Figura 5.24), possuem afinidade cálcio-alkalina com base no diagrama AFM de Barker & Arth (1976). As concentrações de SiO<sub>2</sub> variam de 69,8% a 74,5%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 2,6% a 1,2%, e MgO de 1,2% a 0,6%. Duas fácies foram individualizadas por Campos (2004), uma contendo maior proporção de plagioclásio (35%), com concentrações de CaO da ordem de 1,6% e Na<sub>2</sub>O e K<sub>2</sub>O e da ordem de 2,8% e 5,2%, respectivamente; e outra mais rica em álcali-feldspatos (40-45%), com concentrações de CaO, Na<sub>2</sub>O e K<sub>2</sub>O da ordem de 0,28%, 4,0% e 4,0%, respectivamente.

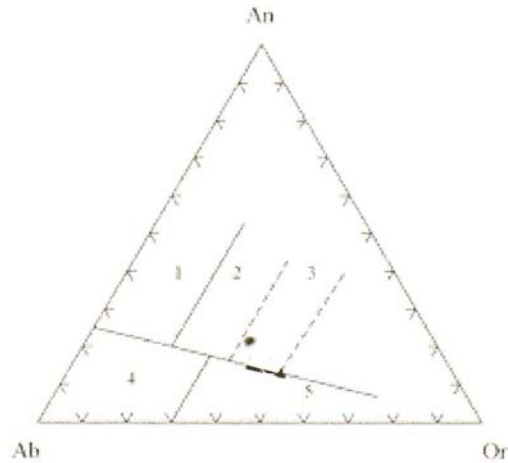


Figura 5.20 - Classificação do Granitóide Rio do Amparo (modificado de Campos 2004), segundo o diagrama de O'Connor (1965). Campos: 1) tonalito; 2) granodiorito; 3) quartzo-monzonito; 4) trondhjemito; 5) granito.

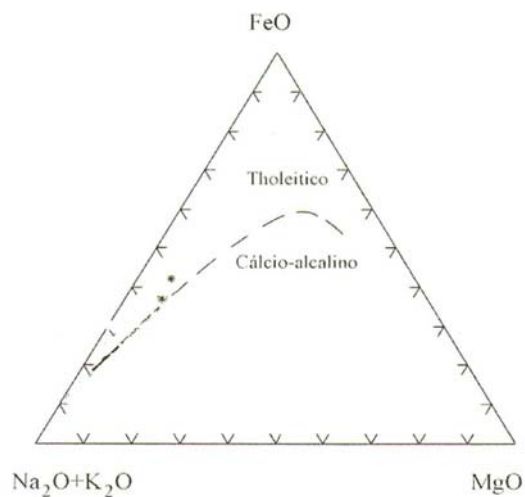


Figura 5.21 - Classificação do Granitóide Rio do Amparo (modificado de Campos 2004), segundo o diagrama AFM (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O)-FeO-MgO (Irvine & Baragar 1971), onde se observa a afinidade cálcio-alcálica dos litotipos analisados.

Em diagramas do tipo Harker, observam-se correlações negativas do SiO<sub>2</sub> com o TiO<sub>2</sub>, MgO, CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Zn e V. As concentrações de Sr variam de 100 ppm a 173 ppm, Rb de 95 ppm a 184 ppm, Ba de 822 ppm a 993 ppm, V de 8 ppm a 24 ppm, Zr de 68 ppm a 158 ppm.



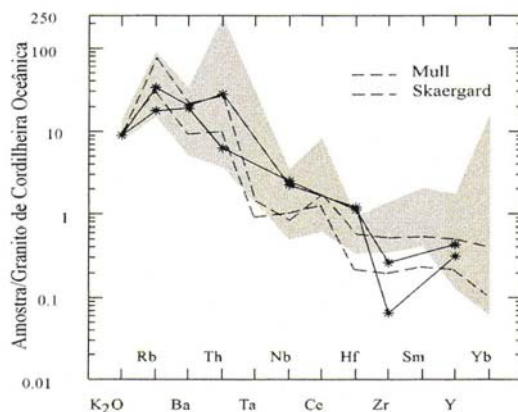


Figura 5.22 - Diagrama de elementos incompatíveis de amostras do Granitóide Rio do Amparo, normalizadas pelos valores do ORG (Pearce *et al.* 1984), comparado com o envelope da suíte ígnea Salto do Paraopeba - Babilônia (Campos 2004).

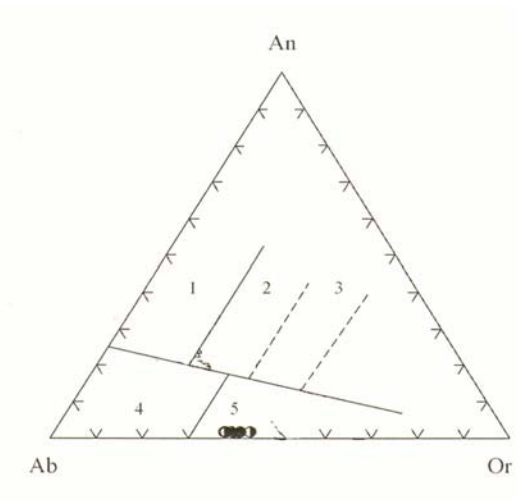


Figura 5.23 - Classificação do Granitóide Bom Sucesso (modificado de Campos 2004), segundo o diagrama de O'Connor (1965). Campos: 1) tonalito; 2) granodiorito; 3) quartzo-monzonito; 4) trondhjemito; 5) granito.

As concentrações de Rb e Sr são compatíveis com aquelas dos granitos de baixo Ca de Turekian & Wedepohl (1961). Em termos de elementos incompatíveis, normalizados pelos valores do "Ocean Ridge Granite" (ORG, Pearce *et al.* 1984), o Granitóide Bom Sucesso (Figura 5.25) assemelha-se ao Granito Yunnan (SW da China) e ao Granito SW England), que são do tipo sin-colisional, porém com menor depressão em Ba.

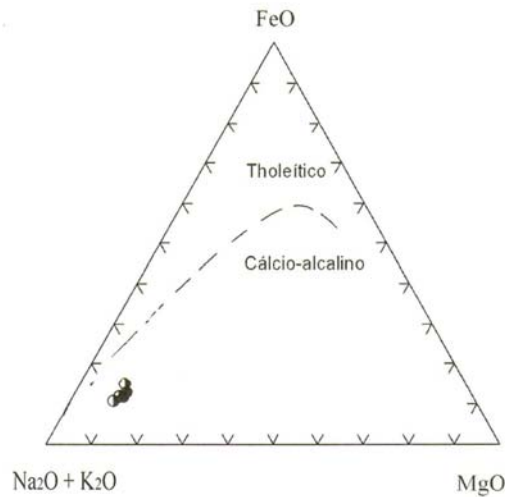


Figura 5.24 – Classificação do Granitóide Bom Sucesso (modificado de Campos 2004) de acordo com o diagrama (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O)-FeO-MgO (Irvine & Baragar 1971), evidenciando a sua afinidade cálcio alcalina.

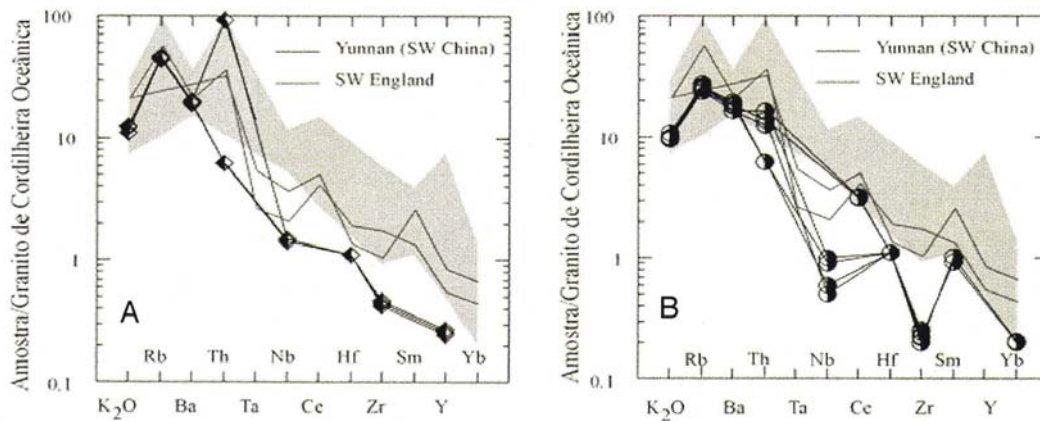


Figura 5.25 – Padrão multi-elementar do Granitóide Bom Sucesso (modificado de Campos 2004), normalizadas pelos valores do ORG (Pearce *et al.* 1984).

O somatório de elementos terras raras varia de 78,24 ppm a 93,43 ppm. O padrão de distribuição dos elementos terras raras desse granitóide (Figura 5.26), normalizado pelos valores do condrito de Masuda *et al.* (1973), é bastante homogêneo. O grau de fracionamento  $La_N/Yb_N$  é da ordem de 70. Observa-se também a ausência quase completa da anomalia negativa de Eu, típica de granitos de assinatura crustal.

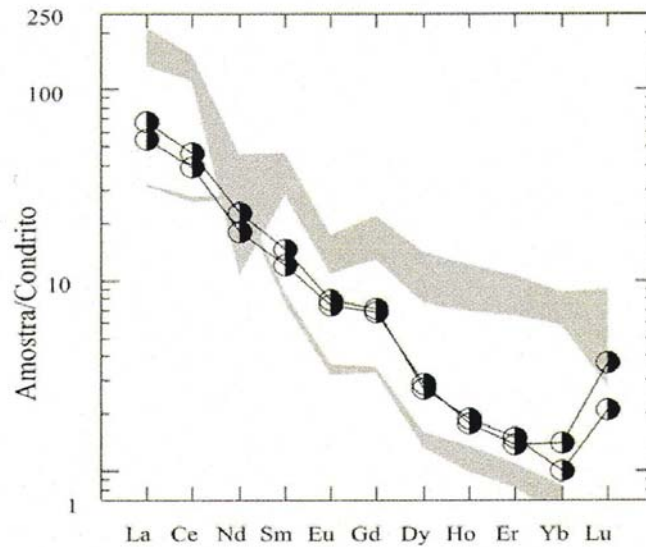


Figura 5.26 - Espectro de terras raras do Granitóide Bom Sucesso, normalizados pelos valores do condrito de Masuda *et al.* (1973) e comparado com os envelopes do Tonalito Samambaia (faixa larga) e Granito Brumadinho (faixa estreita), que seriam corpos da suíte ígnea Samambaia – Bom Sucesso de Campos (2004).

## 6.GEOLOGIA ESTRUTURAL

Em termos regionais, Machado Filho *et al.* (1983), Oliveira & Carneiro (2001) reconhecem que a maioria dos litotipos gnáissicos da região de Campo Belo e Oliveira apresentam três direções principais de deformação e/ou fraturamento: N-S; NW-SE e NE-SW. O significado tectônico dessas direções de acordo com Machado Filho *et al.* (1983) é o seguinte: 1) A direção NS é resultante da deformação de natureza plástica conformando as seqüências supracrustais no interior dos granitóides em apertados sinclinais; 2) as estruturas NW-SE deslocam as estruturas N-S afetando as rochas atribuíveis ao Supergrupo Rio das Velhas. A estas estruturas associam-se os diques básicos se posicionaram ao longo dessa direção. Esta fase de deformação teria tido um componente de movimento dextral; 3) a última direção foi relacionada à geração do Cinturão Móvel Atlântico, na margem sudeste-este do Cráton São Francisco Meridional.

Nas folhas Campo Belo e Oliveira o conjunto do acervo estrutural, de natureza compressional, pode ser tentativamente agrupado em cinco gerações de estruturas com base nas idades das unidades litodêmicas e nos estilos estruturais. A primeira geração de estruturas está impressa nos gnaisses Fernão Dias e Cláudio. Embora ambos sejam considerados gnaisses de idade Mesoarqueana eles apresentam estilos deformacionais e tectônicos distintos, como apresentado adiante. As estruturas da segunda geração correspondem às feições impressas principalmente nas unidades de rochas supracrustais do Supergrupo Rio das Velhas, na seqüência acamadada Ribeirão dos Motas e nos gnaisses Candeias e Itapeçerica. A terceira geração de estruturas corresponde aos efeitos

deformacionais que afetou as unidades do Supergrupo Minas. A quarta geração de estruturas refere-se aos efeitos da tectônica brasileira cujo front deve ter atingido a região ocidental da folha Campo Belo. A última geração inclui a etapa de reativação tectônica da matriz estrutural pré-cambriana associada ao evento Sul-Atlântico. Já as feições estruturais de natureza distensiva correspondem aos fraturamentos crustais que permitiram a ascensão e intrusão de pelo menos três famílias de diques máficos de idade proterozóica.

### 6.1 Estruturas da primeira geração – Mesoarqueano

O Gnaiss Fernão Dias apresenta um bandamento composicional de espessura e composição complexamente variadas em função da elevada magnitude de deformação e metamorfismo, e pelas injeções quartzo-feldspáticas decorrentes de, pelo menos, dois eventos de migmatização impostos. A espessura pode variar de poucos milímetros a vários centímetros. Composicionalmente, contém quartzo, k-feldspato e plagioclásio nas bandas félsicas e biotita, hornblenda e piroxênio nas bandas máficas. Adicionalmente podem ser encontradas rochas anfibolíticas compondo a trama planar do Gnaiss Fernão Dias ou como massas boudinadas no seu interior.

A orientação do bandamento gnáissico do Gnaiss Fernão Dias é bastante variável, em geral, de médio a alto ângulo e direção E-W. Na folha Campo Belo a atitude média da trama gnáissica é 216/36 (Figura 6.1A) e na folha Oliveira 177/80 (Figura 6.1B) e no conjunto fornece uma média de 171/78 (Figura 6.1C).

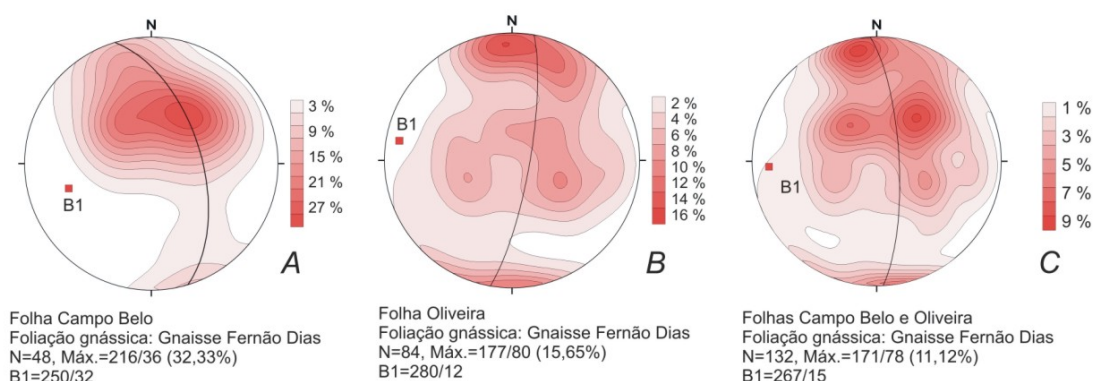


Figura 6.1 - Estereogramas do bandamento gnáissico do Gnaiss Fernão Dias.

Esta variabilidade na atitude do bandamento deve-se aos efeitos do dobramento penecontemporâneo ao evento de migmatização principal do Gnaiss Fernão Dias atestado pela plasticidade das dobras observadas tanto em escala de afloramento como em escala de pedreira. São dobras apertadas a isoclinais, rompidas ou não (Foto 6.1).

Em dois extensos notáveis afloramentos desse gnaiss os eixos de dobra rumam para 240/40, na pedreira de Campo Belo, e para 090/10, no afloramento do ponto IG 141, localizado na rodovia Fernão Dias. Estes dois afloramentos situam-se no mesmo paralelo que passa pela cidade de Campo Belo.



Foto 6.1 - Bandamento gnáissico do Gnaiss Fernão Dias, ponto IG 145, dobrado isoclinalmente.

Por outro lado, o Gnaiss Cláudio exibe uma foliação gnáissica típica, bastante monótona em todo o domínio de ocorrência na folha Oliveira. Ela é caracterizada por uma fina laminação difusa, definida por trilhas de plagioclásio, k-feldspato e quartzo contendo biotita, ou trilhas mais ricas em biotita contendo alguns dos minerais precedentes.

É marcante a presença de injeções quartzo-feldspáticas, de aspecto pegmatóide fino, paralelamente à foliação gnáissica. A espessura destes mobilizados varia de 1 a 3 centímetros podendo ser encontrados espessuras decimétricas e milimétricas (Vide imagem dessa foliação na Foto 4.10). Em termos de densidade, é comum observar de 2 a 5 injeções de espessura centimétrica por metro linear. A atitude da foliação gnáissica possui direção geral NE-SW com mergulhos para NW a SE e mais raramente tem-se mergulhos para NE e SW. A atitude média da foliação é 290/30 (Figura 6.2).

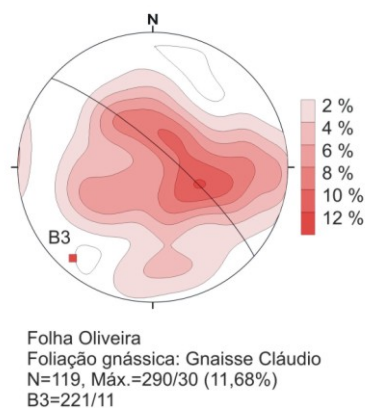


Figura 6.2 - Estereograma da foliação gnáissica do Gnaiss Cláudio.

Dada a distribuição espacial e dimensão destas zonas de charneira é sugestivo que as mesmas façam parte de uma dobra de escala regional que, embora tenha sofrido os efeitos das deformações posteriores, a orientação axial se manteve em torno da direção E-W. Esta



hipótese pode ser reforçada pela variação espacial do bandamento gnáissico cujas guirlandas fornecem eixos de dobras potenciais B1 de atitudes 250/32, na folha Campo Belo (Figura 6.1A); 280/12, na folha Oliveira (Figura 6.1B) e uma média geral em torno de 267/15 (Figura 6.1C).

Como anotado anteriormente, não foram observadas relações estruturais claras entre os gnaisses Campo Belo e Cláudio bem como entre os demais gnaisses mapeados. Entretanto, na região próxima à localidade de Antônio Justiniano, na folha Oliveira, foram encontrados bons afloramentos do Gnaiss Fernão Dias muito próximos do Gnaiss Cláudio (cerca de 300 metros), cujo contato situa-se no vale do córrego da Cachoeira. A relação angular entre o bandamento gnáissico do Gnaiss Fernão Dias e da foliação gnáissica do Gnaiss Cláudio é da ordem de 70°, sugerindo uma possível discordância estrutural entre esses gnaisses.

## 6.2 Estruturas da segunda geração – Neoarqueano

As estruturas impressas nos gnaisses Candeias e Itapeçerica e nas seqüências metavulcanossedimentares do Supergrupo Rio das Velhas e na seqüência acamadada Ribeirão dos Motas representam as manifestações do evento de idade Neoarqueana. De uma forma geral, as orientações das foliações gnáissicas, das xistosidades nas rochas supracrustais e foliações miloníticas originadas neste evento encontram-se fortemente condicionadas pelo campo de esforços da terceira geração (Figuras 6.3, 6.4 e 6.5).

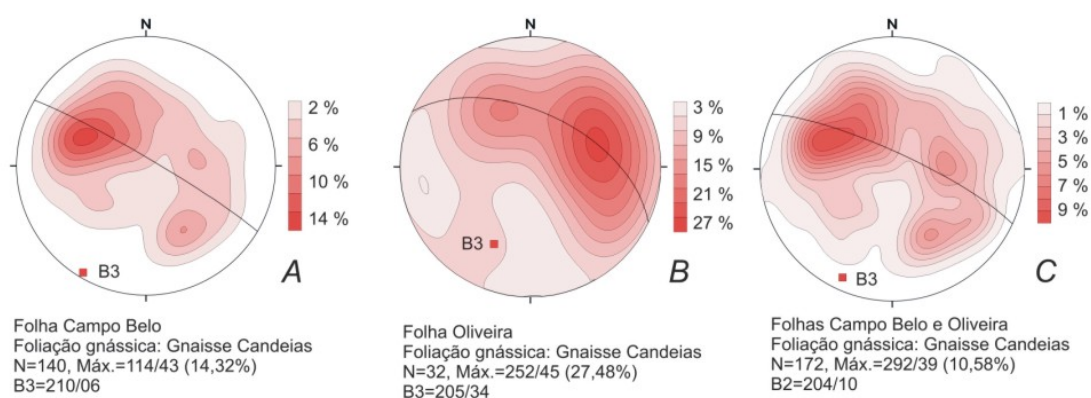


Figura 6.3 - Estereogramas da foliação gnáissica do Gnaiss Candeias.

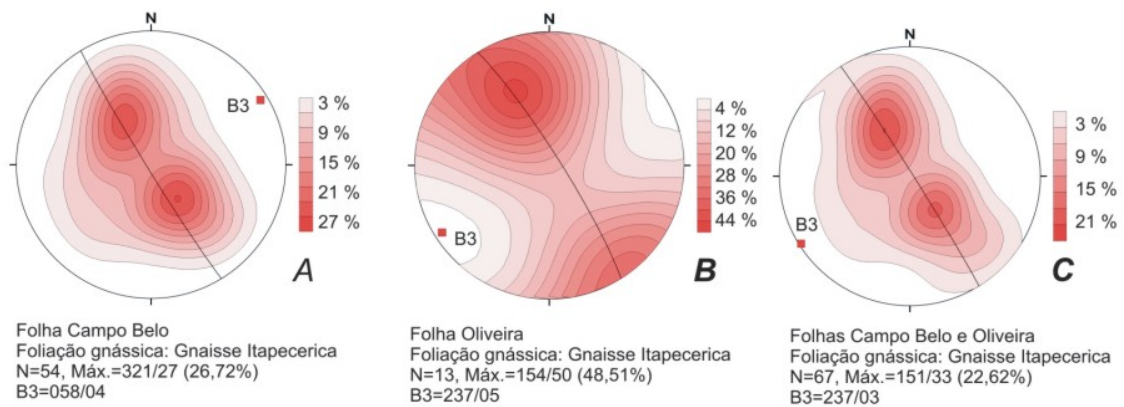


Figura 6.4 - Estereogramas da foliação gnáissica do Gnaiss Itapecerica.

O Gnaiss Candeias exibe um bandamento gnáissico com níveis máficos milimétricos compostos por ortopiroxênio, hornblenda e biotita e os níveis félsicos por plagioclásio, quartzo e k-feldspato. É comum observar o bandamento composicional típico dos gnaisses nas zonas de charneiras de dobras (Foto 6.2). Com freqüência os litotipos do Gnaiss Candeias são rochas homogêneas apresentando uma trama planar com anisotropia variável (Foto 4.7).

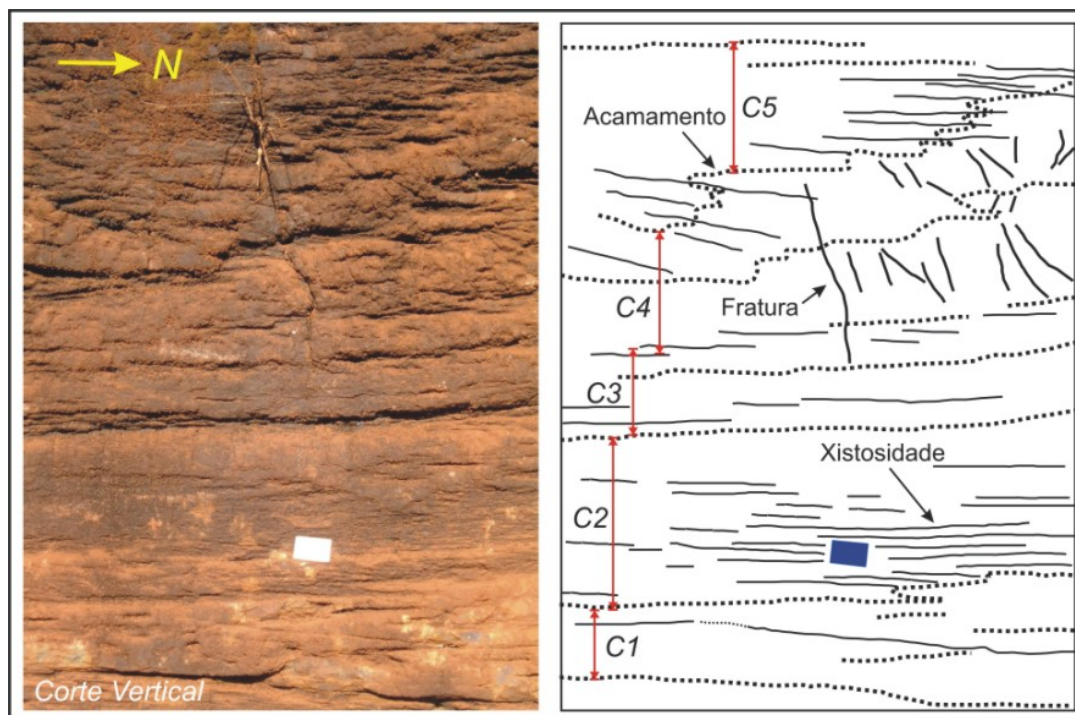


Figura 6.5 - Metaultramafito da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, no ponto JC 4. A intensidade e a densidade feições estruturais ressaltadas pelo intemperismo mostra as diferenças reológicas e composicionais entre os diferentes estratos.

