

## O GRUPO SABARA NO SINCLINAL DOM BOSCO, QUADRILÁTERO FERRIFERO: UMA REVISÃO ESTRATIGRÁFICA

LUCIENE GONÇALVES ALMEIDA, PAULO DE TARSO AMORIM CASTRO, ISSAMU ENDO & MARCO ANTONIO FONSECA

### **Abstract** *THE SABARA GROUP IN DOM BOSCO SYNCLINE, QUADRILÁTERO FERRÍFERO: A STRATIGRAPHIC REVIEW*

The Sabará Group represents a Paleoproterozoic metavolcanic and metasedimentary sequence that lies on top of the Minas Supergroup, the most important Paleoproterozoic sequence of the Quadrilátero Ferrífero in Minas Gerais. Although firstly defined as Sabará Formation (Gair 1958) some authors have suggest to rank the Sabará rocks as a Group, due to the expressive thickness of the sedimentary and volcanic pile, especially in the Ouro Preto area (southeast Quadrilátero Ferrífero) and in the Sabará area (northwest Quadrilátero Ferrífero). Our data support a stratigraphic division of the Sabará rocks into two formations: the basal Saramenha Formation and the Estrada Real, herein proposed. The Sabará Group is still considered to be undivided in some areas in which these two units can not be recognized or do not crop out. The Saramenha Formation consists of metadiamicities, metaritmities, metapelites, schists (mostly chlorite-schists), phyllites and lenses of dolomite. The unit is correlated to the typical Sabará Formation rocks in the Ouro Preto area. The Estrada Real Formation is represented by sandstones, metaconglomerates, metadiamicities and thin layers of iron formation. Previous contributions had considered those rocks to be part of the Itacolomi Group, the youngest Precambrian lithostratigraphic unit of the Quadrilátero Ferrífero. The Itacolomi Group is mostly composed by impure metasandstone and grain supported metaconglomerates which overlies the Sabará rocks in erosional and angular unconformity. Several other isolated quartzite massifs are correlated to the Itacolomi Group, and include the quartzites of Chapada-Lavras Novas region (southeastern Quadrilátero Ferrífero), the quartzites of the Pires range, next to Congonhas, in the Southwest, the Frazão peak in the east and the Ouro Branco range in the south. However, the structural data collected in quartzites in all these areas are similar to the structural data presented by the Sabará Group, according to our collected structural data. The lack of reliable geochronological data, together with the herein proposed structural correlations as well as some observed contact relationships, support the lithostratigraphic correlation of such isolated quartzite massifs to the Estrada Real Formation.

*Keywords:* Lithostratigraphy, Sabará Group, Estrada Real Formation, Dom Bosco syncline, Quadrilátero Ferrífero.

**Resumo** É proposta neste trabalho a revisão litoestratigráfica do Grupo Sabará na região de Ouro Preto, que passa a ser constituído por duas formações: a inferior, Formação Saramenha, anteriormente definida por Barbosa (1968), e a superior, Formação Estrada Real, proposta neste trabalho. Nas demais regiões do Quadrilátero Ferrífero, onde estas duas unidades não são discriminadas, o grupo é considerado indiviso. A Formação Saramenha (Barbosa 1968) é composta por metadiamicitos, metarritmitos, metapelitos, xistos (predominando clorita-xistos), filitos variados e lentes de dolomito e equivale à denominada Formação Sabará (Gair 1958), na região de Ouro Preto. Já a Formação Estrada Real é representada por metarenitos, metaconglomerados, metadiamicitos e lentes de formações ferríferas, que afloram na região de Chapada-Lavras Novas, a sul da cidade de Ouro Preto. Estas unidades foram anteriormente correlacionadas ao Grupo Itacolomi (Barbosa 1969a, b), que é composto pelos quartzitos da serra Itacolomi (Dorr II 1969) e repousa em discordância erosiva e angular sobre xistos e filitos do Grupo Sabará. Outras ocorrências descontínuas de unidades quartzíticas, posicionadas estratigraficamente acima do Grupo Sabará, e tratadas na literatura como pertencentes ao Grupo Itacolomi, englobam as ocorrências da região de Chapada-Lavras Novas (e.g. Lacourt 1947, Barbosa 1969, Dorr II 1969, Brajnikov 1949, Glöeckner 1981), da serra do Pires próximo à Congonhas (e.g. Guild 1957, Barbosa 1949), do Pico do Frazão (e.g. Maxwell 1972) e da serra de Ouro Branco (e.g. Alkmim 1987). Entretanto, o acervo estrutural dos quartzitos encontrados nestas unidades é idêntico ao do Grupo Sabará (e.g. Guild 1957, Barbosa 1949, Almeida et al. 2002), sugerindo a correlação das mesmas com a Formação Estrada Real. Esta correlação baseia-se fundamentalmente nas relações de contato e na similaridade do acervo estrutural encontrado nesses metassedimentos com o acervo observado no Grupo Sabará e nas demais unidades do Supergupo Minas, no sinclinal Dom Bosco.