A foliação gnáissica na folha Campo Belo possui uma orientação média em torno de 114/43 variando até para 320/40. Orientações intermediárias são observadas com mergulhos para E e NE (Figura 6.3A). Já na folha Oliveira o máximo da concentração se

dispõe em torno de 252/34 com valores subsidiários mergulhando para SE e NNW (Figura 6B).

O Gnaiss Itapeperica, ao contrário do Gnaiss Candeias, mostra um bandamento composicional mais pronunciado de espessura variável de milimétrica a centimétrica. Este bandamento é formado por k-feldspato, plagioclásio e quartzo e por níveis mais ricos em biotita. Nota-se também a presença de horizontes quartzo-feldspáticos rosados de textura pegmatóide compondo a trama planar. A orientação da foliação gnáissica do Gnaiss Itapeperica se mostra mais regular que a do Gnaiss Candeias. As médias apresentam mergulhos para NW, na folha Campo Belo e para SE na folha Oliveira e valores subsidiários oscilando em torno da guirlanda formada por esses valores médios (Figura 6.4).



Foto 6.2 – Bandamento composicional típico do Gnaiss Candeias, no ponto IG 82, em zonas de charneiras de dobras.

Na seqüência acamadada Ribeirão dos Motas o acamamento ígneo reliquiar, como bem definido por Carvalho Jr. (2001) e Carneiro *et al.* (em prep.), pode ser identificado pela presença de lâminas ou camadas de superfícies irregulares constituídas de metaperidotito, metapiroxenito, metahornblendito, metagabros ou metagabronoritos. Estes horizontes são facilmente reconhecíveis em campo quando da presença de cristais milimétricos de piroxênio ou pela diferença de alteração dos estratos que se ressaltam em função de suas características composicionais e reológicas (Figura 6.5). A trama ígnea pode estar variavelmente deformada e cisalhada com presença tanto de xistosidade oblíqua ao acamamento quanto paralela aos estratos reologicamente mais plásticos.

No local tipo, no leito do ribeirão dos Motas, têm-se belos afloramentos de metaultramafito com estruturas ígneas preservadas em posição vertical (Foto 6.3) com duas foliações metamórficas Sn (Foto 6.4) e Sn+1 (Foto 6.5). Dobras isoclinais sem raiz estão presentes em determinados estratos as quais podem ser atribuídas como resultantes dos processos de cisalhamento dúctil inter-estratal com transposição localizada (Foto 6.5). Este mecanismo é entendido como contemporâneo ao dobramento da fase principal da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas (Fn). Raramente observa-se uma lineação de estiramento mineral formada por agregados de piroxênios cuja orientação é paralela a lineação de

intersecção  $S_0 \times S_n$  a  $B_n$  (Foto 6.6). A atitude da lineação de intersecção é 230/20 e a xistosidade  $S_n$  é 320/60. A vergência do dobramento da fase  $F_n$ , que equivale à fase  $F_2$  regional, é para SSE.

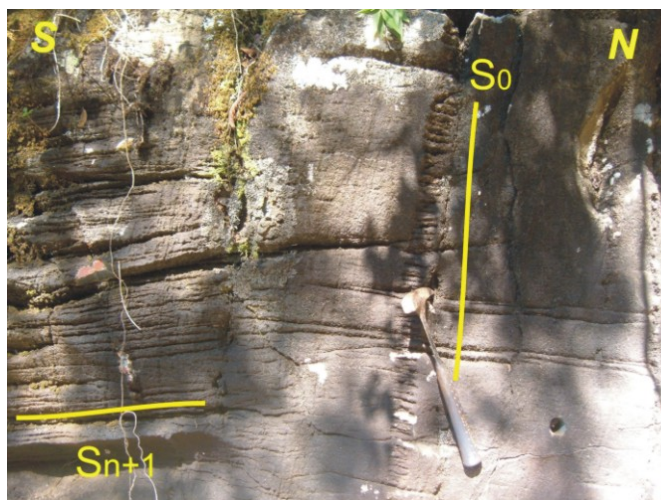


Foto 6.3 - Acamamento ígneo verticalizado no metaultramafito da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, no ponto JC 4, com xistosidade  $S_{n+1}$  ortogonal à  $S_0$ .

Em outro afloramento da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, situado na localidade de Dias, 10 km a oeste de Campo Belo, tem-se as mesmas relações observadas na seção tipo da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, com a atitude da xistosidade em torno de 320/45 e lineação de intersecção  $S_0 \times S_n$  de 040/40. Estas relações reforçam a vergência para SE, anteriormente anotada (Figura 6.6).

A orientação média da xistosidade nos metaultramafitos da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas na folha Campo Belo situa-se em torno de 147/70 com dispersão dos mergulhos para SSW. A foliação milonítica paralela à xistosidade  $S_n$  possui atitude média em torno de 230/29 (Figuras 6.7A e 6.7C).

As rochas supracrustais, metaultramafitos e metamafitos englobadas no Supergrupo Rio das Velhas afloram em três faixas estreitas situadas a noroeste da folha Oliveira. Estruturalmente verifica-se uma forte xistosidade paralela ao bandamento composicional por vezes exibindo uma textura protomilonítica a milonítica. A atitude média da xistosidade  $S_n$  é 234/25 (Figura 6.7B). Numa dessas faixas, no afloramento situado na rodovia que liga Carmo da Mata a Cláudio (JC 1925) os indicadores de movimento dados por estruturas S/C, em diversas escalas, mostram deslocamento de massas de NNW para SSE.



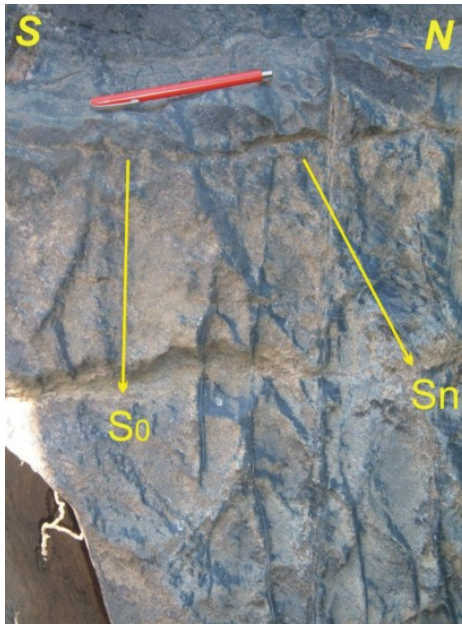


Foto 6.4 - Acamamento ígneo verticalizado no metaultramafito da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, no ponto JC 4, com xistosidade  $S_n$  oblíqua à  $S_0$ .

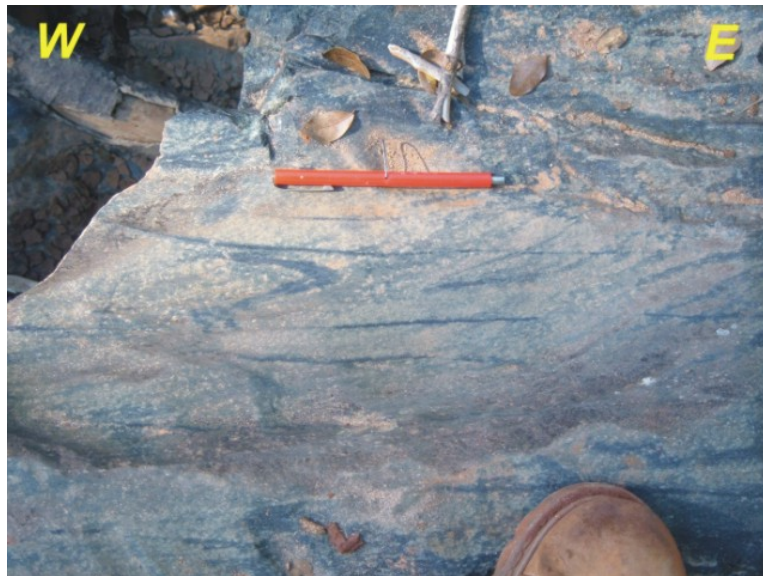


Foto 6.5 - Acamamento ígneo verticalizado no metaultramafito da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, no ponto JC 4, com dobra intrafolial isoclinal sem raiz.



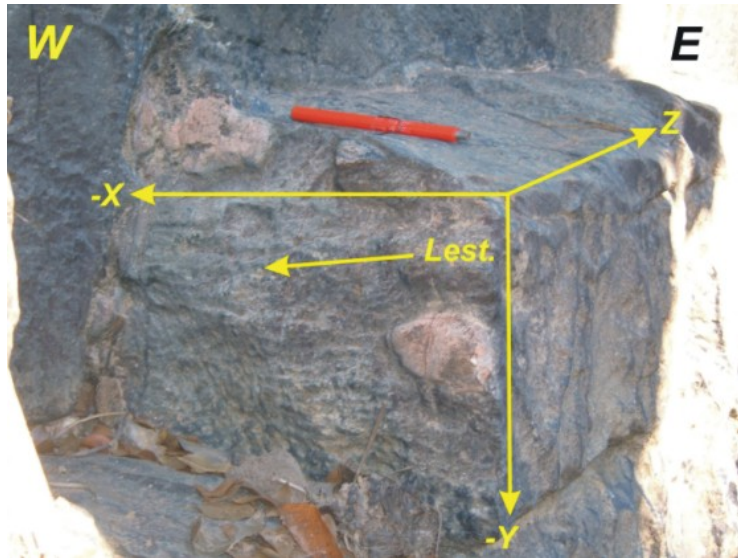


Foto 6.6 - Lineação de estiramento (230/20) de agregados de cristais de ortopiroxênio da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, encontrado no ponto JC 4. Plano XY é vertical.

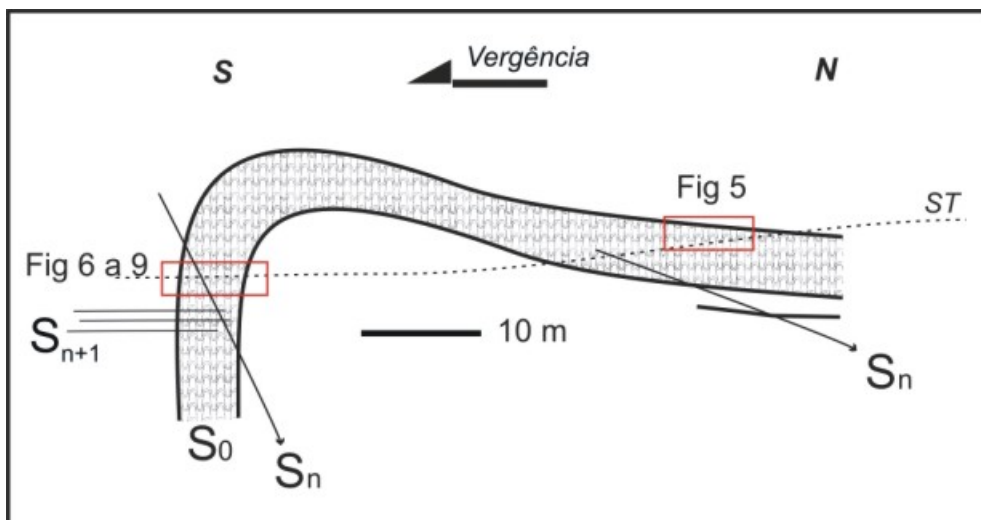


Figura 6.6 - Distribuição espacial das feições e relações estruturais apresentadas nas fotos 6.3 a 6.6.  $S_n=320/60$ ,  $B_n=230/20$  e  $S_{n+1}$ =Subhorizontal.

### 6.3 Estruturas da terceira geração – Paleoproterozóico

A zona de cisalhamento Bom Sucesso é a feição tectônica típica da manifestação do evento Transamazônico na região (Figura 6.8). Ela situa-se na porção sudeste da folha Oliveira e constitui o divisor dos terrenos metamórficos arqueanos, a noroeste e paleoproterozóicos a sudeste. Possui uma direção geral NNE no segmento meridional e ENE no segmento setentrional.

Junto ao Granito Tabuões a zona de cisalhamento Bom Sucesso forma uma arranjo em duplex com componente de movimento sinistral. As foliações gnáissicas externas à zona de cisalhamento convergem para o interior da mesma configurando um arranjo de estrutura em

flor positiva. A foliação gnáissica do Gnaiss São Tiago mergulha para NW com valores moderados (Figura 6.9).

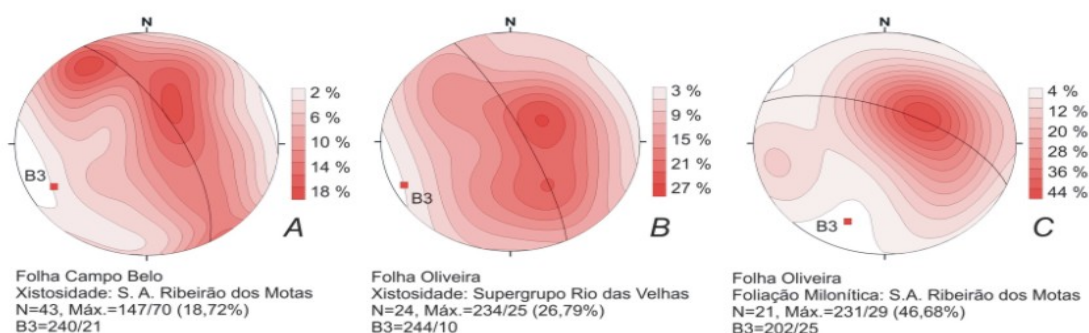


Figura 6.7 - Estereogramas da xistosidade e foliação milonítica nas rochas supracrustais arqueanas.

O efeito da zona de cisalhamento Bom Sucesso no Granitóide Rio do Amparo, de ambas as folhas, e quiçá na sua encaixante o Gnaiss Campo Belo, é notável com desenvolvimento de uma trama milonítica, penetrativa em todo o domínio de ocorrência do granitóide, de intensidade variável. Os indicadores cinemáticos representados pelas foliações S/C corroboram deslocamentos sinistrais da zona de cisalhamento Bom Sucesso.

A NW da zona de cisalhamento Bom Sucesso, no domínio dos terrenos arqueanos e retrabalhados parcialmente no paleoproterozóico, ocorre um sistema de dobras abertas normais de traço axial NE-SW. Nomeadamente são os sinformes Timboré e Oliveira e o antiforme Candeias. O Sinforme Timboré ocorre a NW da folha Campo Belo (Figura 6.10) é definido pela trajetória da foliação gnáissica do Gnaiss Itapecerica.

O semi-comprimento de onda deste sinforme é da ordem de alguns quilômetros o qual deve sofrer incrementos na folha adjacente a norte. A zona periclinal situa-se próxima à localidade de Timboré. O eixo do sinforme apresenta direção NE-SW e caimento para NE. Superfícies de cisalhamento plano-paralela à foliação gnáissica com indicadores de cisalhamento intrafolial tipo S/C e estruturas sigmoidais mesoscópicas ocorrentes no flanco SE do sinforme, afloramento no ponto HE 135, apresentam movimentos reversos para SE. Estas superfícies de cisalhamento refletem a acomodação do encurtamento associado ao processo de dobramento.

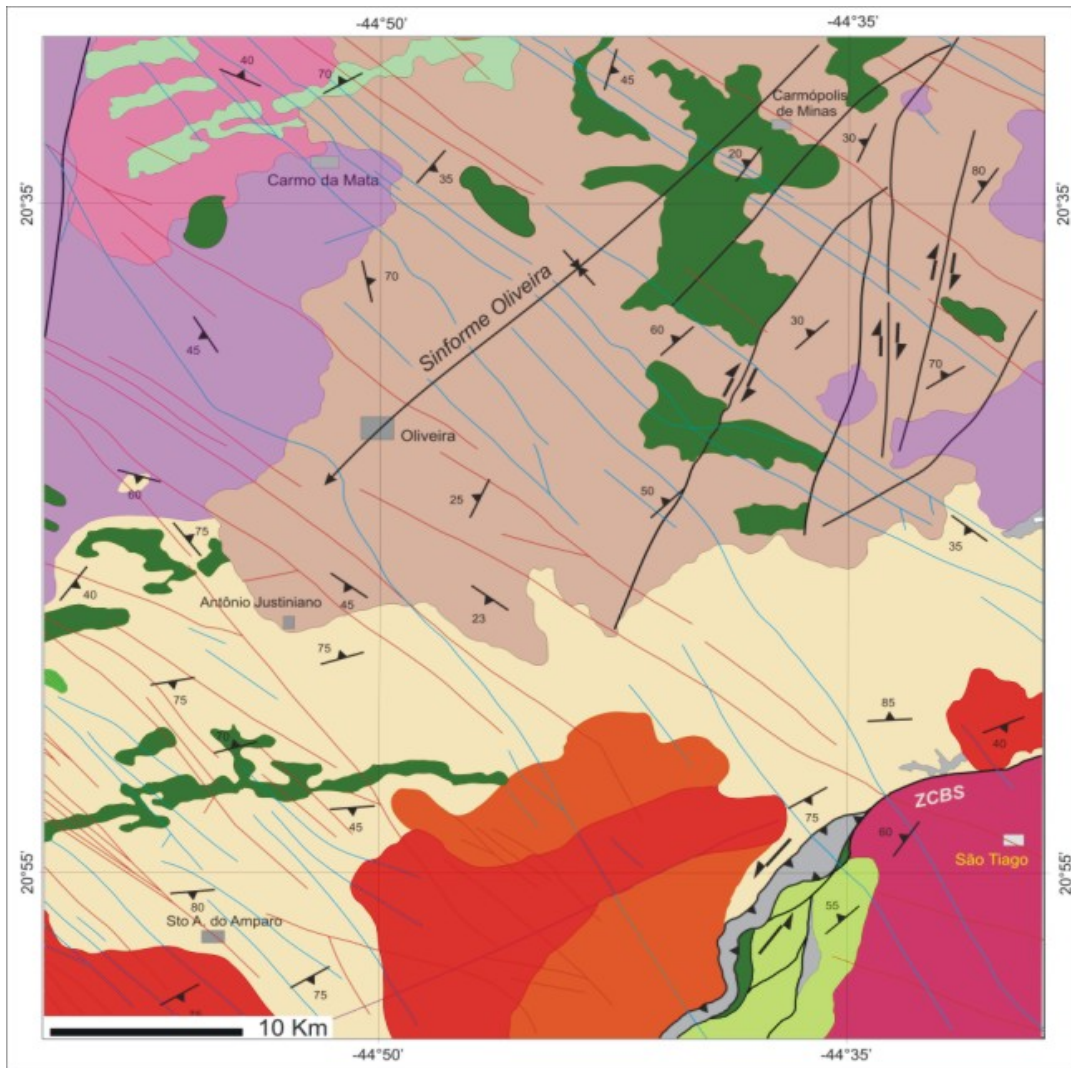
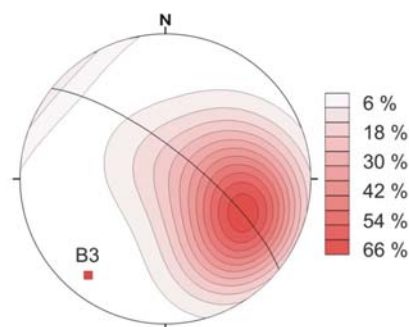


Figura 6.8 - Mapa geológico simplificado de Oliveira, destacando, além das unidades, a zona de cisalhamento Jeceaba-Bom Sucesso (ZCBS).



Folha Oliveira  
 Foliação gnáissica: Gnaiss S. Tiago  
 N=20, Máx.=294/49 (70%)  
 B3=2161/18

Figura 6.9 - Estereograma da foliação gnáissica no Gnaiss São Tiago.

O Antiforme Candeias (Figura 6.10) é uma dobra de dimensões regionais que se estende por mais de 40 km na folha Campo Belo tendo em seu núcleo o Gnaiss Candeias. O semi-comprimento de onda deste antiforme deve alcançar valores da ordem de algumas dezenas de quilômetro. O eixo do antiforme possui caimento para SW. Os mergulhos da foliação gnáissica no flanco SE do antiforme são via de regra, mais acentuados que as do flanco NW, ou seja de 40° a 70° para SE no flanco SE e 20° a 50° para NW no flanco NW. Na zona periclinal do antiforme, região da localidade de Candeias, o traço da foliação gnáissica do Gnaiss Candeias descreve uma curva com concavidade voltada para o interior do antiforme e mergulhos centrífugos para os quadrantes NW, SW e SE. A foliação gnáissica do Gnaiss Campo Belo, no domínio da zona periclinal do Antiforme Candeias, também apresenta o mesmo comportamento espacial da foliação gnáissica do Gnaiss Candeias.

As dobras Timboré e Candeias podem se associar falhas de acomodação do encurtamento crustal como aquele observado na zona periclinal do sinforme Timboré no afloramento situado junto à ponte no rio Pouso Alegre (ponto HE 135). Em escala regional, foram definidas por meio de imagens de satélite e ancoradas em dados de campo três descontinuidades de direções NE-SW, localizadas em Baiões e Candeias. São falhas reversas com componentes direcionais tanto destrais quanto sinistrais (Figura 6.10).

O predomínio espacial dessas falhas reversas a NW da folha Campo Belo e a variação dos mergulhos da foliação gnáissica nos flancos do Antiforme Candeias, mais acentuado no flanco SE que no flanco NW, são indicações bastante sugestivas que estas feições resultam de uma polaridade tectônica dirigida de NW para SE.

O Sinforme Oliveira (Figura 6.8), da mesma forma que as dobras anteriores, é caracterizado pela trajetória da foliação. Predominam valores de mergulhos baixos da ordem de 20° a 40° e raramente valores elevados de 60° a 80°. Os rumos dos mergulhos da foliação gnáissica do Gnaiss Cláudio apresentam tendência de convergência para a região de ocorrência da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas. O eixo do sinforme possui direção NE-SW com caimento para SW. As feições de migmatização mais intensa do Gnaiss Cláudio ocorrem em afloramentos localizados na zona axial do sinforme, especialmente na região de Oliveira.

O efeito dos sinformes Timboré e Oliveira e do Antiforme Candeias cujas direções axiais se orientam segundo NE-SW reflete na variação das orientações da foliações gnáissicas de todas as unidades litodêmicas, exceto no Gnaiss Campo Belo, das xistosidades e foliações miloníticas nas rochas do Supergrupo Rio das Velhas e na seqüência acamadada Ribeirão dos Motas (Tabela 6.1).