*Palavras-chave:* Litoestratigrafia, Grupo Sabará, Formação Estrada Real, sinclinal Dom Bosco, Quadrilátero Ferrífero.

**INTRODUÇÃO** A Formação Sabará de Gair (1958) constitui a unidade mais jovem do Supergupo Minas e posiciona-se no topo do Grupo Piracicaba. Representa a unidade de idade paleoproterozóica do Quadrilátero Ferrífero, sendo composta por sedimentação essencialmente terrígena. Esta unidade tem sido alvo de diversas sugestões e propostas referentes ao seu posicionamento estratigráfico. Pioneiramente, Costa (1961), ao estudar esta unidade e discutir seu ambiente de sedimentação, sugeriu que a Formação Sabará estaria melhor posicionada na

base do Grupo Itacolomi, unidade que encerra o topo da seção estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero. Este autor acreditava não ser possível separar, qualitativamente, o ambiente de sedimentação que presidiu a deposição dos sedimentos Itacolomi daquele que governou a deposição dos sedimentos Sabará. Por outro lado, Barbosa (1968) discutiu a possibilidade desta unidade ter sido denominada mais adequadamente de "Formação Saramenha", caso o levantamento geológico realizado no município de Ouro Preto tivesse precedido ao das demais quadriculas no Quadrilátero Fer-

rífero. Este autor mostra que nesta região o Grupo Sabará apresenta uma variação litológica e espessura superior à da seção tipo proposta, que se localiza na serra do Curral. Assim, Barbosa (1968) e Dorr II (1969) defendiam a idéia de que a Formação Sabará deveria ser elevada à categoria de grupo, caso a mesma fosse subdividida em novas formações. Tendo como base as particularidades sedimentológicas, aliada à expressiva espessura desta unidade, Renger et al. (1994) formalizaram a elevação desta formação à categoria de grupo.

Este estudo teve como objetivo a caracterização do arcabouço estrutural e da estratigrafia do Grupo Sabará e, em parte, do Grupo Itacolomi (Barbosa 1969, Dorr II 1969, Glöeckner 1981) nas proximidades de Chapada-Lavras Novas, ao sul da cidade de Ouro Preto (Fig. 1). Esta investigação suporta-se em um mapeamento, na escala 1:10.000, realizado no interior do sinclinal Dom Bosco, além de trabalhos complementares de reconhecimento regional. O entendimento das relações estruturais ao longo da seção geológica exposta na rodovia MG-129, antiga Estrada Real, constituiu aspecto chave na análise da estratigrafia do Grupo Sabará, de forma a se formalizar uma nova unidade litoestratigráfica posicionada no topo do Grupo Sabará.

**CONTEXTO GEOLÓGICO** O Quadrilátero Ferrífero encontra-se inserido no extremo sul do Cráton do São Francisco (Almeida 1977). A estratigrafia deste segmento crustal engloba três unidades principais: os terrenos gnáissicos-migmatíticos arqueanos (Herz 1970, Carneiro 1992, Noce 1995), uma seqüência

vulcanossedimentar do tipo *greenstone belt* (Supergrupo Rio das Velhas), também arqueana (Dorr II 1969) e seqüências metassedimentares supracrustais de idade Paleoproterozóica (Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi) (Dorr II 1969, Babinski et al. 1995, Machado et al. 1996) (Tabela 1).