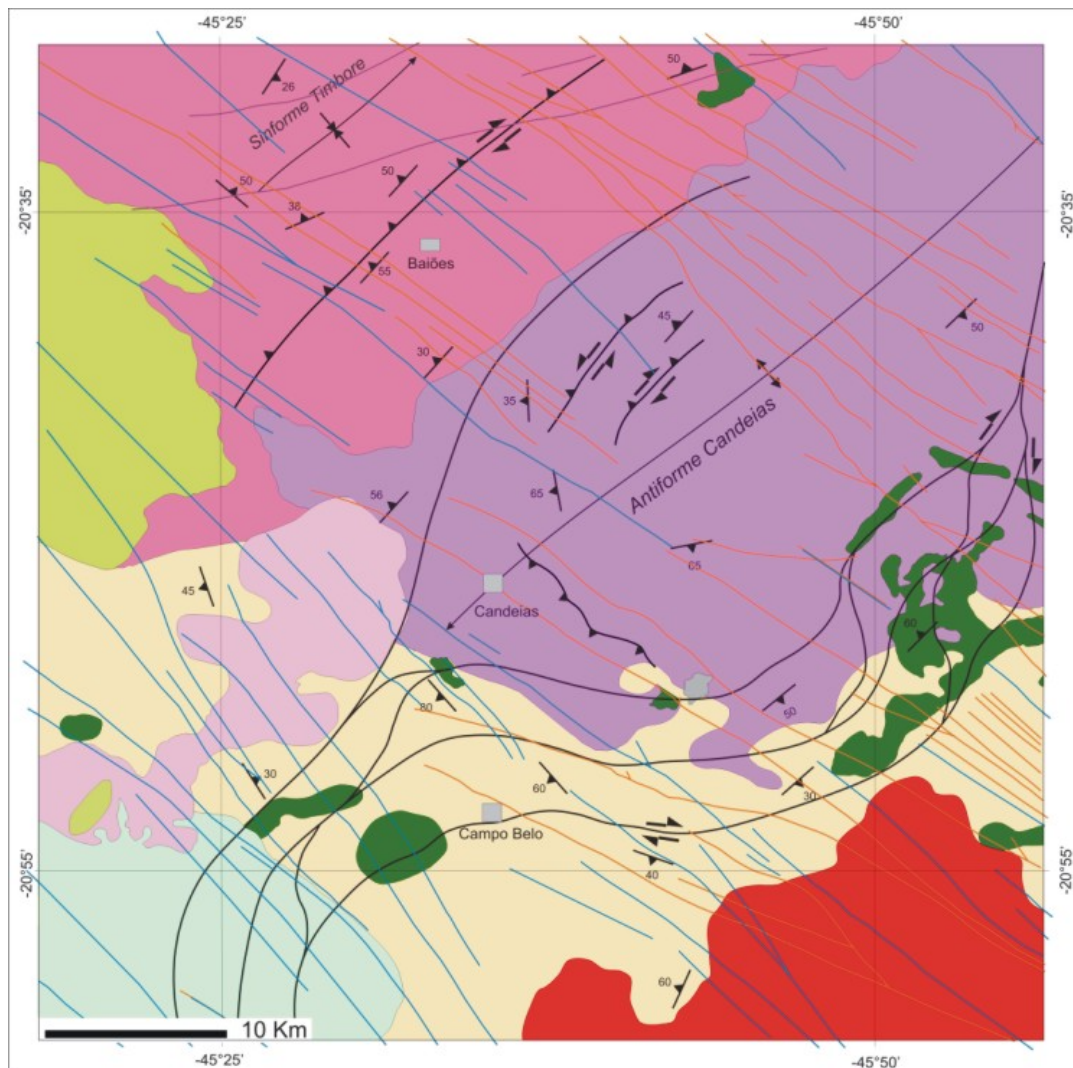


Figura 6.10 - Mapa geológico simplificado da folha Campo Belo, destacando o sinforme Timboré, o antiforme Candeias e o traço da zona de cisalhamento Cláudio.

Adicionalmente, duas feições estruturais podem ser atribuídas a esta geração porém nucleadas numa fase tardia segundo um campo de esforços oposto ao anterior. São elas a zona de cisalhamento Cláudio e o feixe de falhas transcorrentes Carmópolis de Minas. Esta inclusão se justifica, pois, estas estruturas seccionam a trama anterior e suas cinemáticas são incompatíveis com o campo de esforços da geração anterior. Na folha Campo Belo, a zona de cisalhamento Cláudio (ZCC) representa um feixe subparalelo de falhas sinuosas que ao adentrar para a folha Oliveira se coalescem formando uma única falha representada por uma espessa zona milonítica. Em imagem de satélite, a zona de cisalhamento Cláudio é marcada pela forte expressão do traço da foliação gnáissico-milonítica na superfície do terreno. Nos mapas gama-espectométricos a Zona de Cisalhamento Cláudio também apresenta uma boa expressão. Os indicadores cinemáticos caracterizados por componente dextral (Oliveira 1999, Oliveira & Carneiro 1999). A envoltória da zona de cisalhamento Cláudio possui orientação aproximada em torno de N45E.

Tabela 6.1 - Atitudes dos eixos potenciais de dobras da terceira geração - B<sub>3</sub>.



Unidade	Estrutura	Folha	Atitude de B <sub>3</sub>	Figura
Gnaisse Cláudio	Foliação Gnáissica	Oliveira	221/11	6.2
Gnaisse Candeias	Foliação Gnáissica	Campo Belo	210/06	6.3A
Gnaisse Candeias	Foliação Gnáissica	Oliveira	205/34	6.3B
Gnaisse Candeias	Foliação Gnáissica	Campo Belo + Oliveira	204/10	6.3C
Gnaisse Itapecerica	Foliação Gnáissica	Campo Belo	058/04	6.4A
Gnaisse Itapecerica	Foliação Gnáissica	Oliveira	237/05	6.4B
Gnaisse Itapecerica	Foliação Gnáissica	Campo Belo + Oliveira	237/03	6.4C
Supergrupo Rio das Velhas	Xistosidade	Oliveira	244/10	6.7B
Seq. Acam. Ribeirão dos Motas	Xistosidade	Campo Belo	240/21	6.7A
Seq. Acam. Ribeirão dos Motas	Foliação Milonítica	Oliveira	202/25	6.7C
Gnaisse São Tiago	Foliação Gnáissica	Oliveira	216/18	6.9

O feixe de falhas transcorrentes Carmópolis de Minas (FTCM) localiza-se a NE da folha Oliveira. São falhas de alto ângulo cujas direções variam de N-S a N30E e apresentam um arranjo geométrico divergente similar ao padrão rabo-de-cavalo. Um conjunto de indicadores cinemáticos formados por foliação S/C, dobras intrafoliais em padrão "Z", boudins assimétricos e sigmóide de foliação definem um movimento dextral para o feixe de falhas.

#### 6.4 Estruturas da quarta geração – Evento Brasileiro

As unidades do Grupo Bambuí ocorrem na porção ocidental da folha Campo Belo e estão representadas por metacalcários e metapelitos em geral intemperizados formando um espesso manto de alteração originando solos avermelhados a marrom escuros. As informações estruturais foram coligidas em esparsos afloramentos de carbonatos. A foliação dos metacalcários apresenta mergulhos médios a elevados para NE, SE e SW. Os eixos de dobras mesoscópicas apresentam atitudes que variam de 320/30 a 290/20.

Essa configuração dos elementos da trama, apesar da escassez de dados estruturais, sugere a atuação de um dobramento com vergência de SW para NE neste setor do cráton São Francisco. Imediatamente a nordeste da última ocorrência de metacalcários, tem-se na região de Candeias, mais precisamente na pedreira dos Verdes, a ocorrência de uma falha de empurrão com espessa zona milonítica superior a 10 metros. A foliação S[C] (230/60[230/50]) e sistema de duplex indicam transporte de massas de SW para NE (Figura 6.11).

As feições de dobramento observadas no Grupo Bambuí em provável associação com falha de empurrão do embasamento sugere que as rochas do Grupo Bambuí não se encontram autóctones sobre o esse embasamento gnáissico do cráton São Francisco Meridional.

## 6.5 Fraturamento Crustal

Caracteriza-se a partir do enxame de diques máficos proterozóicos das folhas Campo Belo e Oliveira pelo menos três períodos de distensão crustal na região do cráton São Francisco Meridional. Este enxame de diques máficos constitui a feição tectônica marcante tanto pela extensão dos diques como pela elevada densidade linear de sua ocorrência (Figuras 6.12 e 6.13). As que possuem expressão em escala 1:100.000 e registros nos mapas magnetométricos apresentam extensão entre 3 a 70 km e espessuras entre 10 a 200 metros. Alguns desses diques apresentam continuidades que extrapolam as folhas mapeadas atingindo uma extensão superior a 500 km (Figura 6.14). A densidade linear média é de 1 dique a cada 2 Km na folha Campo Belo e 1 dique a cada 2,3 km na folha Oliveira.

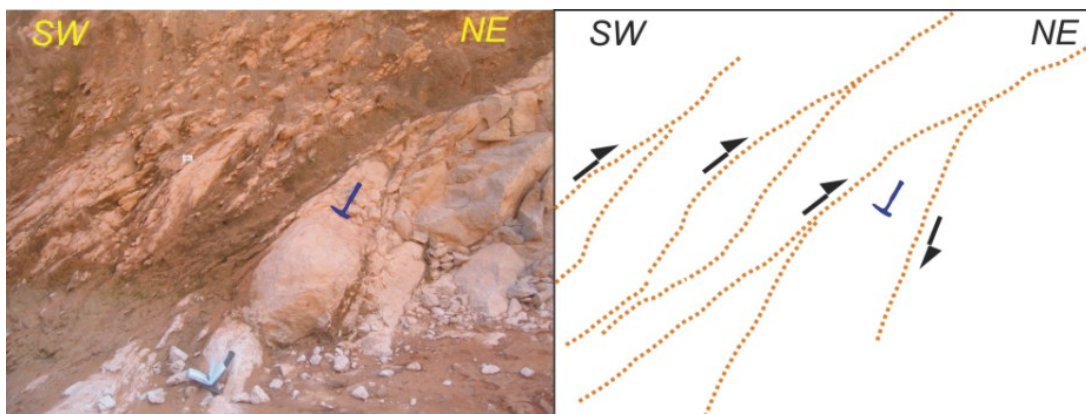


Figura 6.11 - Zona de cisalhamento de movimento reverso para NE. Pedreira dos Verdes, ponto JC 1482, Município de Candeias.

Os enxames de diques máficos formam três sistemas distintos em função da composição da orientação e idade relativa. O mais antigo constitui o enxame de diques denominado Sistema Timboré. Apresenta orientação geral que varia entre N70E a N80E. As ocorrências de diques deste sistema se restringem aos setores setentrionais e meridionais, respectivamente, das folhas Campo Belo e Oliveira (Figuras 6.12 e 6.13).

O enxame de diques gabronoríticos forma o Sistema Lençóis 1 que possui direção geral N50-60W e raramente para N40-50W. O enxame de diques gabróicos forma o Sistema Lençóis 2 cuja direção principal é N50-60W com tendência a adquirir orientações N40-50W a N30-40W à medida que se atingem porções meridionais de ambas as folhas (Figuras 6.12 e 6.13). Ocorrem algumas exceções em que extensos diques do Sistema Lençóis 2 cortam a região com direção constante de N30-40W, notadamente aqueles que partem da região sudeste da folha Oliveira (Figura 6.13).

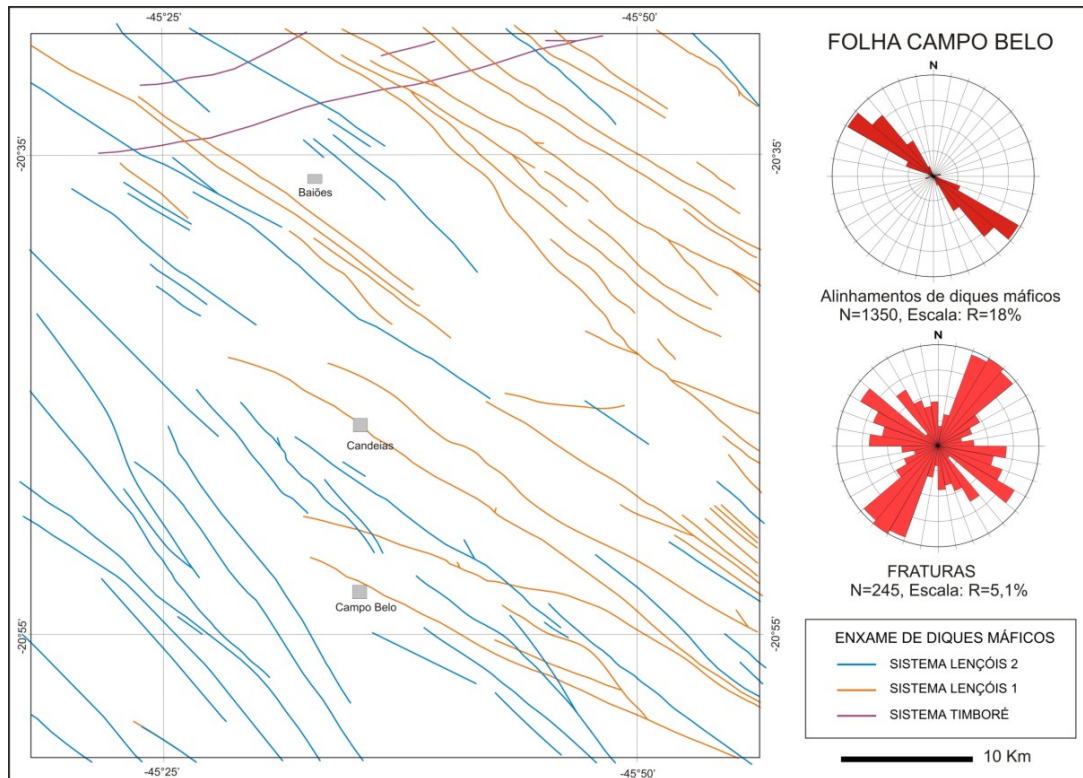


Figura 6.12 - Mapa do enxame de diques máficos da folha Campo Belo

As fraturas na folha Campo Belo, tomadas como estruturas rupturais indiscriminadas, podem ser agrupadas em dois conjuntos distintos. O conjunto principal possui orientação entre N30-40E com direções associadas entre N20-30E e N40-50E. O segundo conjunto, subordinado, mas igualmente proeminente em termos de densidade, apresenta uma maior dispersão que o conjunto principal. A maior concentração situa-se na faixa de N50-60W (Figura 5.16). Essas duas direções N50-60W e N30-40E mantêm estreita relação com a orientação do enxame de diques máficos da folha Campo Belo.

As fraturas da folha Oliveira, igualmente estruturas rupturais indiscriminadas, se agrupam em três conjuntos. No conjunto principal as direções das fraturas recaem na faixa entre N80-90E e nos demais conjuntos entre N50-60E e N60-70W. Contrastando com a folha Campo Belo, nota-se que a densidade de fraturas com orientação paralela à direção dos diques máficos da folha Oliveira é bastante atenuada pela presença marcante da direção E-W de fraturamento. A Tabela 6.2 apresenta o sumário das direções proeminentes de fraturas e diques da região.

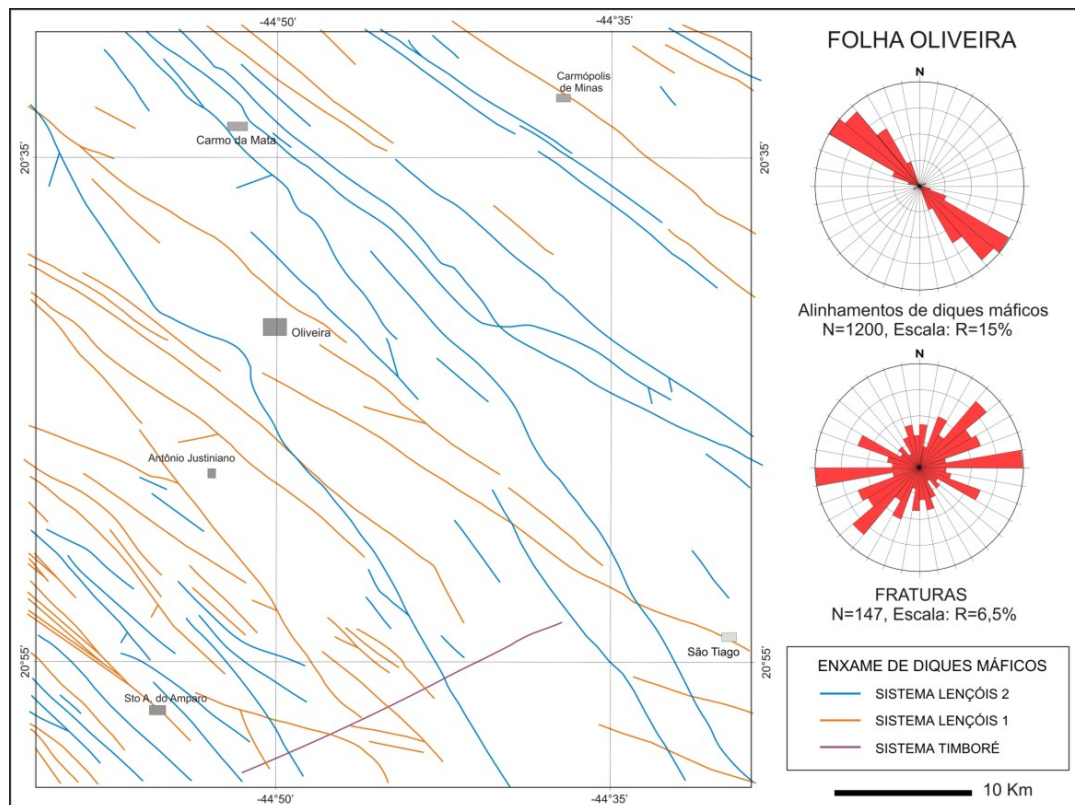


Figura 6.13 - Mapa do enxame de diques máficos da folha Oliveira.

## 6.6 Estruturas da quinta geração – Cenozóico

As informações estruturais desta geração são bastante escassas e se restringem às observações realizadas nos poucos afloramentos dos sedimentos interpretados como de idade terciária. Esta geração de estruturas, provavelmente, está associada ao evento Sul-Atlântico, e corresponde a etapa de reativação tectônica da matriz estrutural pré-cambriana, formando sítios deposicionais para a sedimentação terciária.

O processo de reativação é sugerido através da disposição espacial dos relíctos sedimentares que se alinham segundo a direção dos diques máficos NW-SE (Figura 5.13). Nos depósitos sedimentares é comum observar falhas de direção NW-SE com componentes de movimento reverso para NE ou para SW (Foto 4.56 e 4.62). As informações disponíveis não permitem caracterizar a direção do campo de esforços distensivos. Entretanto, para o campo compressivo estima-se que ao menos a direção da componente compressiva esteja posicionado em torno da direção E-W.



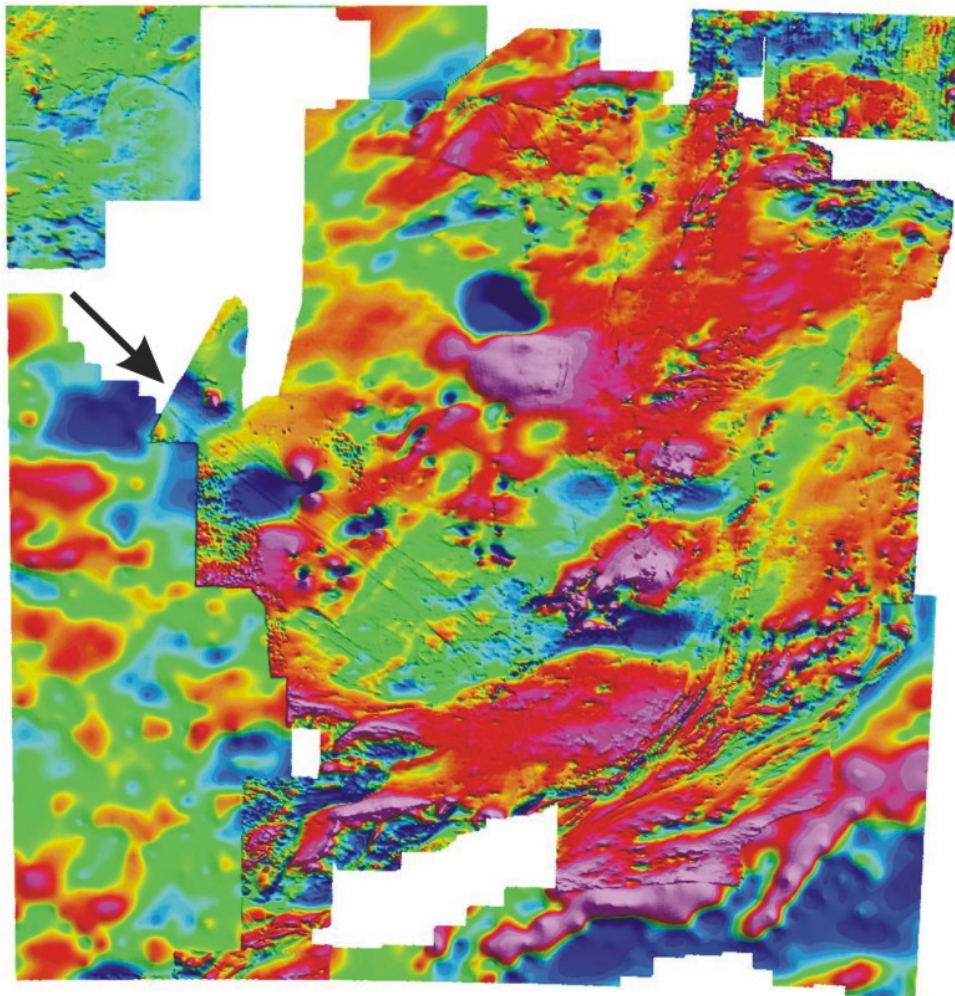


Figura 6.14 - Mapa magnetométrico Brasil-Alemanha

Tabela 6.2 - Direções principais de fraturas e diques.

Folha	Fratura	Sistema Timboré (Gabro)	Sistema Lençóis 1 (Gabronorito)	Sistema Lençóis 2 (Gabro)
Campo Belo	1º) N30-40E	N70-80E	N50-60W	N50-60W
Campo Belo	2º) N50-60W			N30-40E sul da folha
Oliveira	1º) N80-90E	N70-80E	N50-60W	N50-60W
Oliveira	2º) N50-60E			N30-40E sul da folha
Oliveira	3º) N60-70W			



## 7- METAMORFISMO

A principal paragênese das rochas gnáissicas é constituída de plagioclásio  $\pm$  quartzo  $\pm$  (antipertítica) microclina  $\pm$  anfibólio  $\pm$  hiperstênio  $\pm$  biotita. Uma paragênese secundária é marcada pela presença de sericita, carbonato, clorita e epidoto. A presença de antipertita e hiperstênio possibilita sugerir que as rochas gnáissicas atingiram condições metamórficas da fácies granulito. A paragênese secundária caracteriza o retrometamorfismo da fácies xisto-verde. A unidade anfibolítica também apresenta uma paragênese de alto grau metamórfico, com a presença de hiperstênio, e evidências de retrometamorfismo da fácies xisto-verde indicada pela presença de clorita.

No caso das rochas supracrustais, com exceção das rochas ultramáficas, onde espinélios ricos em  $Al_2O_3$  indicam condições metamórficas compatíveis com a fácies anfibolito-granulito (Paktunç 1984), a paragênese mineral presente nos xistos (quartzo  $\pm$  plagioclásio  $\pm$  sillimanita  $\pm$  granada) e quartzitos (quartzo  $\pm$  sillimanita  $\pm$  granada  $\pm$  biotita) indica que o metamorfismo atingiu no máximo a fácies anfibolito. As rochas da unidade máfica fissural preservam texturas ígneas, mostrando somente a atuação de um reequilíbrio metamórfico na fácies xisto-verde.

## 8- GEOCROLOGIA E EVOLUÇÃO CRUSTAL

A região apresenta rochas sílicas remanescentes do Mesoarqueano tardio/Neoarqueano representadas pelo Gnaiss Fernão Dias que sofreu metamorfismo de alto grau (fácies anfibolito – granulito). A idade U-Pb em zircão do Gnaiss Fernão Dias é de 3,2 Ga (Teixeira *et al.* 1996a, 1998a, b, 2000). Posteriormente, a crosta Arqueana foi palco de um intenso magmatismo ultramáfico-máfico Neoarqueano, como é o caso, por exemplo, da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas (Carneiro *et al.* 1996, 1997a, c; 1998e; em prep.; Carvalho Jr. 2001; Carvalho Jr. *et al.* 1997; 1998a, b, c, Fernandes *et al.* 1997, 1998).

A seqüência acamadada Ribeirão dos Motas compreende uma ocorrência de rochas acamadadas de composição ultramáfica-máfica, intrusivas nas rochas arqueanas do Complexo Metamórfico Campo Belo (Teixeira *et al.* 1996a; 1998a, b, 2000). Resultados geocronológicos indicam que as hornblendas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas têm uma idade aparente K-Ar da ordem de 2712  $\pm$  300 Ma. Já o sistema Sm-Nd destas rochas forneceu uma idade "errocrônica" de 2755  $\pm$  62 Ma, indicando que esta seqüência foi cristalizada logo após a extração mantélica do seu magmatismo (Carneiro *et al.* 1997c). Posteriormente, no Neoarqueano, ocorreu a intrusão do Granitóide Rio do Amparo cuja idade U-Pb em zircão é de 2587  $\pm$  51 Ma (Campos 2004).

Como dito anteriormente, o Gnaiss Candeias agrupa dois grupos principais de litotipos. Os litotipos charnoquíticos, que formam os corpos isótipos do Gnaiss Candeias, apresentam uma idade U-Pb, em zircão da ordem de 2006  $\pm$  24/- 18 Ma (Oliveira 2004). Os

zircões detríticos em quartzitos do Supergrupo Minas das serras de Bom Sucesso e Ibituruna apresentaram idades U-Pb de 2658 +/- 11Ma e 2625 +/- 12Ma.

Já o Gnaisse São Tiago registrou idade U-Pb em zircão de 1887 +/- 19Ma (Campos 2004) e o Granito Porto Mendes tem as seguintes idades: 1855 + 176/-200 Ma (Pb-Pb, Teixeira *et al.* 1987) 2061 +/- 82Ma (Rb-Sr, Teixeira *et al.* 1987, Noce *et al.* 2000). O Granitóide Tabuões apresenta idade Rb-Sr de 1962 +/- 13 Ma (Noce *et al.* 2000).

Finalmente, os diques máficos do Sistema Lençóis possuem, respectivamente, idades Ar-Ar da ordem de 1752 ± 15 a 1530 ± 9 Ma para os diques gabronoritos e 1080 ± 40 a 864 ± 14 Ma (Oliveira 2004) para os diques gabróicos.

## 9- SÍNTESE DOS RECURSOS MINERAIS

Diversas ocorrências de minerais ou rochas com potencial econômico foram identificadas nas folhas Campo Belo e Oliveira por Machado Filho (1983), sendo elas: talco, grafita, calcário, gipsita, tantalita e óxidos de ferro.

Agora, com a caracterização da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, essa região passa a ter uma importância significativa no contexto do magmatismo ultramáfico-máfico do Cráton São Francisco Meridional.

Esse tipo de seqüência, típica de terrenos do Pré-Cambriano é, muitas vezes, mineralizada em cobre, níquel, platina, paládio, ouro e irídio. Além disso, é bastante comum a presença de depósitos acamadados de "cromititos".

É o caso, por exemplo do Complexo de Stillwater no Cráton Atlântico Norte e das inúmeras intrusões acamadadas do cráton australiano de Pilbara. Neste particular volumosas jazidas de cobre, níquel e platinóides foram identificadas neste cráton na década de 80 (Hickman 1983; Hoatson & England 1986; Hoatson & Glaser 1989, Sun *et al.* 1991, Barnes *et al.* 1992).

É sugestivo dessa concentração mineral, por exemplo, análises geoquímicas preliminares em rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas apresentaram valores superiores a 4000 ppm para Cr e Ni.

Por outro lado, diversas pedreiras de rocha ornamental são encontradas na região. Onde gnaisses e granitóides são explorados como rochas ornamentais e como fonte de matéria-prima para a construção civil. Assim, dada a abundância desses litotipos, a região possui grande potencial para tal recurso mineral.

Finalmente, na região oeste da folha Campo Belo, ocorrem rochas calcárias do Grupo Bambuí, que possuem potencial de utilização tanto como corretivo agrícola como na indústria de cal e cimento.

## 9.1 Considerações sobre o potencial econômico

### 9.1.1 Folhas Campo Belo & Oliveira: projeções e perspectivas

As considerações econômicas para as Folhas Campo Belo e Oliveira serão feitas integradamente a partir dos dados de geologia de campo de trabalhos anteriores e do presente mapeamento, associados aos dados obtidos dos mapas aerogeofísicos da CODEMIG (2003) e por revisão da bibliografia disponível.

O potencial econômico será discutido de modo integrado para evitar repetições de conteúdo em ambas as folhas e sua descrição será feita das unidades mais antigas para as mais recentes. Assim, pôde-se inferir nessas, dentre os diversos litotipos presentes, um bom potencial para, além dos presentes recursos minerais que estão sendo explorados, como as rochas ornamentais (granitóides *s.l.*, charnoquitos e gnaisses) e materiais de construção (brita, areias e argilas para a construção civil), depósitos de sulfetos de níquel (Ni) e cobre (Cu), elementos do grupo da platina e ouro (EGP+Au) na seqüência acamadada Ribeirão dos Motas.

#### 9.1.1.1 Rochas gnáissicas e granitóides

Aos dados atuais, os Gnaisses Fernão Dias, únicos representantes mesoarqueanos, datados como compondo as rochas mais antigas (*ca.* 3,3-2,8Ga) na folha Campo Belo (para referências ver Teixeira *et al.* 1996a), em termos de aproveitamento econômico mais imediato, servem somente para materiais de construção civil ou para a pavimentação de estradas, como brita e areia (Foto 9.1 e 9.2).

Devido à oferta de litotipos mais interessantes ao mercado, como os Gnaisses Candeias e Itapeçerica, o Gnaisse Fernão Dias não é comercialmente utilizado para a confecção de blocos polidos (rochas ornamentais ou de revestimento). Não são conhecidos outros bens minerais associados a estes gnaisses.



Foto 9.1 – Pedreira de Gnaisse Fernão Dias (folha Campo Belo), ponto JC 1262, donde é extraído material para construção civil (cascalhos, britas e saibro).



Foto 9.2 – Detalhe do bandamento gnáissico do Gnaiss Fernão Dias, que aflora na pedreira acima (folha Campo Belo), ponto JC 1262. Trata-se de um litotipo cinzento bandado rico em minerais máficos (biotita, hornblenda e piroxênio).

As fotografias a seguir mostram pedreiras de rochas ornamentais na área das folhas Campo Belo e Oliveira e detalhes dos seus litotipos mais importantes (Fotos 9.3 a 9.10).



Foto 9.3 – Fotografia de parede de pedreira (desativada) de gnaiss do tipo Fernão Dias (folha Oliveira), ponto SC 44, mostrando seu aspecto bandado e cores brancas e cinza-rosadas alternadas.

As demais rochas de composição granitóide (*s.l.*, gnaisses Cláudio e São Tiago e os granitóides Rio do Amparo, Bom Sucesso, Porto Mendes e Tabuões) são desprovidos de interesse econômico, enquanto rochas ornamentais ou como fontes de outros minérios, ao presente momento.



Foto 9.4 - Fotografia de parede de pedreira do Gnaiss Candeias (folha Oliveira), ponto PA 78, exibindo o bandamento gnáissico dobrado em estilo plissado com vênulas brancas (quartzo-feldspáticas) mais espessas, em dobras desarmônicas em meio a outras cinzentas.



Foto 9.5 - Visão geral de uma pedreira do Gnaiss Candeias (folha Oliveira), ponto IG 85, observando-se na parte frontal alguns blocos de rejeitos e, ao fundo, as paredes de onde são extraídos os blocos comerciais. Adicionalmente, observa-se a vegetação de mata ciliar sem a devida recomposição ambiental.





Foto 9.6 - Aspecto ``movimentado`` do Gnaiss Candeias (folha Campo), devido a sua migmatização, observado no ponto JC 1482. Presença de dique máfico cortando o bandamento gnáissico.



Foto 9.7 - Fotografia de detalhe do bandamento gnáissico em pedra do Gnaiss Itapeperica (folha Campo Belo), no ponto HE 17, com destaque para bandas branco-cinzentas e outras de cor rosada. Notar finos níveis de máficos intercalados com as bandas branco-cinzentas.



Foto 9.8 – Gnaiss Itaipé em pavimento de pedreira (folha Campo Belo), observado no ponto HE 164, que exibem dobras sem raiz de material máfico em meio a material quartzo-feldspático, mostrando os padrões “movimentados”, muito apreciados pelo comércio internacional de rochas ornamentais.



Foto 9.9 – Gnaiss Itaipé (folha Campo Belo) que exhibe dobras fechadas sem raiz, transpostas, de cores rosadas (ricas em feldspato alcalino) em meio a material cinza-esbranquiçado mais homogêneo, observado no ponto HE 66.



Foto 9.10 - Blocos de Gnaiss Itapecerica (folha Oliveira), preparados para material de construção civil e/ou pavimentação (ruas, jardins, etc), extraídos do ponto IG 63.

#### 9.1.1.2 Rochas Metaultramáficas

Em relação às demais unidades da região, as rochas com maior potencial econômico são as da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas.

Essa seqüência é formada por rochas cumuláticas e são assinaladas nos mapas aerogeofísicos por fracas anomalias magnetométricas. O aspecto a ser assinalado, referente essas rochas, é que em afloramento elas são fortemente magnéticas (Carvalho Jr. 2001) mas, no entanto, os mapas aerogeofísicos não tem essas anomalias magnetométricas marcadas (*e.g.* Figura 6.14).

Segundo Carvalho Jr. (2001), as rochas da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas ocorrem, por vezes, como grandes blocos esparsos isolados em colinas e leitos de córregos, como megaxenólitos em diques gabronoríticos, gnaisses e granitóides. Por outras vezes, aparecem como afloramentos pequenos com acamamento ígneo sub-horizontal a sub-vertical, ainda preservado (evidenciado, por exemplo, pela alternância de camadas de metaperidotitos com metapiroxenitos, cortado por uma superfície deformativa, milonítica, de caráter horizontal a sub-horizontal, como ao longo do Ribeirão dos Motas (Fotos 9.11 e 9.12).

A foliação ígnea, por vezes, transiciona para uma foliação milonítica plano-paralela ao acamamento ígneo, ou, ainda, aparece em zonas de charneira de dobras fechadas, em "chevron".

O metamorfismo, de mais elevado grau (Carvalho Jr. 2001; Carneiro *et al.* em prep.), que afetou essas rochas atingiu a fácies granulito demonstrado pelo desenvolvimento da paragênese olivina  $\pm$  ortopiroxênio  $\pm$  Mg-hornblenda  $\pm$  Mg-Al-espinélio (Foto 9.14) e a textura granoblástica usual das rochas dessa seqüência.



Dentre essas rochas acamadadas, as com maior e mais interessante potencial econômico referem-se aquelas do topo das rochas ultramáficas (Foto 9.13), na passagem para as rochas metamáficas, metagabróicas, no nível dos metaortopiroxenitos pegmatóides.

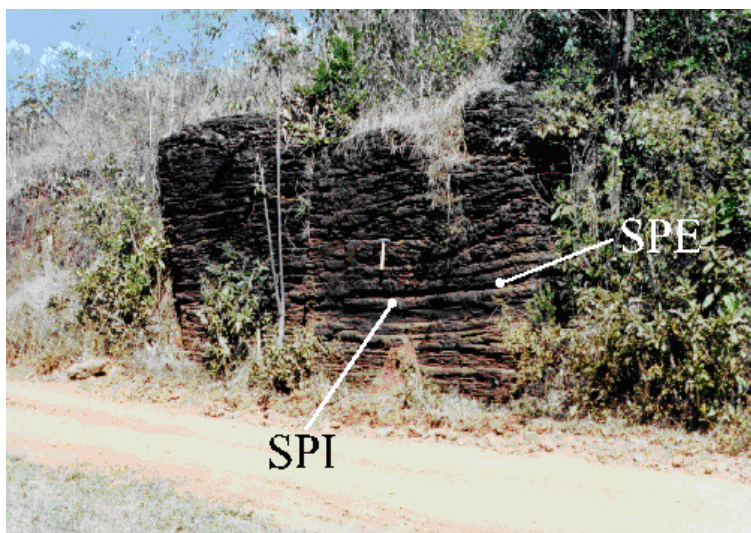


Foto 9.11 - Afloramento de metaultramáficas (dunitos SPI e peridotitos SPE) da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas com acamamento horizontalizado (assinalado pelo martelo) observado no ponto JC 4.



Foto 9.12 - Detalhe de afloramento da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas exibindo acamamento ígneo vertical, onde se observam camadas ígneas mais ou menos espessas cortadas por uma clivagem penetrativa (superfície S, para detalhes ver Foto 6.3) horizontalizada, estrutura indicativa de posição próxima a zona de charneira de mega dobras regionais. O martelo está paralelo ao acamamento ígneo, observado no ponto JC 4.

Para identificar o potencial metalogenético das rochas dessa seqüência, Carneiro *et al.* (1999) analisaram algumas amostras de ultramáficas (incluindo desde metadunitos até metaortopiroxenitos) para EGP e obtiveram valores médios de 28 e 10,6 ppb de platina e paládio, respectivamente.



Foto 9.13 – Detalhe de afloramento de (meta) piroxenito grosso da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas. Observar o aleitamento ígneo dado pela orientação preferencial de fenocristais de ortopiroxênio paralelos a caneta, observado no ponto JC 600.

Segundo Carvalho Jr. (2001) estes valores quando comparados a ortopiroxenitos são anômalos e, mais anômalos ainda, se comparados com valores de EGP's em rochas de outros complexos como os de Munni-Munni, Austrália. Segundo H. Prichard (com. verbal) as anomalias de Pt e Pd, em rocha total, para fins de prospecção, correspondem a valores acima de cerca de 30 ppb. Carvalho Jr. (2001) e Couto (2004), descrevem a ocorrência de rochas piroxeníticas, recristalizadas em diferentes graus (portadoras de texturas granoblásticas a granonematoblásticas), variando de meta-olivina piroxenitos com espinélio (olivina ortopiroxênio espinélio cumulatos), a meta-piroxenitos com espinélio (ortopiroxênio cumulatos) e, por fim, meta-piroxenitos (ortopiroxênio cumulatus). Entre essas rochas piroxeníticas algumas apresentam fenocristais milimétricos a centimétricos de ortopiroxênio idiomórfico (Foto 9.13). Estes fenocristais idiomórficos, metamorfisados de ortopiroxênio cúmulus, tem composição enstatítica (En: 86,38-72,78; com termos "bronzíticos", ver a seguir) com os mais altos teores de Mg nas rochas ultramáficas mais primitivas.

Além da textura pegmatóide (isto é, granulação grossa) dos (meta) ortopiroxenitos (em especial dos ortopiroxênio cumulatos,  $En_{83-84}$ ) e das inclusões de grãos cúmulus de (Cr?)-espinélios, a composição química mineral destes piroxênios é muito similar aos das rochas bronzíticas portadoras de, ou associadas na parte basal a, horizontes do tipo "Merensky Reef", clássicos portadores e/ou produtores de minérios platiníferos, em complexos acamadados, deformados e metamorfisados, ou não, dos tipos Bushveld (*e.g.* Naldret 1981)

e Luanga (Província de Carajás, Brasil, Suita 1988, 1996). Segundo Biondi (1986), nos vários níveis da zona crítica inferior a variação de enstatita (En) na bronzita está entre 79,9 e 84,7%, a maioria das vezes entre  $En_{80-82}$ , enquanto que no topo da zona crítica superior do Complexo de Bushveld, abaixo do Horizonte Merensky, a variação da média dos conteúdos de enstatita nas bronzitas está entre 66,9 e 81,1%.



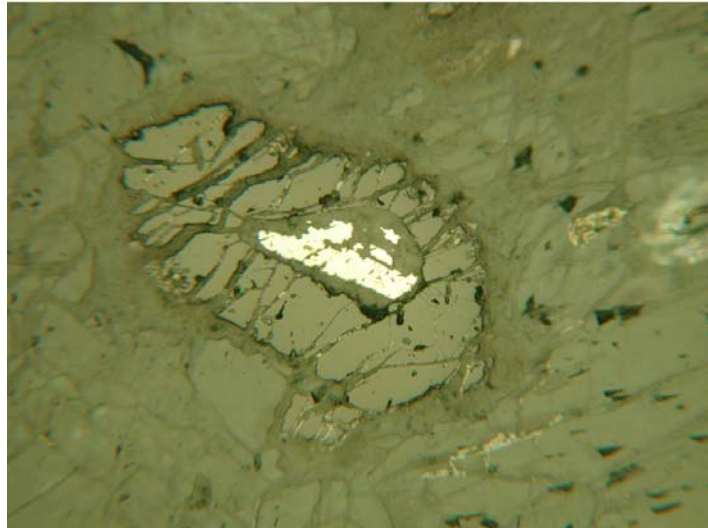


Foto 9.14 - Cristal de sulfeto ígneo cúmulus (pirrotita), englobado por picotita metamórfica de alto grau, em amostra coletada no ponto MA 45 (luz refletida, polarizadores descruzados).



Foto 9.15 - Grãos de espinélio disseminados, com núcleos castanho escuro a marrom e bordas pretas, que indicam metamorfismo de médio grau ( fácies anfibolito médio a baixo, núcleo marrom) e de baixo grau (borda preta), em metaperidotito da seqüência acamadada Ribeirão dos Motas, em amostra coletada no ponto MA 48 (luz refletida, polarizadores descruzados, negativo 0223.JPG).

Adicionalmente, em trabalhos minerográficos realizados nesse projeto, foram identificados sulfetos cúmulus de Ni (pentlandita) e Cu (calcopirita), envelopados por magnetitas ou espinélios verdes (do tipo picotita) metamórficos (Fotos 9.14 a 9.17), em meio a cristais reliquiares de ortopiroxênios ou inclusos em seus pseudomorfos, nas rochas metaperidotíticas ou em ortopiroxeníticas com texturas pegmatóides bem desenvolvidas. Esses sulfetos cúmulus indicam condições de saturação de enxofre, S, no magma, no intervalo acima discriminado, e possível ocorrência ou desenvolvimento de um nível

sulfetado disseminado e/ou maciço contendo sulfetos de Ni-Cu e EGP (Fotos 9.14 a 9.18). A textura de sulfetos magmáticos cúmulus envolvidos por magnetitas e espinélios verde e marrom (Fotos 9.13 a 9.18), indica, em termos metamórficos, que no processo de metamorfismo de alto grau, fácies granulito a anfibolito alto, percolaram fluidos de caráter oxidante com remobilização de, ao menos, o conteúdo de Ni-Cu e, também, possivelmente, EGP+Au.

Há de se notar que os fortes fenômenos deformacionais e metamórficos superimpostos a estas rochas podem e, em nosso entendimento, devem ter causado sérias mudanças nos atributos ígneos iniciais para todo e qualquer tipo de minério que as mesmas possam conter. Assim, a presença do acamamento ígneo vertical a horizontal, das dobras fechadas e o metamorfismo de fácies granulito (com retrogressões subseqüentes, na fáceis anfibolito e xistos verdes) devem ter influenciado na remobilização de todo e qualquer depósito de sulfetos que tenha se formado, pois segundo Gilligan & Marshall (1987) e Skinner & Johnson (1987), acima de cerca de 200°C (condições muito abaixo daquelas atingidas no re-equilíbrio inicial de fácies granulito), comumente, ocorre a migração de sulfetos para zonas de alívio de pressão e temperatura principalmente devido a diferenças de densidade entre as rochas encaixantes silicáticas menos densas e os sulfetos mais densos.

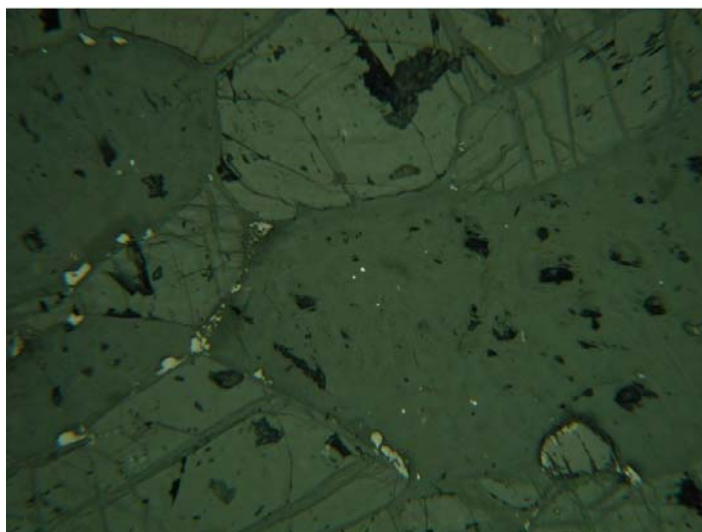


Foto 9.16 - Grão de espinélio marrom escuro a preto, subidioblástico, englobando e substituindo grão anédrico com intercrescimento entre pentlandita (de cor creme pálido) e calcopirita (de cor amarelo esverdeado) em amostra coletada no ponto MA 45 (luz refletida, polarizadores descruzados).

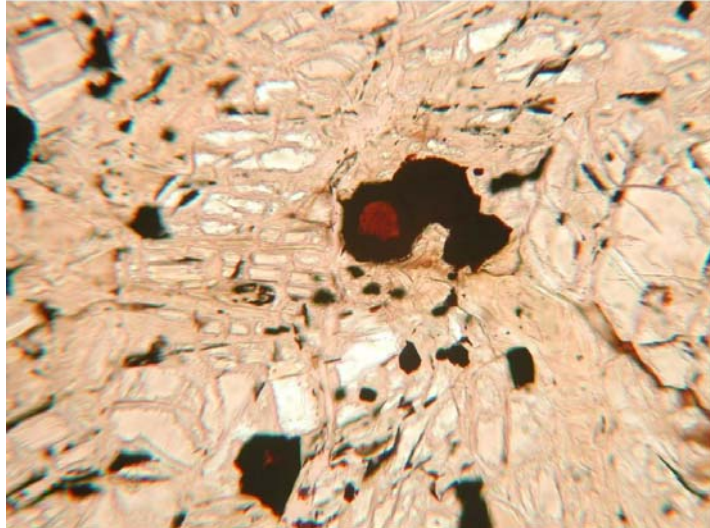


Foto 9.17 - Grãos xenomórficos de espinélios verde (de grau alto) e marrom (de grau médio), esse contendo inclusões poiquiloblásticas de sulfetos reliquiares (cúmulus?), em meio a grãos recristalizados de piroxênios (Luz transmitida polarizadores descruzados). Os cristais de espinélio Amostra coletada no ponto PA 17 (negativo 0226.JPG).

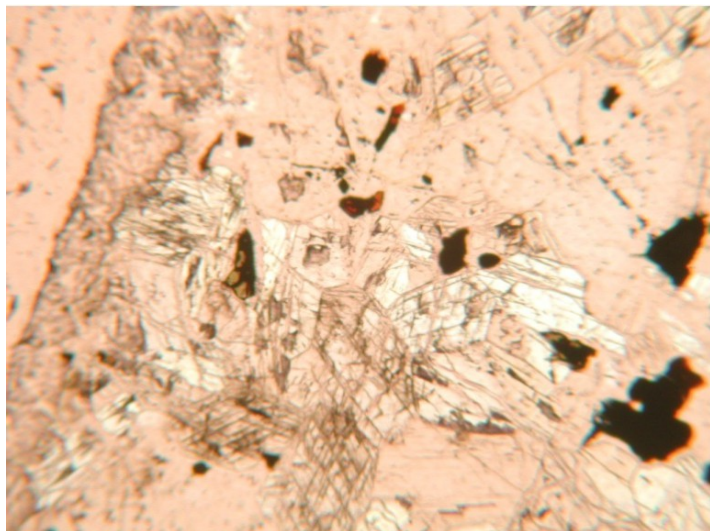


Foto 9.18 - Grãos cúmulus de sulfetos com brilho médio a alto (luz refletida, polarizadores descruzados), do tipo pirrotita, ou de possíveis cristais de platinóides ("PGM"?), em meio a fenocristais recristalizados de ortopiroxênio (bronzítico) cúmulus (bronzitito) e a cristais de espinélios metamórficos (pretos). Ressalta-se que os grãos de pirrotita ou platinóides, nessa seção, não permitem uma identificação segura ao microscópio óptico comum (negativo 0221.JPG).

Outro aspecto digno de nota refere-se a presença do enxame de diques máficos gabronoríticos paleoproterozóicos do período Orisiniano (*ca.* 2050 a 1800 Ma), de direção NW-SE a quase E-W, que evidenciam importante episódio de fraturamento crustal, em regime distensivo que afetou a região aqui avaliada e que permitiram a circulação de fluidos segundo estes canais estabelecidos nestas direções.

Caso sejam constatadas zonas de cisalhamento, em especial as direcionais, segundo essas direções, elas podem se tornar importantes metalotectos para depósitos de Pt-Pd (Au) do tipo hidrotermal, associados a veios de quartzo ou descontinuidades fisico-químicas, do tipo New Rambler, Two Duck Lake Intrusion, Rathbun Lake e Buraco do Ouro (*e.g.* Mihalik *et al.* 1974; McCallum *et al.* 1976; Rowell & Edgar 1986; Nyman *et al.* 1990; Jaireth 1992; Watkinson & Ohnenstetter 1992; Marchetto *et al.* 1993).

### **9.1.1.3 Miscelânea**

Além dos litotipos já citados e discutidos anteriormente, algumas rochas supracrustais correlacionáveis ao Supergrupo Rio das Velhas, presentes na folha Oliveira, podem, principalmente devido à presença de rochas metaultramáficas, anfibolitos e formações ferríferas bandadas, ser a fonte de algumas ocorrências de ouro aluvial, presentes na folha imediata ao norte. Outras rochas (quartzitos, xistos e formação ferrífera bandada) correlacionáveis ao Supergrupo Minas, ainda no contexto da folha Oliveira, não possuem expressão maior quanto a possíveis fontes para minérios de ferro e nem para um potencial aurífero conhecido ao momento.

Os diques máficos Paleo – Mesoproterozóicos (Sistema Timboré e Sistema Lençóis 1) e Neoproterozóicos (Sistema Lençóis 2) presentes nas folhas Campo Belo e Oliveira, embora possuidores de calcopirita, pirrotita, ilmenita e magnetita, não possuem teores que, a princípio, possam indicar concentrações minerais econômicas de sulfetos de Ni-Cu e/ou de óxidos de Fe-Ti.

A Formação Sete Lagoas (carbonatos e pelitos) apresenta, respectivamente, potencial principal para servirem de corretivos de solos e/ou adubos, cimento e cal, dada a sua composição de carbonato calcítico e em relação as rochas mais pelíticas, contendo ardósias, as mesmas podem servir como rochas ornamentais ou material de construção civil, como revestimento de pisos, por exemplo. Especialmente essa Formação Sete Lagoas pode ainda vir a constituir fonte para material de construção civil como matéria prima para cimento ou mármore para revestimento, em trechos em que a rocha se apresenta mais movimentada ou mais ora mais pura, branca.

Os sedimentos do Terciário podem constituir fonte para minérios auríferos ou minerais pesados nas suas porções mais grossas, em níveis basais cascalhíferos, e os sedimentos colúvio-aluvionares da mesma forma também podem constituir fonte para minérios auríferos colúvio-aluvionares de pequeno porte, conforme são verificadas algumas ocorrências de pequeno porte ao norte das folhas de Oliveira e Campo Belo.



#### 9.1.1.4 Lista de áreas requeridas & mapa de situação da Campo Belo

A seguir são listadas as áreas requeridas para pesquisa mineral, as áreas com relatórios de pesquisa em andamento e as áreas com autorização de lavra concedida e, por fim, as áreas com lavra em execução da folha Campo Belo (Tabelas 9.1 a 9.3).

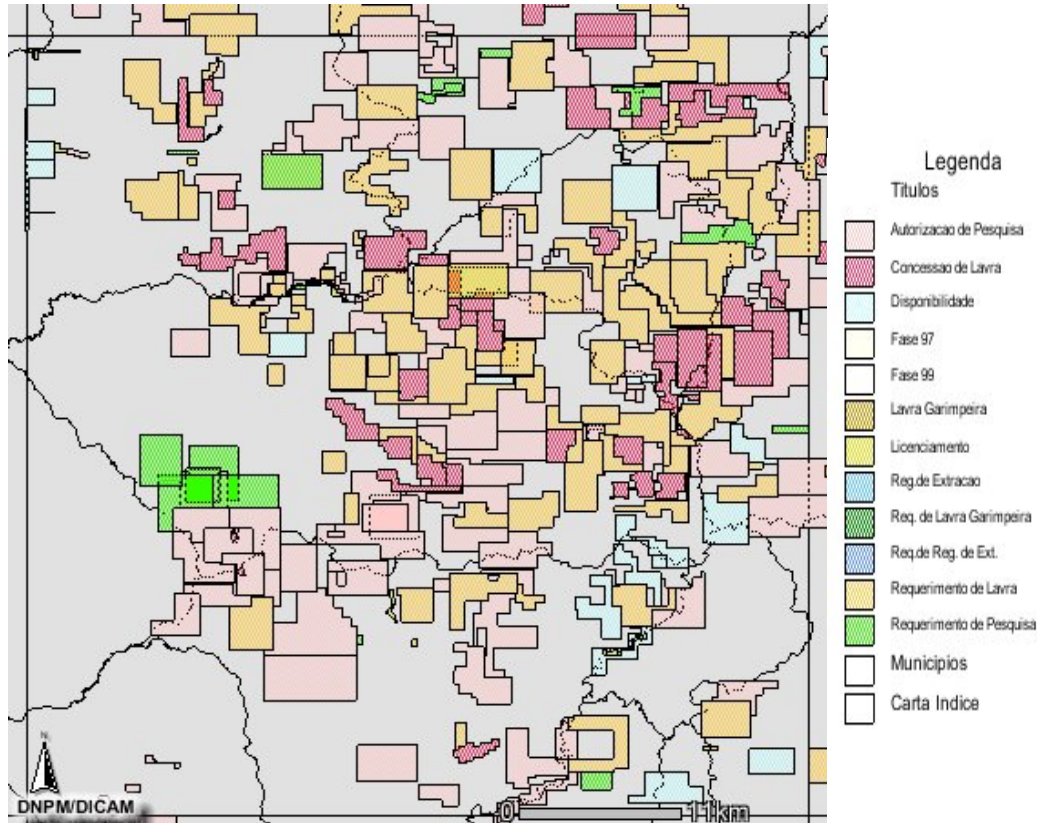


Figura 9.1 – Mapa de localização das áreas da folha Campo Belo com as respectivas situações de requerimentos e autorizações de pesquisa das diferentes substâncias minerais, em 22 de maio de 2006 (extraído da página do DNPM, SIGMINE, na “internet”).



Tabela 9.1 Títulos - Município de Campo Belo

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
1	1944	72	17,78	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	CALSOL INDUSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO LTDA	CALCÁRIO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 13/ 3/2006
2	1976	808809	262,5	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	SOMIBRAS - SOCIEDADE DE MINERAÇÃO BRASILEIRA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/PROCESSO CAD/NUL INSTAURAD PUBL EM 20/ 2/2003
3	1978	830491	126,25	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	SOMIBRAS - SOCIEDADE DE MINERAÇÃO BRASILEIRA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 29/ 4/2002
4	1979	830419	18,82	Registro de Licenca	Licenciamento	MINERAÇÃO CAMPO BELO LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 9/ 5/2005
5	1986	830110	825	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	MIGMATITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 9/10/2001
6	1986	830214	990	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	HELIO CAMILLO DE ALMEIDA	CHARNOQUITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 23/ 8/1994
7	1986	830977	987,25	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	LUIZ CARLOS DINIZ	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RENUNCIA ALVARA PESQ PROTOCOLIZ EM 18/10/1996
8	1986	832412	540	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	SILVIO ALVES DE CASTRO	GABRO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 29/ 4/2002
9	1987	831169	724	Autorizacao Pesquisa de	Disponibilidade	INCOEXGRANIL - INDUSTRIA COMÉRCIO E EXPORTACAO DE GRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/EDITAL DISPONIBILIDAD LAVRA PUB EM 27/ 1/2006
10	1987	831194	500,63	Autorizacao Pesquisa de	Disponibilidade	INCOEXGRANIL - INDUSTRIA COMÉRCIO E EXPORTACAO DE GRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/EDITAL DISPONIBILIDAD LAVRA PUB EM 27/ 1/2006
11	1987	831290	1000	Autorizacao Pesquisa de	Disponibilidade	INCOEXGRANIL - INDUSTRIA COMÉRCIO E EXPORTACAO DE GRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/EDITAL DISPON LAV S/EFEITO PUBL EM 14/ 9/2005
12	1987	832666	310,7	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	CORCOVADO EXPORTAÇÃO DE GRANITOS E MÁRMORES LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/REQUERIMENTO LAVRA PROTOCOLIZADO EM 19/ 3/2002
13	1988	830354	989,75	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	THERMO VILELA MONTEIRO	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 13/ 5/1997
14	1988	830779	1000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	SEBASTIÃO FERREIRA BARBOSA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 30/10/2001
15	1988	832434	976,01	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	JOSÉ LEONARDO LAMOUNIER	OURO	-	-	NAO	EM 20/ 8/2004
16	1988	832476	673,58	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	JOSÉ LEONARDO LAMOUNIER	QUARTZO	-	-	NAO	EM 24/11/2003
17	1989	831292	102,49	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	LUIZ CARLOS FUZARO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO MULTA PUBLICADA EM 29/ 8/2002
18	1992	830882	595,01	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	VIVER MINAS MINERAÇÃO LTDA.	ÁGUA MINERAL	CALCÁRIO	-	NAO	AUT PESQ/REL PESQ APROV ART 30 I CM PUBL EM 26/ 4/2006
19	1992	832374	760,29	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	AFONSO E LAMOUNIER LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 30/ 1/2006
20	1993	831864	49,97	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	JUCIMARA DO ROCIO LOPES MORAES	MIGMATITO INDUSTRIAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 14/12/2004
21	1993	832081	1000	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	TOGNI MINERAÇÃO LTDA.	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	EM 10/ 3/2006
22	1995	835101	232	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	ALEX SANDER RESENDE MOREIRA	AREIA DE FUNDAÇÃO	-	-	NAO	REQ PESQ/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/12/1998
23	1998	830948	744,75	Autorizacao Pesquisa de	Disponibilidade	ALEX SANDER RESENDE MOREIRA	MINÉRIO DE OURO	-	-	NAO	EM 9/ 1/2006
24	1998	830976	232	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	ALEX SANDER RESENDE MOREIRA	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 18/ 8/2003
25	1998	831008	50	Autorizacao Pesquisa de	Licenciamento	EXTRAÇÃO DE AREIA SAJOMAR LTDA.	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/ 1/2006
26	1998	831009	50	Registro de Licenca	Licenciamento	EXTRAÇÃO DE AREIA SAJOMAR LTDA.	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/ 1/2006
27	1999	830122	1000	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	RICHARD REBOUÇAS	GRAFITA	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 9/ 9/2005

28	1999	832331	1083,75	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ALEX SANDER RESENDE MOREIRA	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 18/ 8/2003
29	2000	831481	186,25	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ALEX SANDER RESENDE MOREIRA	MINÉRIO DE OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 18/ 8/2003
30	2000	832213	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ENAGRAN - EMPRESA NACIONAL DE GRANITOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	EM 11/11/2003
31	2002	832893	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	SABRINA SANDRA SANTOS	MINÉRIO DE OURO	GRANITO	-	NAO	AUT PESQ/RECURSO NEGADO PUBLICADO EM 17/ 2/2006
32	2002	833019	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	EGESA ENGENHARIA S.A.	CASCALHO	-	-	NAO	EM 28/ 3/2006
33	2003	831564	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	PEDREIRA E BRITADORA FRANCO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 24/12/2004
34	2003	832322	1668,07	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	VARGINHA MINERAÇÃO E LOTEAMENTOS LTDA.	MINÉRIO DE ALUMÍNIO	-	-	NAO	EM 4/ 5/2005
35	2003	833458	1984	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE PLATINA	-	-	NAO	AUT PESQ/RENUNCIA ALVARA PESQ PROTOCOLIZ EM 4/ 2/2005
36	2003	833459	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE PLATINA	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 30/ 1/2006
37	2003	833465	1991	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE PLATINA	-	-	NAO	AUT PESQ/RENUNCIA ALVARA PESQ PROTOCOLIZ EM 4/ 2/2005
38	2004	832621	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		JOSÉ TEODORO LAMOUNIER	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 26/ 4/2006
39	2004	833388	991,67	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CIMENTO DAVI S.A.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 23/ 9/2005
40	2004	833389	999,43	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CIMENTO DAVI S.A.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 23/ 9/2005
41	2004	833390	999,96	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CIMENTO DAVI S.A.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 23/ 9/2005
42	2004	833751	48	Registro de Licenca		Licenciamento		CERÂMICA SÃO JUDAS TADEU LTDA.	ARGILA	ARGILA	-	NAO	LICEN/LICENCIAMENTO AUTORIZADO PUBLICADO EM 5/10/2005
43	2005	830449	49,03	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	DAGMAR D ALMEIDA MOREIRA	ÁGUA MINERAL	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 7/ 3/2005
44	2005	830895	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELESSANDRO LAMOUNIER	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/COMUNICACAO OCORR OUTRA SUBSTANCI EM 23/ 9/2005
45	2005	831139	313,75	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ ROBERTO ALVES NASCIMENTO	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
46	2005	831323	352	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	HIDERALDO MIGUEL BEMQUERER	GRANITO	-	-	NAO	EM 18/ 4/2006
47	2005	831683	998,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ FRANCISCO PEREIRA DA SILVA DE PÁDUA	GRANITO ORNAMENTAL	MINERIO DE SILÍCIO	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
48	2005	831966	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	AMBTEC - MINERAÇÃO MEIO AMBIENTE ASSESSORIA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
49	2005	832911	250	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	CONCEIÇÃO APARECIDA ALVARENGA SALES	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 18/11/2005

Tabela 9.2 – Títulos - Município de Candeias

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
1	1944	72	17,78	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	CALSOL INDUSTRIA E COMÉRCIO DE CALCÁRIO LTDA	CALCÁRIO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 13/ 3/2006
2	1944	3930	5,32	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	CICAL COMÉRCIO E INDUSTRIA DE CALCÁRIO LTDA	CALCÁRIO	-	-	NAO	CONC LAV/MULTA PAGA PROTOCOLIZADA EM 25/ 1/2006
3	1982	830126	268	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 28/ 3/2006
4	1982	830610	270	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 9/12/2005
5	1982	830730	490	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	GRANITOS VERDE MINAS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 17/ 3/2005
6	1982	830798	407	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/AVERB TRANSF DIREIT LAVR EFETIV EM 15/12/2003
7	1982	831073	851	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	APARECIDA GRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 17/ 6/2002
8	1983	830206	210	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	APARECIDA GRANITOS LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 7/ 7/2004
9	1983	830441	169,54	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	MINERAÇÃO JUPARANÁ LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/ARQUIVADO AUTO INFRAÇÃO PUBLICA EM 26/ 9/2005
10	1983	830695	377,29	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 10/ 5/2002
11	1983	830696	545,8	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	DEGRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 17/ 3/2005
12	1983	830697	198,56	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	ENAGRAN - EMPRESA NACIONAL DE GRANITOS LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 28/ 3/2006
13	1983	830782	909,41	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	GIEMAC MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 3/ 1/2006
14	1983	830832	215	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 23/ 4/2002
15	1983	831477	298,9	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	INCOEXGRANIL - INDUSTRIA COMERCIO E EXPORTACAO DE GRANITOS LTDA	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/MULTA PAGA PROTOCOLIZADA EM 11/ 6/2003
16	1983	831561	418	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	APARECIDA GRANITOS LTDA	MIGMATITO	-	-	NAO	EM 10/ 1/2005
17	1983	831562	350	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	ASA BRANCA MÁRMORES E GRANITOS LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 13/ 3/2006
18	1983	832134	672	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	ALCIEDA MARIA RODRIGUES ALMEIDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 28/ 4/2006
19	1984	832162	311,3	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 28/ 3/2006
20	1984	832479	997,5	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	FARMAGRAN - MINERAÇÃO E COMÉRCIO DE GRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV APV PUB EM 6/10/2004
21	1984	832499	582,5	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	SOMIBRAS - SOCIEDADE DE MINERAÇÃO BRASILEIRA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/MULTA PAGA PROTOCOLIZADA EM 12/ 2/2004
22	1985	831635	225	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	IVAN OTELO LAMOUNIER	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
23	1985	832203	965,68	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	SELA-GRAN MINERAÇÃO E EXPORTACAO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/PRAZO EXIGENCIA PRORROGADO PUBLI EM 13/ 4/2006
24	1986	830020	999,87	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	GRANALTO - GRANITOS MORRO ALTO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 27/ 4/2005
25	1986	830054	981,25	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	CONC LAV/SOLICITA PRORROGAC INICIO LAVRA EM 7/ 7/2004
26	1986	830109	300,82	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	SOMIBRAS - SOCIEDADE DE MINERAÇÃO BRASILEIRA LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/ARQUIVADO AUTO INFRAÇÃO PUBLICA EM 12/ 4/2005
27	1986	830110	825	Autorizacao de	Autorizacao de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	MIGMATITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC



56	1988	831396	997,5	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	VARGINHA MINERAÇÃO E LOTEAMENTOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 9/ 9/2004
57	1988	831438	573,6	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	AFONSO E LAMOUNIER LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 30/ 1/2006
58	1988	831439	961,35	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	SÉRGIO LAMOUNIER	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/SOLICITA ANULACAO AUTO INFRACAO EM 1/ 8/1997
59	1988	831440	932,82	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	SÉRGIO LAMOUNIER	GNAISSE	-	-	NAO	EM 15/ 3/2005
60	1988	831467	970,56	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade	VICENTE SATIRO RIBEIRO	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/HABILIT EDITAL DISPONIB P/LAVRA EM 12/11/2004
61	1988	832434	976,01	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	JOSÉ LEONARDO LAMOUNIER	OURO	-	-	NAO	EM 20/ 8/2004
62	1989	830751	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO JUPARANÁ LTDA.	OURO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
63	1989	831291	105,25	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade	CARLOS FERNANDO RODRIGUES DA PAZ	GRANODIORITO	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 26/ 1/2006
64	1989	831292	102,49	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	LUIZ CARLOS FUZARO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/AUTO INFRACAO MULTA PUBLICADA EM 29/ 8/2002
65	1989	831490	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	BRASIL QUARRIES IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.	GABRO	-	-	NAO	EM 30/ 9/2004
66	1989	831672	306,07	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	ANANIAS AFONSO LAMOUNIER	GRANULITO	-	-	NAO	AUT PESQ/SOLICITA ANULACAO AUTO INFRACAO EM 1/ 8/1997
67	1989	831926	213	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	STONE MINERAÇÃO LTDA.	QUARTZO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 24/11/2005
68	1990	831477	43,33	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	JOSÉ REINALDO GOMES	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 22/ 9/1997
69	1991	830824	990	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	GIEMAC MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 3/ 3/2006
70	1991	831560	223,78	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	ELGRAN MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
71	1991	831643	831	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	SEBASTIÃO ALVES DE RESENDE	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 6/ 9/2004
72	1991	831692	619,75	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINASGRAN MINERAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 4/ 2/2002
73	1992	830882	595,01	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	VIVER MINAS MINERAÇÃO LTDA.	ÁGUA MINERAL	CALCÁRIO	-	NAO	AUT PESQ/REL PESQ APROV ART 30 I CM PUBL EM 26/ 4/2006
74	1992	831258	25,23	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	CACHITA MÁRMORE E GRANITO LTDA	MIGMATITO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PESQUISA INCOMPLETO PROTOCO EM 29/ 5/1992
75	1992	833113	998	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 9/10/2001
76	1993	830803	552,6	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINASGRAN MINERAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 18/11/2003
77	1993	831864	49,97	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	JUCIMARA DO ROCIO LOPES MORAES	MIGMATITO INDUSTRIAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 14/12/2004
78	1995	830193	930	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	EXTRAÇÃO DE AREIA RESENDE E SILVA LTDA.	AREIA	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 6/ 7/2005
79	1995	830194	863	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	EXTRAÇÃO DE AREIA RESENDE E SILVA LTDA.	AREIA	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 28/ 9/2005
80	1995	830345	161	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra	MINERAÇÃO LAVRAS DOS VERDES LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 19/ 4/2006
81	1995	832993	198,65	Lavra Garimpeira	de	Requerimento de Lavra	MINASGRAN MINERAÇÃO LTDA.	GRANODIORITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 12/ 5/2006
82	1995	833275	50	Registro de Licenca	de	Licenciamento	AREIAL RIO MINAS LTDA	AREIA	-	-	NAO	LICEN/PEDIDO RECONSID INDEF PROTOCOLIZAD EM 4/12/1998
83	1996	831921	94	Autorizacao Pesquisa	de	Licenciamento	GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	GRANITO	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 28/ 3/2006
84	1997	832094	0	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	CAULIM	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO ALVR EFETIV EM 22/ 1/2003



85	1997	832201	0	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ALEX SANDER RESENDE MOREIRA	AREIA INDUSTRIAL	-	-	NAO	EM 6/ 1/2006
86	1998	830658	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	IN AND OUT EXPORTADORA E MINERADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 20/ 1/2004
87	1998	830659	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	IN AND OUT EXPORTADORA E MINERADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/NOTIFICA PAGAMENTO TAXA ANUAL P EM 26/ 9/2005
88	1998	830660	50	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		IN AND OUT EXPORTADORA E MINERADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 26/ 4/2006
89	1998	830661	47,5	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		IN AND OUT EXPORTADORA E MINERADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 26/ 4/2006
90	1998	830662	49,99	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	IN AND OUT EXPORTADORA E MINERADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/NOTIFICA PAGAMENTO TAXA ANUAL P EM 26/ 9/2005
91	1999	830122	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	RICHARD REBOUÇAS	GRAFITA	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 9/ 9/2005
92	1999	831963	40	Registro de Licenca		Licenciamento		GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 24/ 4/2006
93	1999	832404	758,9	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	AREIA	ARGILA REFRATÁRIA	-	NAO	EM 5/10/2004
94	2000	831136	392,31	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	REYNALDO GUAZZELLI FILHO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 14/ 2/2003
95	2000	832343	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra		MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 16/ 2/2005
96	2000	832405	15,2	Autorizacao Pesquisa	de	Licenciamento		GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	AREIA	-	-	NAO	LICEN/REQUERIMENTO LICENCIAMENTO PROTOCO EM 6/ 1/2003
97	2001	830279	111	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	EXTRAÇÃO DE AREIA SAJOMAR LTDA.	CASCALHO	AREIA	-	NAO	AUT PESQ/ PAGTO PARCELA DEB TAH EFETUADO EM 14/10/2003
98	2001	830521	400	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	UNIVERSAL SERVIÇOS LTDA. M.E.	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 3/ 1/2005
99	2001	831478	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	BRASIL QUARRIES IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 19/ 1/2004
100	2001	831500	600	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	NILSON OLIVEIRA	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO ALVR EFETIV EM 23/ 8/2005
101	2001	831902	875	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	MINASGRAN MINERAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 30/ 1/2003
102	2001	832143	662	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	EMGA EMPRESA MINEIRA DE GRANITOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO APROV PUBL EM 13/ 4/2006
103	2001	832679	324,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	VERA LUCIA ELIAS DINIZ	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 29/10/2002
104	2002	831952	472,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	MANOEL DE MATOS JÚNIOR	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 16/12/2005
105	2002	832300	872,18	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	LEVINO PEDRO DA SILVA	GRANITO	-	-	NAO	EM 6/ 5/2005
106	2002	832893	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	SABRINA SANDRA SANTOS	MINÉRIO DE OURO	GRANITO	-	NAO	AUT PESQ/RECURSO NEGADO PUBLICADO EM 17/ 2/2006
107	2002	833019	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	EGESA ENGENHARIA S.A.	CASCALHO	-	-	NAO	EM 28/ 3/2006
108	2003	830542	100,2	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	BRAZIL GRANITES EXPORTS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	EM 10/ 6/2005
109	2003	830947	150	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	UNIVERSAL SERVIÇOS LTDA. M.E.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
110	2003	831266	715,68	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	SABRINA SANDRA SANTOS	GRANITO	-	-	NAO	EM 5/ 5/2005
111	2003	831564	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	PEDREIRA E BRITADORA FRANCO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 24/12/2004
112	2003	831784	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	PEDREIRAS DO BRASIL S.A.	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	EM 20/ 9/2005
113	2003	831898	15,2	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	AREIAL JUSCELINO LTDA - M.E.	AREIA	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 29/ 7/2003

114	2003	832276	500	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELESSANDRO LAMOUNIER	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 9/ 1/2006	
115	2003	832322	1668,07	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	VARGINHA MINERAÇÃO E LOTEAMENTOS LTDA.	MINERIO ALUMÍNIO	DE	-	-	NAO	EM 4/ 5/2005
116	2003	833459	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE PLATINA	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 30/ 1/2006	
117	2004	830049	32,8	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	GERALDO JOCELINO DA SILVA	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 1/ 8/2005	
118	2004	832621	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		JOSÉ TEODORO LAMOUNIER	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 26/ 4/2006	
119	2004	833388	991,67	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CIMENTO DAVI S.A.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 23/ 9/2005	
120	2004	833389	999,43	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CIMENTO DAVI S.A.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 23/ 9/2005	
121	2004	833390	999,96	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CIMENTO DAVI S.A.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 23/ 9/2005	
122	2004	833796	990	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 25/ 7/2005	
123	2005	830015	317,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELESSANDRO LAMOUNIER	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RENUNCIA ALVARA PESQ PROTOCOLIZ EM 23/ 3/2006	
124	2005	830206	905,44	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ ROBERTO ALVES NASCIMENTO	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 23/ 9/2005	
125	2005	830895	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELESSANDRO LAMOUNIER	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/COMUNICACAO OCORR OUTRA SUBSTANCI EM 23/ 9/2005	
126	2005	831139	313,75	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ ROBERTO ALVES NASCIMENTO	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006	
127	2005	831683	998,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ FRANCISCO PEREIRA DA SILVA DE PÁDUA	GRANITO ORNAMENTAL	MINERIO SILÍCIO	DE	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
128	2005	831776	750	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	RAYMUNDO BERNARDINO FILHO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006	
129	2005	831966	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	AMBTEC - MINERAÇÃO MEIO AMBIENTE ASSESSORIA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006	
130	2005	832312	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CILFARNEI MESQUISTA CARVALHO	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 03 ANOS PUBL EM 7/ 4/2006	
131	2005	832529	828,75	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	MANOEL DE MATOS JÚNIOR	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 18/10/2005	
132	2005	833163	539	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	JOSÉ FRANCISCO PEREIRA DA SILVA DE PÁDUA	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 19/12/2005	
133	2006	830567	994,76	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	VIVER MINAS MINERAÇÃO LTDA.	CALCÁRIO	ARGILA	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 8/ 3/2006	
134	2006	830568	970,73	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	VIVER MINAS MINERAÇÃO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 8/ 3/2006	
135	2006	830940	1036	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	AFLREDO WALDEMARIN OMARI	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 18/ 4/2006	

Tabela 9.3 – Títulos - Município de Formiga

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
1	1976	802189	874	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO DE MINAS GERAIS - CODEMIG	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 25/ 6/2004
2	1976	802190	408	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO DE MINAS GERAIS - CODEMIG	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 16/ 4/2003
3	1978	802439	25,35	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de CAL FLORESTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 23/ 4/2002
4	1978	802440	17,93	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de MESSIAS FLAUZINO FILHO	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 21/ 6/1996
5	1978	802844	682,69	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de MINAS DO PONTAL MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO	-	-	NAO	CONC LAV/MULTA APLICADA PUBLICADA EM 2/ 5/2006
6	1978	802845	51,75	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de SERRA PONTAL MINERAÇÃO LTDA	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
7	1980	830493	17	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de CAL FLORESTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/REQUERIMENTO LAVRA PROTOCOLIZADO EM 23/ 7/2004
8	1980	830494	23,15	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa de CAL FLORESTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 23/12/2004
9	1982	830400	16,51	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de CAL FLORESTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO EM 15/ 3/2000
10	1982	831073	851	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de APARECIDA GRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 17/ 6/2002
11	1982	831151	555,15	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/IMISSAO DE POSSE REQUERIDA EM 27/ 9/2005
12	1983	830696	545,8	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de DEGRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 17/ 3/2005
13	1983	830782	909,41	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de GIEMAC MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 3/ 1/2006
14	1984	831789	992	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de IMERYS DO BRASIL COMÉRCIO DE EXTRAÇÃO DE MINÉRIOS LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSÃO PARC REQ LAV AP PUB EM 6/ 4/2006
15	1985	831340	354,51	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa de JAIR ALVES DA CUNHA	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 11/ 7/2005
16	1985	831899	130	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 28/ 3/2006
17	1985	831900	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 6/10/2004
18	1986	830052	993,75	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 25/ 4/2002
19	1986	830054	981,25	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	CONC LAV/SOLICITA PRORROGAC INICIO LAVRA EM 7/ 7/2004
20	1986	830109	300,82	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de SOMIBRAS - SOCIEDADE DE MINERAÇÃO BRASILEIRA LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/ARQUIVADO AUTO INFRACAO PUBLICA EM 12/ 4/2005
21	1986	830681	392,5	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra de GIEMAC MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/IMISSAO DE POSSE REQUERIDA EM 16/ 5/2005
22	1986	832103	630,75	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa de JORGE ALBERTO LAUTH	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/TORNA S/EFEITO EXIGENCIA PUB EM 11/ 5/2006
23	1986	832446	48	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de PEMIGRA - PESQUISA E MINERAÇÃO DE GRANITO LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 17/12/1996
24	1986	832447	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de PEMIGRA - PESQUISA E MINERAÇÃO DE GRANITO LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 11/ 4/2002
25	1986	832448	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de PEMIGRA - PESQUISA E MINERAÇÃO DE GRANITO LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 11/ 4/2002
26	1986	832449	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra de PEMIGRA - PESQUISA E MINERAÇÃO DE GRANITO LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 11/ 4/2002
27	1987	832315	920,65	Autorizacao	de	Requerimento Lavra de APARECIDA GRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM

				Pesquisa	Lavra							14/ 2/2005	
28	1988	830227	820	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	MAJITA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
29	1988	830228	985,01	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	BRASIMPEX IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 30/ 6/2004
30	1988	830234	987	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	STONE MINERAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 24/11/2005
31	1988	830485	337,5	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	SILVA AREAL MÁRMORES E GRANITOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 5/12/2005
32	1988	830581	757,16	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	MINERAÇÃO CURIMBABA LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 7/ 1/2005
33	1988	830967	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	QUARTZO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 11/12/2003
34	1988	831254	753,73	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	MINCOEL - MINERAÇÃO INDÚSTRIA COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 14/12/2001
35	1988	831547	997,77	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	SÉRGIO LAMOUNIER	GRANODIORITO	-	-	NAO	AUT PESQ/SOLICITA ANULACAO AUTO INFRACAO EM 1/ 8/1997
36	1988	831557	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	EDSON FLORES PINTO	CHARNOQUITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 30/10/2001
37	1988	831558	995,52	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	EDSON FLORES PINTO	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
38	1988	831559	995	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	EDSON FLORES PINTO	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
39	1988	831561	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	EDSON FLORES PINTO	CHARNOQUITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 30/10/2001
40	1988	831563	998,63	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	EDSON FLORES PINTO	MIGMATITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 30/10/2001
41	1988	831564	871,38	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	EDSON FLORES PINTO	MIGMATITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 30/10/2001
42	1988	831989	932,15	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ANGELO LAMOUNIER	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/SOLICITA ANULACAO AUTO INFRACAO EM 1/ 8/1997
43	1988	832041	213,92	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ANGELO LAMOUNIER	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/REL PESQ APROV ART 30 I CM PUBL EM 4/ 5/2005
44	1989	830392	801,73	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	MINERAÇÃO MORRO ALTO LTDA	ARGILA	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 20/ 4/2006
45	1989	830393	790,4	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	COMPANHIA MINAS OESTE DE CIMENTO	ARGILA	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 24/ 1/2006
46	1989	831672	306,07	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ANANIAS AFONSO LAMOUNIER	GRANULITO	-	-	NAO	AUT PESQ/SOLICITA ANULACAO AUTO INFRACAO EM 1/ 8/1997
47	1990	830146	0	Registro de Licenca		Licenciamento		VICENTE DE PAULA EUFRASIO	AREIA	-	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 17/ 4/2006
48	1990	831120	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE GRANITO ECO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 20/ 5/2005
49	1992	831683	894,75	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	BENSION AKHERMAN	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 5/12/2005
50	1992	832301	900	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	APARECIDA DE OLIVEIRA PAULA NUNES	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/MULTA PAGA PROTOCOLIZADA EM 13/10/2005
51	1993	831967	900	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	CAL FLORESTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	CALCÁRIO INDUSTRIAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
52	1993	833504	985,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	TOGNI MINERAÇÃO LTDA.	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
53	1993	836306	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ANGLO MINERAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	EM 4/12/2002
54	1993	837455	975	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ÚRSULA PAULA DEROMA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 16/12/2002
55	1994	833087	900	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	MAURICIO BREDI DE MELO	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2001

56	1994	835732	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	ÚRSULA PAULA DEROMA	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 20/ 8/2001
57	1994	837635	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
58	1994	837641	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
59	1994	837643	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
60	1994	837645	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
61	1994	837647	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
62	1994	837659	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
63	1994	837661	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
64	1994	837663	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
65	1994	837664	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
66	1994	837667	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
67	1994	837679	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		COBRE SUL MINERAÇÃO LTDA.	DIAMANTE INDUSTRIAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 27/ 7/2005
68	1995	830193	930	Autorizacao Lavra	de	Requerimento Lavra	de	EXTRAÇÃO DE AREIA RESENDE E SILVA LTDA.	AREIA	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 6/ 7/2005
69	1995	830194	863	Autorizacao Lavra	de	Requerimento Lavra	de	EXTRAÇÃO DE AREIA RESENDE E SILVA LTDA.	AREIA	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 28/ 9/2005
70	1995	834246	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Lavra	de	GIEMAC MINERAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/REQUERIMENTO LAVRA PROTOCOLIZADO EM 11/12/2003
71	1995	834812	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ CESAR RAIMUNDO	GRANITO	-	-	NAO	EM 11/ 5/2006
72	1996	831921	94	Autorizacao Pesquisa	de	Licenciamento		GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	GRANITO	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 28/ 3/2006
73	1996	831963	36	Registro de Licenca		Licenciamento		ROSÂNGELA APARECIDA TEIXEIRA E CIA LTDA.	AREIA	-	-	NAO	LICEN/RELATORIO ANUAL LAVRA PROTOCOLIZAD EM 26/ 3/2001
74	1996	834336	24	Registro de Licenca		Licenciamento		ITAMAR RAFAEL DE CASTRO-FI	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/ 1/2006
75	1997	832201	0	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ALEX SANDER RESENDE MOREIRA	AREIA INDUSTRIAL	-	-	NAO	EM 6/ 1/2006
76	1998	830825	30	Registro de Licenca		Licenciamento		AREIÃO FORMIGA LTDA	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/ 1/2006
77	1998	831542	6,3	Registro de Licenca		Licenciamento		ITAMAR RAFAEL DE CASTRO-FI	AREIA	-	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 7/ 4/2006
78	1999	830837	887,39	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	EMPRESA DE MINERAÇÃO OURO NOVO LTDA.	GRANITO	GRAFITA	CALCÁRIO	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 15/ 8/2003
79	1999	831390	414	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade		ROBERTO APARECIDO DE CAMPOS	QUARTZO	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 31/ 3/2006
80	1999	831963	40	Registro de Licenca		Licenciamento		GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 24/ 4/2006
81	1999	832404	758,9	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	AREIA	ARGILA REFRAATÁRIA	-	NAO	EM 5/10/2004
82	2000	830119	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	COMITA COMÉRCIO E MINERAÇÃO LTDA.	FILITO	-	-	NAO	EM 11/11/2003
83	2000	832140	49,7	Registro de Licenca		Licenciamento		MINERAÇÃO MATILDES COMÉRCIO E TRANSPORTES LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	LICEN/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZAD EM 23/ 3/2006
84	2000	832405	15,2	Autorizacao Pesquisa	de	Licenciamento		GERALDO JOCELINO DA SILVA - FIRMA INDIVIDUAL	AREIA	-	-	NAO	LICEN/REQUERIMENTO LICENCIAMENTO PROTOCO EM 6/ 1/2003
85	2001	830279	111	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	EXTRAÇÃO DE AREIA SAJOMAR LTDA.	CASCALHO	AREIA	-	NAO	AUT PESQ/ PAGTO PARCELA DÉB TAH EFETUADO EM 14/10/2003



86	2001	830860	998,4	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CAL RIBEIRO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 6/12/2004
87	2001	832679	324,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	VERA LUCIA ELIAS DINIZ	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 29/10/2002
88	2002	830126	234,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	MARLENE MENDONÇA RODRIGUES	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/INSTAUR CAD/NULID ALVARA PUBL EM 1/12/2005
89	2002	830523	970	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	BRAZMINCO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/DEFESA APRESENTADA PROTOCOLIZAD EM 22/ 3/2006
90	2002	831678	913	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	HERON DOMINGUES DA FONSECA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO ALVR EFETIV EM 22/ 5/2003
91	2002	831873	625	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	HERON DOMINGUES DA FONSECA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO ALVR EFETIV EM 22/ 5/2003
92	2002	831990	777,82	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	HÉLIO AUGUSTO FAVARINI	CAULIM	-	-	NAO	EM 28/ 3/2006
93	2002	832892	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	SABRINA SANDRA SANTOS	GRANITO	MINERIO OURO	DE	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 23/ 9/2005
94	2003	830043	978,19	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ FRANCISCO PEREIRA DA SILVA DE PÁDUA	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 24/ 3/2006
95	2003	830345	997,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 12/ 5/2006
96	2003	830405	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	SIMONE VALÉRIA BORGES BOLINA	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
97	2003	830886	999,74	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	MANOEL DE MATOS JÚNIOR	CALCÁRIO CALCÍTICO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 23/ 1/2006
98	2003	831117	705,48	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	FLORÊNCIO BELO DE CASTRO	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 23/11/2005
99	2003	831444	862,95	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	WILSON PEREIRA DO CARMO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 26/ 7/2005
100	2003	831784	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	PEDREIRAS DO BRASIL S.A.	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	EM 20/ 9/2005
101	2003	831785	100	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	LUIS FERNANDO SANTOS BOLINA	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
102	2003	831898	15,2	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	AREIAL JUSCELINO LTDA - M.E.	AREIA	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 29/ 7/2003
103	2003	832237	170	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JOSÉ DA COSTA LASMAR	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
104	2003	833292	45,33	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ROSÂNGELA APARECIDA TEIXEIRA E CIA LTDA.	AREIA	-	-	NAO	EM 16/ 3/2006
105	2004	830049	32,8	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	GERALDO JOCELINO DA SILVA	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 1/ 8/2005
106	2004	830283	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 3/ 2/2006
107	2004	830401	980	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 31/ 1/2006
108	2004	830415	806	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	COMPANHIA CIMENTO PORTLAND ITAÚ	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
109	2004	831486	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	JULIANO VALE SOUSA	GRANITO	-	-	NAO	EM 22/ 3/2006
110	2004	832086	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	LUIS FERNANDO SANTOS BOLINA	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
111	2004	833460	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	LEOPOLDO GUILHERME CORRÊA	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 20/ 7/2005
112	2004	833619	915	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 7/ 2/2006
113	2004	833796	990	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 25/ 7/2005
114	2005	830205	936	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	REUBI LUIZ DE MATOS	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005

115	2005	830220	38,9	Registro de Licença	Autorização de Pesquisa	de	MINERAÇÃO MATILDES COMÉRCIO E TRANSPORTES LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 02 ANOS PUBL EM 10/ 2/2006
116	2005	830345	49,71	Registro de Licença	Licenciamento		MINERAÇÃO CANELA LTDA.	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 17/ 2/2006
117	2005	831921	49	Autorização de Pesquisa	de	Requerimento de Pesquisa	CAL FLORESTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	ÁGUA MINERAL	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 19/ 8/2005
118	2005	831948	1000	Autorização de Pesquisa	de	Autorização de Pesquisa	FRED VINÍCIUS RODRIGUES RIBEIRO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO EM 24/ 2/2006
119	2005	832004	952,5	Autorização de Pesquisa	de	Autorização de Pesquisa	BRAZMINCO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 03 ANOS PUBL EM 20/ 1/2006
120	2005	832067	50	Autorização de Pesquisa	de	Autorização de Pesquisa	VILMAR GERALDO DE FARIA	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 02 ANOS PUBL EM 27/ 3/2006
121	2005	832074	270	Autorização de Pesquisa	de	Autorização de Pesquisa	FRED VINÍCIUS RODRIGUES RIBEIRO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 02 ANOS PUBL EM 27/ 3/2006

### 9.1.1.5 Lista de áreas requeridas & mapa de situação da folha Oliveira

A seguir são listadas as áreas requeridas para pesquisa mineral, as áreas com relatórios de pesquisa em andamento e as áreas com autorização de lavra concedida e, por fim, as áreas com lavra em execução (Tabelas 9.4 a 9.9).

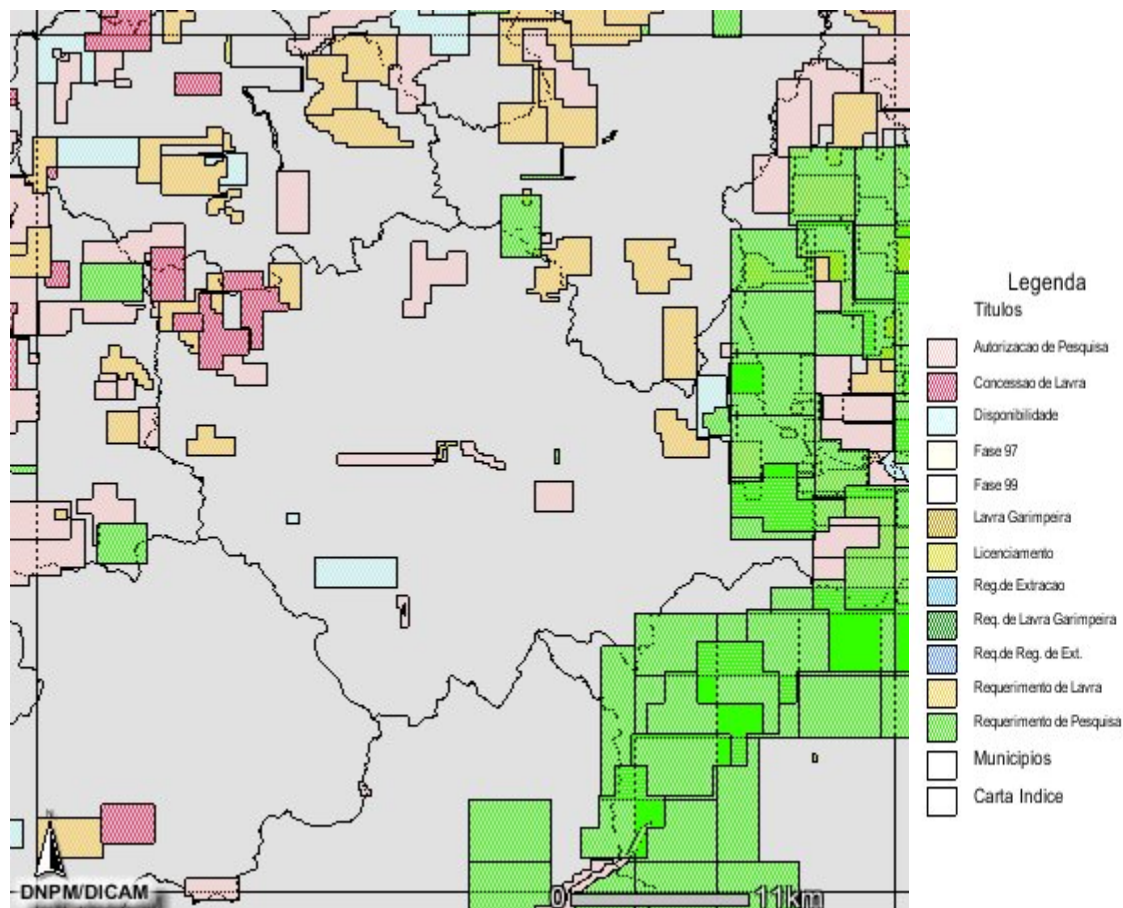


Figura 9.2 – Mapa de localização das áreas da folha Oliveira com as respectivas situações de requerimentos e autorizações de pesquisa das diferentes substâncias minerais, em 22 de maio de 2006 (extraído da página do DNPM, SIGMINE, na “internet”).

Tabela 9.4 – Títulos - Município de Oliveira

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT	
1	1961	1213	271	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade	JAIR FRANCISCO FERNANDES	FERRO	-	-	NAO	DISPONIB/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 20/ 4/2006
2	1986	830017	216	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra	MINERAÇÃO DONA ZICA LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	CONC LAV/DEFESA PROTOCOLIZADA EM 24/11/2004
3	1986	830208	800	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINCOEL - MINERAÇÃO INDUSTRIA COMERCIO E EXPORTAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
4	1986	831044	972,9	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE GRANITO ECO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 31/ 1/2006
5	1986	831498	910,4	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra	RUBENS PINTO ROSA- F.I.	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 5/ 4/2006
6	1986	831631	700	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra	GIEMAC MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	CONC LAV/ARQUIVADO AUTO INFRACAO PUBLICA EM 9/11/2005
7	1988	830273	998,75	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	TOUCHSTONE MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	ÁRGILA REFRAATÁRIA	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 23/ 1/1995
8	1988	830286	600	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	PETROLIVA LTDA	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 23/10/2003
9	1988	830636	940	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CURIMBABA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 11/ 2/2005
10	1988	830638	665	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CURIMBABA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 11/ 2/2005
11	1988	831159	202,64	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/AVERB CESSAO DIR REQ LAV EFETIV EM 6/ 7/2005
12	1988	831468	957,73	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	IVAN RIBEIRO DE CASTRO	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 5/12/2005
13	1989	830031	798	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	EUCLIDES RIBEIRO DE OLIVEIRA JUNIOR	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 4/ 3/2002
14	1989	833242	300	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	NELSON RIBEIRO DE OLIVEIRA E SILVA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DEFESA APRESENTADA PROTOCOLIZAD EM 16/10/1996
15	1991	830609	1,9	Registro de Licenca		Licenciamento	AREAL JACARE LTDA	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/ 1/2006
16	1991	831682	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
17	1991	831685	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
18	1991	831686	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
19	1991	831687	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
20	1991	831688	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
21	1991	831689	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
22	1992	831644	950	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	BRAZMINCO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/AVERB INCORPOR/CESSAO EFETIVADA EM 22/ 6/2001
23	1992	832943	873	Autorizacao Pesquisa	de	Concessao de Lavra	M&M MINERAÇÃO LTDA	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	CONC LAV/AVERB RECISAO ARREND EFETIVADA EM 19/ 4/2005
24	1992	832983	992,5	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	DISPONIB/AREA DISPONIVEL ART 26 CM PUBLI EM 3/ 5/2001
25	1993	835630	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	EMIGRAN-EMPRESA DE MINERAÇÃO DE GRANITOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 30/ 1/2006
26	1993	836154	50	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	EMIGRAN-EMPRESA DE MINERAÇÃO DE GRANITOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 7/11/2005
27	1994	832866	994	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 2/12/2005

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
28	1995	835369	960	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 20/5/2004
29	1999	830613	49,8	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	EMIGRAN-EMPRESA DE MINERAÇÃO DE GRANITOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 15/8/2002
30	2000	830050	50	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	GRANITOS E MÁRMORES MACHADO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 12/4/2004
31	2000	831386	140	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	RENATO ALBERTO DOS REIS	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 30/9/2002
32	2000	832189	11,23	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	ANA MARIA ROCHA GONÇALVES- FI	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/4/2006
33	2001	831978	100	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	MINERAÇÃO KINAWA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 20/3/2006
34	2002	831017	50	Registro de Licenca	Licenciamento	DJALMA PINTO DE CARVALHO - M.E.	AREIA	-	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 26/4/2006
35	2003	830978	542	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	VÓRTICE CONSULTORIA MINERAL LTDA.	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	EM 14/10/2005
36	2003	832611	989,81	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	BRACON MINERAÇÃO EXPORTAÇÃO IMPORTAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 22/2/2006
37	2004	831416	50	Registro de Licenca	Licenciamento	AMILCAR MAGELA ALVES	GNAISSE	-	-	NAO	LICEN/PEDIDO RECONSID INDEF PROVIDA PUBL EM 1/12/2005
38	2004	832843	154,75	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	ADEL MATTAR FILHO	GRANITO	AREIA	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 27/1/2006
39	2004	833531	872	Autorizacao Pesquisa de	Disponibilidade	ANTÔNIO MARIA CLARET DE SOUZA OLIVEIRA	QUARTZO	-	-	NAO	DISPONIB/HABILIT EDITAL DISPONIBI P/PESQ EM 10/2/2006
40	2004	833801	1000	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	PAULÍRIO ALVES FALEIRO	CASCALHO	MINÉRIO DE FERRO	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 20/7/2005
41	2005	830134	1000	Autorizacao Pesquisa de	Disponibilidade	MARIA APARECIDA MIRANDA	GRANITO	-	-	NAO	EM 13/1/2006
42	2005	830766	659,26	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	MTRANSMINAS MINERAÇÃO E TRANSPORTES MINAS LTDA.	AREIA	QUARTZO	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 15/9/2005
43	2005	831913	700	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	MTRANSMINAS MINERAÇÃO E TRANSPORTES MINAS LTDA.	AREIA	QUARTZO	-	NAO	REQ PESQ/EXIGENCIA PUBLICADA EM 24/4/2006
44	2005	831988	450,76	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	LUZBOA S/A	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/1/2006
45	2005	832055	1000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 1/9/2005
46	2005	832138	485	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	HIDERALDO MIGUEL BEMQUERER	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 02 ANOS PUBL EM 10/2/2006
47	2005	832503	400	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	MARCELO GAZIRE CUNHA	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/PEDIDO DE DESISTENCIA PROTOCOLI EM 16/11/2005
48	2005	832712	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
49	2005	832720	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
50	2005	832727	1905	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
51	2005	832764	1996,5	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
52	2005	832767	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
53	2005	832768	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
54	2005	832769	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
55	2005	832770	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005



Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
56	2005	832771	2000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
57	2005	832833	1462	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 8/11/2005
58	2006	830612	260	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	ANTÔNIO MARIA CLARET DE SOUZA OLIVEIRA	QUARTZO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 14/3/2006
59	2006	831104	1901	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/5/2006
60	2006	831105	2000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/5/2006
61	2006	831106	2000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/5/2006
62	2006	831107	2000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/5/2006
63	2006	831129	2000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/5/2006
64	2006	831149	1875	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/5/2006
65	2006	831150	2000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/5/2006

Tabela 9.5 – Títulos - Município de Santo Antônio do Amparo

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
1	1988	830641	845	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CURIMBABA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 11/ 2/2005
2	1988	831467	970,56	Autorizacao Pesquisa	de Disponibilidade	VICENTE SATIRO RIBEIRO	GRANITO	-	-	NAO	DISPONIB/HABILIT EDITAL DISPONIB P/LAVRA EM 12/11/2004
3	1988	831577	970	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	EMIGRAN-EMPRESA DE MINERAÇÃO DE GRANITOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 02 ANOS PUBL EM 7/ 4/2006
4	1988	831723	512,79	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	NELSON AGUIAR PAIVA	GRANITO	-	-	NAO	EM 18/11/2003
5	1988	831724	974,01	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	NAP MINERADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 25/ 6/2002
6	1989	832976	1000	Autorizacao Pesquisa	de Concessao de Lavra	GIEMAC MINERAÇÃO LTDA	GNAISSE	-	-	NAO	CONC LAV/CONCESSAO DE LAVRA PUBLICADA EM 18/ 4/2001
7	1999	831182	50	Registro de Licenca	Licenciamento	ALYSON MARCIO TEIXEIRA RAMOS	GRANITO	-	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 2/ 3/2006
8	2000	831694	432,8	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	RODRIGO CARVALHO SANGLARD	GNAISSE	-	-	NAO	EM 7/11/2005
9	2002	830986	750	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 14/ 5/2002
10	2003	830277	892	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	HÉLIO CARVALHO GARCIA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 30/7/2004
11	2003	831119	999,9	Autorizacao Pesquisa	de Disponibilidade	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	EM 9/ 1/2006
12	2003	833461	1970	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO PLATINA	DE	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 27/7/2005
13	2005	832264	45,5	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	FLÁVIO CORREIA MOURÃO	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 02 ANOS PUBL EM 27/ 3/2006

Tabela 9.6 – Títulos - Município de Bom Sucesso

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT	
1	1954	4681	62	Autorizacao de Pesquisa	de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	CASSITERITA	TÁNTALO	COLUMBITA	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
2	1975	802892	975	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	JOSÉ PEDRO DE AGUIAR CARVALHO	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 14/ 1/2005
3	1985	830633	405	Autorizacao de Pesquisa	de	Requerimento de Pesquisa	MINERAÇÃO OIAQUEPO LTDA	PLATINA	-	-	NAO	REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 1/12/2005
4	1985	831217	1000	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	JOSÉ SEVERO BANDA	GRANITO	-	-	NAO	DESPACHO 9.01 RETIFICATORIO PUBLIC EM: EM 1/11/1994
5	1986	830680	637,54	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	GRANASA - GRANITOS NACIONAIS LTDA.	DIORITO	-	-	NAO	AUT PESQ/TORNA S/EFEITO BAIXA TRANSCRIC EM 24/ 7/1992
6	1989	833172	996	Autorizacao de Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	COMERCIAL BOM SUCESSO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 2/ 3/2005
7	1992	830890	999	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	MINERAÇÃO THOMAZINI LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 29/11/2002
8	1993	830332	1000	Autorizacao de Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	PEDREIRAS DO BRASIL S.A.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 2/ 3/2005
9	1993	830804	1000	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	EDUARDO CAVALIERI GUIMARÃES	MANGANÊS	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO ALVR EFETIV EM 10/10/2005
10	1999	830276	17,5	Autorizacao de Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MAURILIO FERREIRA DE ALMEIDA	AREIA	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 23/ 3/2006
11	2000	831694	432,8	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	RODRIGO CARVALHO SANGLARD	GNAISSE	-	-	NAO	EM 7/11/2005
12	2000	831876	800	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	LAURIMAR LEÃO VIANA	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	EM 9/11/2005
13	2001	832065	266,75	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	MÁRCIO LIMA DE SOUZA	CAULIM	-	-	NAO	AUT PESQ/NEGA ANUENCIA CESSAO PARC PUB EM 31/ 3/2006
14	2002	833006	50	Registro de Licenca	Licenciamento	SALOMÃO BOTELHO NEPOMUCENO JUNIOR - M.E.CASCALHEIRA JR	AREIA ALUVIONAR	CASCALHO	-	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 3/ 4/2006
15	2003	830108	1000	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	COMPANHIA CIMENTO PORTLAND ITAÚ	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 12/ 5/2006
16	2003	830277	892	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	HÉLIO CARVALHO GARCIA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 30/ 7/2004
17	2003	830364	1000	Autorizacao de Pesquisa	de	Requerimento de Pesquisa	COMPANHIA CIMENTO PORTLAND ITAÚ	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/ 2/2003
18	2003	830555	5,28	Registro de Licenca	Licenciamento	EDUARDO MATA RESENDE - F.I.	AREIA	-	-	-	NAO	LICEN/RENOVACAO LICENCA AUTORIZADA PUBL EM 31/ 3/2006
19	2003	832580	322,15	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	EDUARDO CAVALIERI GUIMARÃES	QUARTZO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 26/ 1/2006
20	2003	833463	1739	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO PLATINA DE	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 27/ 7/2005
21	2003	833464	1984	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINERIO PLATINA DE	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 27/ 7/2005
22	2004	830459	990	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	LUCIANO LOPES GUEDES	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/EXIGENCIA PUBLICADA EM 5/10/2005
23	2004	831408	1320	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	MANOEL FERREIRA FILHO	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
24	2004	831439	375	Autorizacao de Pesquisa	de	Disponibilidade	BRAZMINCO LTDA.	CALCÁRIO	-	-	NAO	EM 16/ 1/2006
25	2004	831973	980,98	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	NELSON AGUIAR PAIVA	GRANITO	MINERIO DE SILÍCIO	-	NAO	EM 18/ 4/2006
26	2004	833385	999,84	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	LÁZARO EUSTÁQUIO DE SOUZA	CALCÁRIO	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO ALVR EFETIV EM 13/ 2/2006
27	2004	833795	637,54	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 25/ 7/2005
28	2005	830219	650	Autorizacao de Pesquisa	de	Autorizacao de Pesquisa	LEONARDO PERDIGÃO MORAIS	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/ PAGTO PARCELA DEB TAH EFETUADO EM 3/ 4/2006

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT		
29	2005	830789	378,2	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	IMPERATRIZ MINERAÇÃO COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO DE ROCHA ORNAMENTAL LTDA.	CASSITERITA	AREIA	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 28/ 7/2005
30	2005	831339	1432	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	LEONARDO PERDIGÃO MORAIS	MINÉRIO DE MANGANÉS	-	-	NAO	AUT PESQ/ PAGTO PARCELA DÉB TAH EFETUADO EM 13/ 3/2006
31	2005	832264	45,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	FLÁVIO CORREIA MOURÃO	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 02 ANOS PUBL EM 27/ 3/2006
32	2005	832672	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
33	2005	832677	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
34	2005	832679	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
35	2005	832680	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
36	2005	832684	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
37	2005	832685	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
38	2005	832686	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
39	2005	832687	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
40	2005	832688	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
41	2005	832691	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
42	2005	832692	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
43	2005	832693	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
44	2005	832694	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
45	2005	832695	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
46	2005	832698	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
47	2005	832699	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
48	2005	832700	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
49	2005	832701	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
50	2005	832704	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
51	2005	832705	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
52	2005	832706	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
53	2005	832708	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
54	2005	832712	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
55	2006	831079	324,17	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	IDEIR JOSÉ AMÉRICO	CALCÁRIO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 2/ 5/2006
56	2006	831148	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006

Tabela 9.7 – Títulos - Município de São Tiago

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
1	1935	2756	36,33	***	Concessao de Lavra	MINERAÇÃO GERMINAL LTDA	MANGANÉS	-	-	NAO	CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO EM 7/ 3/2001
2	1936	1773	32,85	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	MINERAÇÃO GERMINAL LTDA	MANGANÉS	-	-	NAO	CONC LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 3/ 4/2006
3	1936	2387	134,02	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	EXTRATIVA MANGANÉS LTDA	MANGANÉS	ESTANHO	CASSITERITA	NAO	CONC LAV/AUTO DE INFRACAO PUBLICADO EM 6/11/2002
4	1943	339	8,96	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	CASSITERITA	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
5	1943	3761	32,05	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	CASSITERITA	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
6	1954	4681	62	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	CASSITERITA	TÁNTALO	COLUMBITA	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
7	1957	5452	147	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	TÁNTALO	CASSITERITA	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
8	1962	6532	56	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	CASSITERITA	-	-	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
9	1966	6205	40	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	CASSITERITA	TANTALITA-COLUMBITA	DJALMAÍTA	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
10	1967	4859	455	Autorizacao Pesquisa de	Concessao de Lavra	COMPANHIA INDUSTRIAL FLUMINENSE	CASSITERITA	TÁNTALO	DJALMAÍTA	NAO	CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 10/ 1/2006
11	1991	831686	1000	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
12	1991	831687	1000	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
13	1991	831688	1000	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
14	1991	831689	1000	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
15	1996	833752	300	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	OURO	-	-	NAO	REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 30/ 1/2006
16	1996	834287	20	Registro de Licenca	Licenciamento	JOSÉ LELIS DE CASTRO-FI	AREIA	-	-	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/ 1/2006
17	2000	831190	29,75	Registro de Licenca	Licenciamento	JOSÉ LELIS DE CASTRO-FI	AREIA	ARGILA	CASCALHO	NAO	LICEN/EXIGENCIA PUBLICADA EM 23/ 1/2006
18	2002	831432	300	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	MINERAÇÃO ROSA & MELO LTDA.	QUARTZO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 28/ 1/2005
19	2003	830248	140,25	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	HAILTON LOURENÇO PIRES	ESTEATITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
20	2004	831408	1320	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	MANOEL FERREIRA FILHO	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
21	2004	832197	337,32	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	GRANHA LIGAS LTDA.	MINÉRIO MANGANÉS DE	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
22	2004	832782	117,98	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	JOSÉ CAMILO PAULINO	MINÉRIO MANGANÉS DE	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 24/ 1/2006
23	2005	831473	65	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao Pesquisa de	VIANINI PRÉ-MOLDADOS LTDA.	QUARTZO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 26/ 1/2006
24	2005	832660	618,06	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	MINERAÇÃO MONTE AZUL LTDA.	MINÉRIO MANGANÉS DE	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 31/10/2005
25	2005	832688	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
26	2005	832689	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
27	2005	832690	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
28	2005	832695	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
29	2005	832696	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005





Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT		
59	2006	831131	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/ 5/2006
60	2006	831148	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006
61	2006	831150	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006
62	2006	831151	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006
63	2006	831152	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006

Tabela 9.8 – Títulos - Município de Passatempo

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT		
1	1961	1213	271	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade	JAIR FRANCISCO FERNANDES	FERRO	-	-	NAO	DISPONIB/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 20/ 4/2006	
2	1984	831802	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ACAICA EMPREENDIMENTOS URBANOS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/ PAGTO PARCELA DÉB TAH EFETUADO EM 8/ 5/2006
3	1986	832041	970	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO MORRO VERDE LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 5/10/2005	
4	1986	832172	800	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	GIEMAC MINERAÇÃO LTDA	GRANODIORITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 15/12/2004	
5	1987	830720	970	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	JESU LUIZ AFONSO JÚNIOR BRAGANÇA PAULISTA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/REQUERIMENTO LAVRA PROTOCOLIZADO EM 10/ 4/2006	
6	1989	833308	945	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	CMC BRASIL ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES S.A.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 5/10/2005	
7	1990	830021	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	de	C.C.O. MINERAÇÃO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/AVERB INCORP/CESSAO EFETIVADA EM 30/ 5/1995
8	1991	831000	975	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	MILAN INDUSTRIA COMÉRCIO E EXPORTACAO DEGRANITOS LTDA	GRANITO	-	-	NAO	EM 8/10/2004
9	1991	831198	447,48	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	HORACIO MELLO DE ALMEIDA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 12/ 3/1998
10	1991	831265	71,31	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GRANITO ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/DEFESA APRESENTADA PROTOCOLIZAD EM 26/ 8/2005
11	1991	831689	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	UNAMGEN MINERAÇÃO E METALURGIA S/A	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 1/ 4/1999
12	1991	832320	999,9	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ANTONIO EGIDIO GOMES CUNHA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DEFESA APRESENTADA PROTOCOLIZAD EM 15/10/1996
13	1992	832436	954,99	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 6/ 3/1997
14	1992	832437	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 9/10/2001
15	1992	832438	961,12	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	GLÁUCIA MARIA DA SILVA RESENDE- FIRMA INDIVIDUAL	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 5/10/2005	
16	1993	830878	990	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	TOGNI MINERAÇÃO LTDA.	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	REQ LAV/REQUERIMENTO LAVRA PROTOCOLIZADO EM 18/ 1/2005	
17	1993	830880	997,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 9/10/2001
18	1993	830881	997,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 9/10/2001
19	1993	830882	976,5	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	de	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 9/10/2001
20	1993	830885	940	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 29/ 4/2002	

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT	
21	1993	830886	971	Autorizacao Pesquisa	de	Disponibilidade	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	DISPONIB/TORNA S/EFEITO DISPO ART 26 CM PU EM 26/ 4/2004
22	1993	830887	994,01	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	ET GRAN MINERAÇÃO LTDA	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 2/ 9/2004
23	1993	830890	910	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 29/ 4/2002
24	1993	830891	988	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 29/ 4/2002
25	1993	830892	983,75	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 7/ 8/2002
26	1993	830897	995	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE ORNAMENTAL	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 29/ 4/2002
27	1993	835532	2,01	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	URSULA PAULA DEROMA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 22/ 5/2003
28	1993	836132	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	SERRA DO SUL MINERAÇÕES LTDA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/GUIA DE UTILIZACAO SOLICITADA EM 27/ 8/2003
29	1993	836166	968	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	ANGLO MINERAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 26/ 2/2003
30	1995	835369	960	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 20/ 5/2004
31	1996	831956	943,74	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	HERNANI JOSÉ ALVES DA SILVA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 9/12/2004
32	1998	831663	48	Registro de Licenca		Licenciamento	(ESPOLIO) ALDO LIMA MORAIS	AREIA	CASCALHO	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 12/ 4/2006
33	1999	831559	49	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	ZENILDA BETZEL LUXINGER	GRANITO	-	-	NAO	EM 20/ 2/2003
34	1999	831560	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/AVERB INCORP/CESSAO LAVR EFETIV EM 27/ 1/2004
35	1999	831902	990	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	ASA BRANCA MÁRMORES E GRANITOS LTDA.	OURO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 11/ 8/2003
36	2001	831810	34,91	Registro de Licenca		Licenciamento	JB TRANSPORTES E COM. DE AREIA LTDA.	AREIA	CASCALHO	-	NAO	LICEN/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZAD EM 24/ 4/2006
37	2003	830845	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	MARICO ALVES TEODORO	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2005
38	2003	831821	50	Registro de Licenca		Licenciamento	JB TRANSPORTES E COM. DE AREIA LTDA.	AREIA	CASCALHO	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 15/ 4/2004
39	2003	832681	912,7	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	MINERAÇÃO CORCOVADO DE MINAS LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/GUIA DE UTILIZACAO SOLICITADA EM 20/10/2005
40	2003	833099	930	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	TARSO DE OLIVEIRA SENRA	GRANITO	-	-	NAO	EM 26/ 9/2005
41	2004	830188	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	JOSIANE MIEIRE GOUVÉA	MINÉRIO MANGANÉS	DE	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
42	2004	830256	700,69	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	MINERAÇÃO KINAWA LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
43	2004	830257	741,59	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	MINERAÇÃO KINAWA LTDA.	MIGMATITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2005
44	2004	831416	50	Registro de Licenca		Licenciamento	AMILCAR MAGELA ALVES	GNAISSE	-	-	NAO	LICEN/PEDIDO RECONSID INDEF PROVIDA PUBL EM 1/12/2005
45	2004	833108	600	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	PAULÍRIO ALVES FALEIRO	CASCALHO	MINERIO FERRO	DE	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 20/ 7/2005
46	2004	833801	1000	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	PAULÍRIO ALVES FALEIRO	CASCALHO	MINÉRIO FERRO	DE	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 20/ 7/2005
47	2005	831678	50	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	K.M.M. MINERAÇÃO LTDA.	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 31/ 1/2006
48	2005	832097	100	Autorizacao Pesquisa	de	Autorizacao Pesquisa	PAULÍRIO ALVES FALEIRO	MINÉRIO DE FERRO	CASCALHO	-	NAO	AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 03 ANOS PUBL EM 7/ 4/2006
49	2005	832503	400	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa	MARCELO GAZIRE CUNHA	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/PEDIDO DE DESISTENCIA PROTOCOLI EM 16/11/2005

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
50	2005	832731	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
51	2005	832735	1955	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 12/ 5/2006
52	2005	832736	1900,5	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 12/ 5/2006
53	2005	832737	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 12/ 5/2006
54	2005	832764	1996,5	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
55	2005	832768	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
56	2005	832769	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
57	2005	832770	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
58	2005	832771	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
59	2005	832772	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
60	2005	832773	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
61	2005	832775	1999,5	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
62	2005	832776	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
63	2005	832777	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
64	2005	832778	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
65	2005	832779	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
66	2005	832782	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
67	2005	832783	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
68	2005	832810	1620,5	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 7/11/2005
69	2005	832833	1462	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 8/11/2005
70	2006	830197	999,9	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de ANTÔNIO RODRIGUES FILHO	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 1/ 2/2006
71	2006	830292	50	Registro de Licenca	Licenciamento	SALVA TERRA MINERAÇÃO AGROPECUÁRIA TRANSPORTES E COMÉRCIO LTDA.	CASCALHO	-	-	NAO	LICEN/REQUERIMENTO LICENCIAMENTO PROTOCO EM 14/ 2/2006
72	2006	831104	1901	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/ 5/2006
73	2006	831105	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/ 5/2006
74	2006	831117	1400	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/ 5/2006
75	2006	831118	1709	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/ 5/2006
76	2006	831120	2000	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 4/ 5/2006
77	2006	831153	1990,5	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006
78	2006	831158	1985	Autorizacao Pesquisa	de	Requerimento Pesquisa de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
79	2006	831159	1978,75	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006
80	2006	831163	1940	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006
81	2006	831164	1887,5	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 5/ 5/2006
82	2006	831287	1991,25	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de INGO GUSTAV WENDER	MINÉRIO DE FERRO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 18/ 5/2006

Tabela 9.9 – Títulos - Município de Carmópolis de Minas

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
1	1986	830827	991,35	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	MINCOEL - MINERAÇÃO INDÚSTRIA COMERCIO E EXPORTAÇÃO LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 5/10/2005
2	1986	832187	1000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	CHARNOQUITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
3	1986	832188	993,75	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	CHARNOQUITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
4	1987	830623	1000	Autorizacao Pesquisa	Autorizacao de Pesquisa	PEMIGRA - PESQUISA E MINERAÇÃO DE GRANITO LTDA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 18/12/1997
5	1987	830624	1000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 20/ 9/2004
6	1987	830625	946,8	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
7	1987	830626	833,7	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	FONTEX IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/EXIGENCIA PUBLICADA EM 13/ 4/2006
8	1988	830636	940	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CURIMBABA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 11/ 2/2005
9	1988	830637	1000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO CURIMBABA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 31/ 3/2005
10	1988	831468	957,73	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	IVAN RIBEIRO DE CASTRO	GRANITO	-	-	NAO	REQ LAV/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZ EM 5/12/2005
11	1989	830012	997	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	ANGELO LAMOUNIER	DIORITO	-	-	NAO	AUT PESQ/MULTA APLICADA PUBLICADA EM 2/ 4/2002
12	1990	830106	773,32	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	LUIZ AUGUSTO SILVA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/REL PESQ APROV ART 30 I CM PUBL EM 21/ 5/2001
13	1992	832436	954,99	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/RELATORIO FINAL PESQ APRESENTAD EM 6/ 3/1997
14	1992	832437	1000	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	AUT PESQ/PEDIDO AVERB INCORP/CESSAO PROTOC EM 9/10/2001
15	1994	831128	955	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de RICARDO MARCIO DE LUCENA LOTTI VIEIRA	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/EXIGENCIA PUBLICADA EM 31/ 7/1996
16	1994	832868	900	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 2/12/2005
17	1994	832874	1000	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 2/12/2005
18	1994	832876	980	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento Pesquisa	de ELISEU ÂNGELO TOGNI	GNAISSE	-	-	NAO	REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI EM 2/12/2005
19	1994	833511	100	Autorizacao Pesquisa	de Requerimento de Lavra	MINERAÇÃO JUPARANÁ LTDA.	GNAISSE	-	-	NAO	REQ LAV/SOLICITA PRORROG PRAZO EXIGENCIA EM 4/ 8/2003
20	2001	830700	50	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	DRAGAGEM E TERRAPLANAGEM IRINEU LTDA.	AREIA	-	-	NAO	AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 27/ 3/2006
21	2001	830731	596,19	Autorizacao Pesquisa	de Autorizacao de Pesquisa	VANDERLEI NUNES DA FONSECA	AREIA	ARGILA	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 30/ 1/2006

Rec	ANO	NUMERO	AREA_SOLIC	TIPO	FASE	NOME	SUBS1	SUBS2	SUBS3	EXAMINADO	ULT_EVENT
22	2001	831023	49,75	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao de Pesquisa	DRAGAGEM E TERRAPLANAGEM IRINEU LTDA.	AREIA	-	-	NAO	EM 25/ 1/2006
23	2001	832443	20	Registro de Licenca	Licenciamento	CERÂMICA CARMINAS	ARGILA	-	-	NAO	LICEN/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLIZAD EM 19/10/2005
24	2003	830416	50	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao de Pesquisa	PAULO TARSO MARTINS VAZ OLIVEIRA	GRANITO	-	-	NAO	AUT PESQ/PAGAMENTO DA TAXA ANUAL PAGA PROT EM 29/ 7/2004
25	2003	833099	930	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao de Pesquisa	TARSO DE OLIVEIRA SENRA	GRANITO	-	-	NAO	EM 26/ 9/2005
26	2004	832418	50	Autorizacao Pesquisa de	Autorizacao de Pesquisa	AREIÃO SANTA LUZIA LTDA	AREIA	-	-	NAO	EM 20/ 4/2006
27	2004	833531	872	Autorizacao Pesquisa de	Disponibilidade	ANTÔNIO MARIA CLARET DE SOUZA OLIVEIRA	QUARTZO	-	-	NAO	DISPONIB/HABILIT EDITAL DISPONIBI P/PESQ EM 10/ 2/2006
28	2005	831001	27,4	Registro de Licenca	Licenciamento	MARCIO JOSE DO AMARAL(NOME FANTASIA:DRAGA SANTA VIRGINIA LTDA.)	AREIA	-	-	NAO	LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 17/ 4/2006
29	2005	832055	1000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	BRASROMA MINERAÇÃO, COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 1/ 9/2005
30	2005	832771	2000	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MINÉRIO FERRO DE	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 3/11/2005
31	2006	831227	318,2	Autorizacao Pesquisa de	Requerimento Pesquisa de	ÁLVARO JORGE HONÓRIO DE FREITAS	GRANITO	-	-	NAO	REQ PESQ/REQ PSQUISA COMPLETO PROTOCOLI EM 15/ 5/2006



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKMIM, F. F.; NEVES, B. B. DE B.; ALVES, J. A. C., 1993 - Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco - Uma revisão. In: DOMINGUEZ, J. M. L. & MISI, A. **O Cráton do São Francisco**. Salvador, SBG-NBa/SE, SGM, CNPq. p.45-62.
- ALMEIDA, F. F. M. de, 1977 - **O Cráton do São Francisco**. Rev. Bras. Geoc., 7:349-364.
- AMARAL, G. *et al.*, 1976 - Carta geológica ao milionésimo da folha Belo Horizonte por interpretação de imagens landsat. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29. Ouro Preto, 1976. **Anais...** Ouro Preto. Sociedade Brasileira de Geologia, 1976, v. 4, p. 229-37.
- BARBOSA, O., 1965 - Geologia Econômica e aplicada a uma parte do planalto central brasileiro; Série Bambuí. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 19. Rio de Janeiro, 1965. **Simp. das Formações Eo-Paleozóicas**. DNPM\DGM, 15p.(avulso no. 4)
- BARKER, F. & ARTH, J.G., 1976 - Generation of trondhjemitic-tonalitic liquids and Archean bimodal trondhjemitic-basalt suites. **Geology**, 4:596-600.
- BARKER, F., 1979 - Trondhjemitic: definition, environment and hypotheses of origin. In: Barker F. (ed.) **Trondhjemitic, Dacitic, and Related Rocks**, Elsevier Scientific Publishing Company, pp.: 1-12.
- BARNES, S. J.; KEAYS, R. R.; HOATSON, D. M., 1992 - Distribution of sulphides and PGE within the porphyritic websterite zone of the Munni Complex, Western Australia. **Australian Journal of Earth Sciences**, 39:289-302.
- BIONDI, J.C., 1986 - **Depósitos de minerais metálicos de filiação magmática**. São Paulo (SP), T.A. Queiroz, Companhia Brasileira de Mineração e Metalurgia (CBMM), 602p..
- BOYNTON, W. V., 1984 - Cosmochemistry of rare earth elements: meteorite studies. In: Henderson P. (ed.), **Rare earth element geochemistry**. Elsevier, p. 63-114.
- BRANCO, J. J. R & COSTA, M. T. da, 1960 - Roteiro para a excursão Belo Horizonte – Brasília. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 14. Belo Horizonte, 1960. **Roteiro das Excursões**. Belo Horizonte. Sociedade Brasileira de Geologia, 1960, p. 6-10.
- BRAUN, O. P. G., 1968 - Contribuição à estratigrafia do Grupo Bambuí. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 22. Belo Horizonte, 1968. **Anais...** Belo Horizonte. Sociedade Brasileira de Geologia, 1968, p. 155-66.
- CAMPOS, J .C. S., 2004 - **O lineamento Jeceaba-Bom Sucesso como limite dos terrenos arqueanos e paleoproterozóicos do Cráton São Francisco Meridional: evidências geológicas, geoquímicas (rocha total) e geocronológicas (U-Pb)**. Tese de Doutorado. Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 190p. (inédito).

CAMPOS, J. C. S.; CARNEIRO, M. A.; BASEI, M. A. S., 2003 - U-Pb evidence for Late Neoproterozoic crustal reworking in the southern São Francisco Craton (Minas Gerais, Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 75:497-511.

CARNEIRO, et al. (em prep.) – Archean ultramafic mafic layered sequence of Southern São Francisco Craton (Brazil): geological geochemistry characteristics.

CARNEIRO, M. A. 1992 - **O Complexo Metamórfico Bonfim Setentrional (Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais): Litoestratigrafia e Evolução Geológica de um Segmento de Crosta Continental do Arqueano**. São Paulo, 233p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo).

CARNEIRO, M. A.; NALINI JR., H. A.; BILAL, E.; TEIXEIRA, W.; CARVALHO JR., I. M. DE; FERNANDES, R. A., 1996 - Petrografia e geoquímica de algumas ocorrências de gnaisses trondhjemiticos do Cráton do São Francisco Meridional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA., 39, Salvador, 1996. **Anais...** Salvador, SBG vol. 6, p. 297-299.

CARNEIRO, M. A.; CARVALHO JR., I. M. de; FERNANDES, R. A.; TEIXEIRA, W., 1997a - Geologia de parte do segmento crustal situado entre as cidades de Oliveira, Campo Belo e Santana do Jacaré, MG. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, IX, Ouro Preto, 1997. **Anais...** Ouro Preto, SBG/NMG. Vol. 14, p. 36-37

CARNEIRO, M. A.; JORDT-EVANGELISTA, H.; TEIXEIRA, W., 1997b - Eventos Magmáticos Arqueanos de Natureza Cálcio-Alcalina e Tholeiítica no Quadrilátero Ferrífero e suas Implicações Tectônicas. **Revista Brasileira de Geociências**, 27(1):121-128

CARNEIRO, M. A.; TEIXEIRA, W.; CARVALHO JR., I. M. DE; OLIVEIRA, A. H. DE; FERNANDES, R. A., 1997c - Archean Sm/Nd isochron age from the Ribeirão dos Motas layered rocks sequence, Southern São Francisco Cráton, Brazil. In: SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY. Campos do Jordão. 1997. **Extended Abstracts...** Campos do Jordão, SBG, p. 63-64.

CARNEIRO, M. A.; CARVALHO JR., I. M. DE; TEIXEIRA, W., 1998a – Geochronology, geochemistry and tectonic setting of the Precambrian dykes, from the Quadrilátero Ferrífero, Brazil In: ICOG-9 – International conference on Geochronology, Cosmochronology and Isotope **Geology**, 9, Beijing, **Anais...** Beijing,

CARNEIRO, M. A.; CARVALHO JR., I. M.; TEIXEIRA, W. 1998b - Petrologia, Geoquímica e Geocronologia dos Diques Máficos do Complexo Metamórfico Bonfim Setentrional (Quadrilátero Ferrífero) e suas Implicações na Evolução Crustal do Cráton do São Francisco Meridional. **Revista Brasileira de Geociências**, 28:29-44

CARNEIRO, M. A.; GROSSI-SAD, J. H. G.; CARVALHO JR., I. M. de; NALINI JR., H. A.; CAMPOREZ, J. A. P.; TEIXEIRA, W., 1999 - Possibly komatiitic affinity and potential pge mineralization of the archean ribeirão dos motas layered sequence, Bbrazil. **Ofioliti**, v. 24, n. 1a, p. 80-81, 1999.

CARVALHO JR., I. M., de 2001 - **Petrologia e geoquímica de rochas máficas e ultramáficas arqueanas do Cráton São Francisco Meridional: a Seqüência Acamadada Ribeirão dos Motas.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 104p. (inédito).

CARVALHO JR., I. M. de; CARNEIRO, M. A.; SUÍTA, M. T.; TEIXEIRA, W. 1997 - Anfibólio intercúmulos na Seqüência Acamadada de Ribeirão dos Motas: um modelo petrogenético para sua origem. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, IX, Ouro Preto, 1997. **Anais...** Ouro Preto, SBG/NMG. Vol. 14 p. 38-39.

CARVALHO JR., I. M. de, CARNEIRO, M. A.; NALINI JR., H. A.; TEIXEIRA, W. 1998 - Seriam as rochas da Seqüência Acamadada de Ribeirão dos Motas o correspondente plutônico do magmatismo ultramáfico do Greenstone Belt Rio das Velhas? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA., 40, Belo Horizonte, 1998. **Anais...**, Belo Horizonte, 1998. p. 67.

CASTRO, P. de T. A. 1977 - **Os conglomerados associados ao Grupo Bambuí na porção sudoeste do Craton São Francisco: sedimentologia, estratigrafia e implicações tectônicas.** Tese de Doutorado. Instituto de Geociências/UnB. p. (inédito). 262 p.

COLEMAN, R. G. 1977 - **Ophiolites.** Springer-Verlag, New York, 229 p.

COSTA, P. C. C. 1999 - **Episódios de formação de crosta continental Arqueana no Cráton São Francisco Meridional: um exemplo a partir da região de Candeias-Campo Belo, MG.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 132p. (inédito).

COSTA, P. C. C.; CARNEIRO, M. A.; NALINI JR., H. A. 1998 - Quartzitos da Região de Candeias - Campo Belo: Metassedimentos do Supergrupo Rio das Velhas ou do Supergrupo Minas? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA., 40, Belo Horizonte, 1998. **Anais...**, Belo Horizonte, 1998. p.8.

COSTA, C. S. 1995 - **Petrogênese do corpo meta-ultramáfico do Córrego dos Boiadeiros, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências/Departamento de Geologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 172p.

COUTO, D. J. F. 2004 - **Petrogênese dos metaultramafitos e mafitos da região de Cláudio (MG). Dissertação de Mestrado.** Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 137p. (inédito).

DARDENNE, M. A. 1978. Síntese sobre a estratigrafia do grupo Bambuí no Brasil central. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 30. Recife, 1978. **Anais...** Recife. Sociedade Brasileira de Geologia, 1978, v. p. 597-610.

DE LA ROCHE, H.; LETERRIER, J.; GRANDCLAUDE, P.; MARCHAL, M. 1980 - A classification of volcanic and plutonic rocks using  $R_1R_2$  diagram and major element analyses - its relationships with current nomenclature. **Chem. Geol.**, 29:183-210

FERNANDES, R.A. 2001. **Etapas de formação de crosta continental (do Mesoarqueano ao Mesoproterozóico) no Cráton São Francisco Meridional**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 128p. (inédito).

FERNANDES, R. A.; CARNEIRO, M. A.; TEIXEIRA, W. 1997 - Aspectos Petrológicos Preliminares das Rochas Granulíticas a Norte de Santana do Jacaré, MG. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, IX, Ouro Preto, 1997. **Anais...** Ouro Preto, SBG/NMG. Vol. 14, p. 45-46.

FERNANDES, R. A.; CARNEIRO, M. A.; CARVALHO JR., I. M. de, TEIXEIRA, W. 1998 - Eventos de Superimposição Metamórfica nas Rochas do Complexo Metamórfico de Campo Belo, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA., 40, Belo Horizonte, 1998. Resumos... Belo Horizonte, SBG (no prelo).

FERNANDES, R.A. & CARNEIRO, M.A. 2000 - O Complexo Metamórfico Campo Belo (Cráton São Francisco Meridional): unidades litodêmicas e evolução tectônica. **Revista Brasileira de Geociências**, 30:671-678.

GATTO, L. C. S., RAMOS, V. L. S., NUNES, B. T. A., MAMEDE, L., GOES, M. I. B. G., MAURO, C. A. de, ALVARENGA, S. M., FRANCO, E. M. S., QUIRICO, A. F., NEVES, L. B. 1983 - **Geomorfologia. Folhas SF-23/24, Rio de Janeiro/Vitória**. Projeto RADAMBRASIL, pg. 305-384.

GILLIGAN, L. B. & MARSHALL, B. 1987 - Textural evidence for remobilization in metamorphic environments. **Ore Geology Reviews**, 2: 205-229

GLIKSON, J.A. 1979 - Primitive archean element distribution patterns: chemical evidence and geotectonic significance. **Earth Planei. Sci. Letters**, 12: 309-320.

HEILBRON, M., PEDROSA-SOARES, A. C., CAMPOS NETO, M., SILVA, L. C., TROUW, R. A. J. and JANASI, V. 2004 - Província Mantiqueira. In: Mantesso-Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C. D. R. and Brito Neves, B. B. (eds.), **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. Beca, São Paulo. 203-234 p.

HICKMAN, A. H. 1983 - Geology of the Pilbara Block and its environs. **Western Australia Geological Survey Bulletin**, 127, 68 pp.

HOATSON, D. M. & ENGLAND, R. N. 1986 - Platinum group minerals from a layer in the Munni Munni Complex of the Pilbara Block. **BMR Research Newsletter**, 5:1-2.

HOATSON, D. M. & GLASER, L. M. 1989 - Geology and economics of platinum group metals in Australia. **Bureau of Mineral Resources**, 5, 81 pp.

IRVINE T. N. & BARAGAR R. A., 1971 - A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. **Canadian Journal Earth Science**, 8:523-548.

JAIRETH, S., 1992 - The calculated solubility of platinum and gold in oxygen-saturated fluids and the genesis of platinum-palladium and gold mineralization in the unconformity-related uranium deposits. **Mineral. Deposita**, 27(1): 42-54.

JENSEN, L. S., 1976 - **A New Cation Plot for Classifying Subalkalic Volcanic Rocks**. Ontario Division of Mines. MP 66. 22p.

LE BAS, M. J.; LE MAITRE, R. W.; STRECKEISEN, A.; ZANETTIN, B., 1986 - A chemical classification of volcanic rocks based on total alkali-silica diagram. **J. Petrology**, 27: 745-750.

MACHADO FILHO, L.; RIBEIRO, M. W.; GONZALES, S. R.; SCHENINI, C. A.; SANTOS NETO, A. dos; PALMEIRA, R. C. de B.; PIRES, J. de L.; TEIXEIRA, W.; CASTRO, H. E. F. de, 1983 - **Geologia. Folhas SF-23/24, Rio de Janeiro/Vitória**. Projeto RADAMBRASIL, pg. 27-304.

MARCHETTO, C. L. M.; LARSON, L. T.; FIGUEIREDO, A. M. 1993 - Platinum-group minerals and Gold in acid rocks, Cavalcante, Brazil. In: Encontro Brasileiro sobre Elementos do Grupo da Platina, I, *Extended abstracts...*, SBG, Brasília (DF), p. 47-51.

MASUDA, A.; NAKAMURA, N.; TANAKA, T., 1973 - Fine structures of mutually normalised rare-earth pattern of chondrites. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, 36:239-348.

MCCALLUM, M. E.; LOUCKS, R. R.; CARLSON, R. R.; COOLEY, E. F.; DOERGE, T. A. 1976 - Platinum metals associated with hydrothermal copper ores of the New Rambler Mine, Medicine Bow Mountains, Wyoming. **Econ. Geol.**, 71: 1429-1450

MCLENNAN, S. M., 2001 - Relationship between the trace element composition of sedimentary rocks and upper continental crust. *Geochemistry, Geophysics and Geosystems G<sup>3</sup>: An Eletronic Journal of the Earth Sciences*.

MIAYSHIRO, A. 1975 - Volcanic rock series and tectonic setting. **Ann. Rev. Earth Sci.**, 252-259.

MIHALIK, P.; JACOBSEN, J.B.E.; HIEMSTRA, S. A., 1974 - Platinum-group minerals from a hydrothermal environment. **Econ. Geol.**, 69(2): 257-262.

NALDRETT, A.J. & CABRI, L. J., 1976 - Ultramafic and related mafic rocks: their classification and genesis with special reference to the concentration of nickel sulfides and platinum-group elements. **Econ. Geol.**, 71: 1131-1158.

NALDRETT, A. J. 1981 - Nickel sulfide deposits: Classification, composition and genesis. **Econ. Geol.**, 75th Anniv. Vol. pp. 628-685.

NALDRETT, A.J. 1989 - **MAGMATIC SULPHIDE DEPOSITS**. Oxford Monographs on Geology and Geophysics, no. 14. New York, Oxford, Oxford University Press Inc./Claredon Press, 189p.

NOCE, C. M. 1995 - Geocronologia dos eventos magmáticos, sedimentares e metamórficos na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. São Paulo, 127p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo).

NOCE, C. M.; TEIXEIRA W.; QUÉMÉNEUR, J. J. G.; MARTINS V. T. S.; BOLZACHINI E., 2000 - Isotope signatures of Paleoproterozoic granitoids from the southern São Francisco Cráton and implications for the evolution of the Transamazonian Orogeny. **Journal of South American Earth Sciences**, 13:225-239.

O'Connor, J. T. 1965 - *A classification of quartz-rich igneous rocks base don feldspar ratios*. Washington, U.S. Geological Survey, p. 79-84 (Professional Paper 525B).

OLIVEIRA, A. H. DE & CARNEIRO M. A., 2001 - Campo Belo Metamorphic Complex: Tectonic evolution of an Archean sialic crust of the southern São Francisco Craton in Minas Gerais (Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 73(3): 397-415.

OLIVEIRA, A. H. 1999 - **Evolução Tectônica de um segmento crustal arqueano do Cráton São Francisco Meridional**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geologia/EM/UFOP. 104 p. (inédito).

OLIVEIRA, A. H. 2004 - **Evolução de um fragmento do Cráton São Francisco Meridional com base em aspectos estruturais, geoquímicos (rocha total) e geocronológicos (Rb-Sr, Sm-Nd, Ar-Ar, U-Pb)**. Tese de Doutorado. Departamento de Geologia da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, 136p. (inédito).

OLIVEIRA, A. H. & CARNEIRO M. A., 1999 - Petrografia do Complexo Metamórfico Campo Belo e das Unidades Supracrustais de um segmento siálico do Cráton São Francisco Meridional. In: SBG, 7º Simpósio de Geologia do Centro-Oeste e 10º simpósio de Geologia de Minas Gerais, Brasília, **Anais...** p. 5.

OLIVEIRA, A. H., CARNEIRO M. A., ENDO I., 1999 - Evolução tectônica de um segmento crustal Arqueano do Cráton São Francisco Meridional. In: SBG, 7º Simpósio de Geologia do Centro-Oeste e 10º Simpósio de Geologia de Minas Gerais, Belo Horizonte, **Anais...** p. 73.

OLIVEIRA, A. H.; CARNEIRO M. A.; NALINI JR., H. A., 1998a. - Compartimentação litoestrutural de um segmento crustal arqueano do Cráton São Francisco Meridional. In: SBG, 40º Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, **Anais...**, p. 54.

OLIVEIRA, A. H.; COSTA, P. C. C.; CARNEIRO, M. A.; NALINI JR., H. A., 1998b - Feições lineares e suas implicações em um segmento crustal Arqueano do Cráton São Francisco Meridional. In: SBG, 40º Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, **Anais....**, p. 58.

OLIVEIRA, M. A. M. de 1967 - **Contribuição à geologia da parte sul da bacia do São Francisco e áreas adjacentes**. Petrobras, CENPES, Col. de relat. de explor., 1:71-105, Rio de Janeiro.



OLIVEIRA, V. de.; COSTA, A. M. R.da; AZEVEDO, W. P.de; CAMARGO, M. N.; LARACHI, J. O. I. 1983 - **Pedologia: Levantamento exploratório de solos. Folhas SF-23/24, Rio De Janeiro/Vitória.** Projeto RADAMBRASIL, pg. 385-552.

PACTUNÇ, A. D. 1984 - Metamorphism of the Ultramafic Rocks of the Thompson Mine, Thompson Nickel Belt, Northern Manitoba. **Can Mineralogist** 22: 77-91.

PADILHA, A. V. 1984 - Formação Córrego dos Boiadeiros – Uma seqüência komatiítica na base do Grupo Nova Lima, Supergrupo Rio das Velhas, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Geologia, XXXIII, SBG, Rio de Janeiro, **Anais...**, 6, 2268-2679.

PEARCE, J. A.; HARRIS, N. B. W.; TINDLE, A. G. 1984 - Trace Element Discrimination Diagrams for the Tectonics Interpretation of Granitic Rocks. **Journal of Geology**, 25(4):956-983.

PINESE, J. P. P. 1997 - **Geoquímica, geologia isotópica e aspectos petrológicos dos diques máficos pré-cambrianos da região de Lavras (MG), porção sul do Cráton São Francisco.** Tese de Doutorado. Departamento de Geoquímica e Geotectônica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 178 p. (inédito).

QUÉMÉNEUR, J. J. G. 1996 - **Os magmatismos de idade arqueana e transamazônica na região Campos das Vertentes, MG (sul do Cráton São Francisco), com base em geoquímica e geocronologia.** Tese de Livre Docência, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 79p.

ROWELL, W. F. & EDGAR, A. D. 1986- Platinum-group element mineralization in a hydrothermal Cu-Ni sulfide occurrence, Rathbun Lake, Northeastern Ontario. **Econ. Geol.**, 81: 1272-1277.

SCHOLL, W. U. 1976 - Estromatólitos (conophyton) em dolomitos do Grupo Macaúbas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29. Ouro Preto, 1976. **Anais...** Ouro Preto. Sociedade Brasileira de Geologia, 1976, v. 2. p. 67-73.

SCHORSCHER, H. D., 1992 - **Arcabouço petrográfico e evolução crustal de terrenos precambrianos do sudeste de Minas Gerais: Quadrilátero Ferrífero, Espinhaço meridional e domínios granito-gnáissico adjacentes.** São Paulo, 2v. Tese de Livre docência - Instituto de Geociências / USP. 349p. (inédito).

SKINNER, B.J. & JOHNSON, C.A. 1987- Evidence for movement of ore materials during high-grade metamorphism. **Ore Geology Reviews**, 2: 191-204.

SUITA, M.T.F., 1988 - **Geologia da Área Luanga com ênfase na petrologia do Complexo básico-ultrabásico Luanga e depósitos de cromita associados.** Mestrado, Dissertação (inédito), Brasília (DF), Depto. Geociências, UnB, 329 p.

SUITA, M.T.F., 1996 - Geoquímica & Metalogenia de Elementos do Grupo da Platina (EGP+Au) em Complexos Máfico-ultramáficos do Brasil: critérios e guias com ênfase no Complexo máfico-ultramáfico acamadado de alto grau de Barro Alto (CBA, Goiás). Porto Alegre (RS), Instituto de

Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Curso de Pós-graduação, Tese (**Doutorado, inédito**), UFRGS, Porto Alegre, 525 p.

SUN, S. & MACDONOUGH, W. F. 1989 - Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and process. In: A. D. Saunders & A. D. Norry (Editors), **Magmatism in the Ocean Basins. Geological Society**, London, pp. 313-345

SUN, S. S.; WALLACE, D. A.; HOATSON, D. M.; GLIKSON, A.Y.; KEAYS, R. R., 1991 - Use of geochemistry as a guide to platinum group element potential of mafic-ultramafic rocks: examples from the west Pilbara and Halls Creek Mobile Zone, Western Australia. *Precambrian Research*, 50, 1-35.

TEIXEIRA, W. & SILVA, F.C., 1993 - A evolução tectonotermal proterozóica do Cráton do São Francisco, com base em interpretações geocronológicas K-Ar. In: SBG, Simpósio Sobre o Cráton do São Francisco, 2, Salvador.

TEIXEIRA, W. & CANZIAN, F.S., 1994 - A evolução tectonotermal Proterozóica do Cráton São Francisco com base em interpretações geocronológicas K-Ar em rochas de seu embasamento. **Boletim IG-USP**, 25: 61-80.

TEIXEIRA, W., 1993 - Avaliação do acervo de dados Geocronológicos e isotópicos do Cráton do São Francisco – Implicações Tectônicas. In: SBG, Simpósio sobre o Cráton do São Francisco, 1, Salvador, **Anais...**, p. 11-34.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; TAYLOR, P.N.; VAN SCHMUS, W.R., 1987 - Archean and Early Proterozoic crustal evolution in the southern part of the São Francisco Craton. In: International Symposium on Granite and Associated Mineralizations, 1, **Extended Abstracts**, p. 37-40.

TEIXEIRA, W.; CARNEIRO, M.A.; NOCE, C.M.; MACHADO, N.; SATO, K.; TAYLOR, P.N., 1996a - Pb, Sr and Nd isotope constraints on the Archean evolution of gneissic granitoid complexes in the Southern São Francisco Craton, Brazil. **Precambrian Research**, 78: 151-164.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G.; NUTMAN, A.P.; SATO, K., 1996b - Polyphase crustal evolution in the late Archean: The case of the Campo Belo Metamorphic Complex, In: SBG, Simpósio de Terrenos Arqueanos da Plataforma Sul-Americana, Brasília, **Anais...**, 63-64.

TEIXEIRA, W.; ONSTOTT, T.C.; MAKENYA, M., SZABÓ, G.A.J., 1997 - Proterozoic thermochronology implications from  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$  and K-Ar dating of the Campo Belo Metamorphic Complex, southern São Francisco Craton, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 69(1): 559-575.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U. G.; NUTMAN, A. P.; SATO, K., 1998a - Polyphase Archean evolution in the Campo Belo metamorphic complex, Southern São Francisco Craton, Brazil: SHRIMP U-Pb zircon evidence. **Journal of South American Earth Sciences**, 11(3): 279-289.

TEIXEIRA, W.; CARNEIRO, M. A.; PINESE, J. P. P. 1998b – Sm-Nd characteristics bearing on Archean magmatismo of the subcontinental mantle, Campo Belo Complex, São Francisco Cráton, Brazil. In: ICOG-9 – International conference on Geochronology, Cosmochronology and Isotope Geology, 9, Beijing, *Anais...* Beijing.

TEIXEIRA, W.; CARNEIRO, M..A.; QUÉMÉNEUR, J.J. G.; PINESE, J. P.; OLIVEIRA, A. H., 1999 - A história policíclica arqueana e paleoproterozóica do cinturão granulítico meridional do Cráton São Francisco In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE 7 e SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 10., Brasília. **Anais...**, Brasília, 1999. p. 8

TEIXEIRA, W.; SABATÉ, P.; BARBOSA, J.; NOCE, C. M.; CARNEIRO, M. A., 2000 - Archean and Paleoproterozoic tectonic evolution of the São Francisco Craton. In: Cordani, U. G.; Milani, E. J.; Thomaz Filho, A.; Campos, D. A. **Tectonic Evolution of South America**. 1a. ed. 31st Internacional Geological Congress, Rio de Janeiro p. 101-38. Turekian, K. K. & Wedepohl, K. H. 1961 - Distribution of the elements in some major units of the Earth's Crust. The Geological Society of America Bulletin, 72:175-192.

URURAHY, J. C. C.; COLLARES, J. E. R.; SANTOS, M. M.; BARRETO, R. A. A., 1983 - **Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. Geomorfologia**. Folhas SF-23/24, Rio De Janeiro/Vitória. *Projeto RADAMBRASIL*, pg. 553-623.

VALERIANO, C. de M.; PEREIRA, R. M; ALMEIDA, J. C. H. de; BEATRIZ, P. D.; TURBAY, C.; ROSSI, A.; GONTIJO, A.; RIBEIRO, A.; NOGUEIRA, J. R.; HEILBRON, M.; CASTRO, C.; FALCÃO, T. da C.; SILVA, V. G. M. da R. 2006 – Folhas Alpinópolis e Guapé (Escala 1:100.000). PRONAGEO. Convênio UERJ/CPRM. 138 p.

WALKER, R. G. & JAMES, N. P. 1992 - **Facies Models: response to sea level change**. Geological Association of Canada, 409 p.

WATKINSON, D. H. & OHNENSTETTER, D. 1992 - Hydrothermal Origin of Platinum-group Mineralization in the Two Duck Lake Intrusion, Coldwell Complex, Northwestern Ontario. **Can. Mineral.**, 30: 121-136.

WINCHESTER J. A. & FLOYD P. A. 1977 - Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. **Chemical Geology**, 20: 325-343.