O Supergrupo Minas, que engloba a unidade em foco neste trabalho, é constituído predominantemente por sedimentos plataformais (Dorr II 1969), empilhados em quatro grandes unidades que totalizam mais de 4.000 metros de espessura. Engloba os sedimentos clásticos do Grupo Caraça, sedimentos químicos do Grupo Itabira, unidades clásticas e químicas do Grupo Piracicaba e sedimentos do tipo flysh do Grupo Sabará. As rochas do Grupo Sabará evidenciam uma mudança nos sistemas deposicionais e nas áreas fonte de sedimentos em relação às demais unidades do Supergrupo Minas.

A idade dos metassedimentos Caraça-Itabira foi estimada entre 2.614 Ma e 2.420 Ma (Noce 1995, Babinski et al. 1995, Machado et al. 1996) e das rochas do Grupo Sabará entre 2.125 Ma e 2.030 Ma (Machado et al. 1996). Mais recentemente, Hartmann et al. (no prelo) e Endo et al. (2002) obtiveram, pelo método SHRIMP, em zircões detriticos de rochas do Supergrupo Minas (Grupo Itabira e Formação Sabará) idade máxima de 2.600 Ma, sendo esta interpretada como a idade de deposição das formações ferríferas (Fig. 2). Uma idade Sm/Nd de  $2.095 \pm 65$  Ma obtida em rochas do Grupo Sabará da região de Ibirité (Marshak et al. 1997) é correlacionada a geração de auréolas de metamorfismo (Herz 1978, Evangelista et al. 1992) do evento Transamazônico (Alkmim et al. 1994).

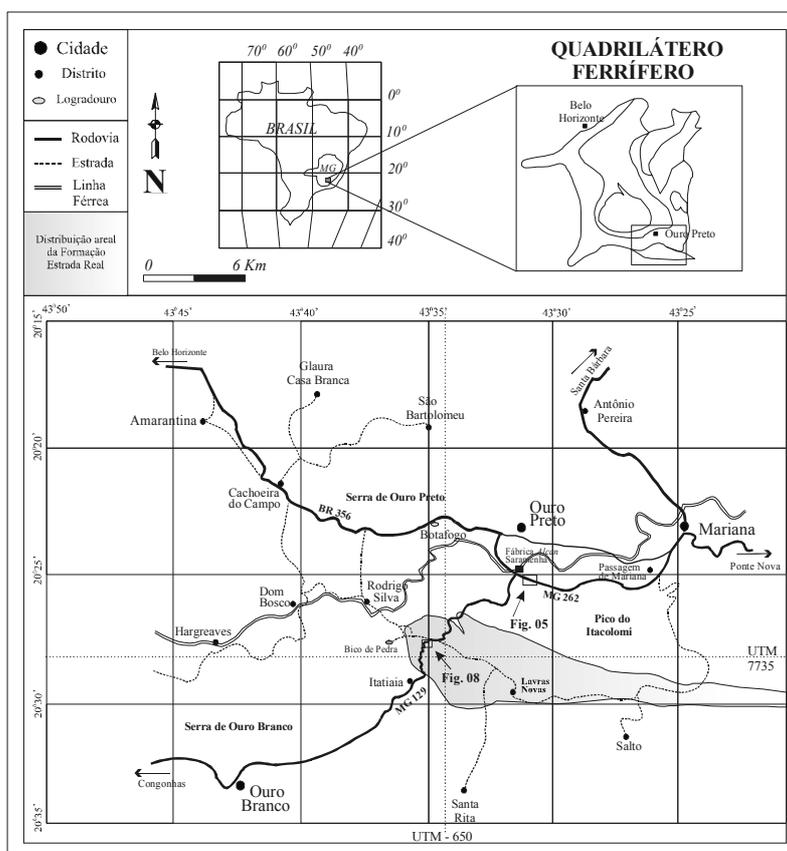


Figura 1 – Mapa de localização da área investigada com os limites estilizados da área de ocorrência da Formação Estrada Real

Tabela 1 – Coluna litoestratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (mod. Dorr II 1969, Ladeira 1980, Renger et al. 1994)

Idade	Supergrupo	Grupo	Formação	Litotipos	
Paleoproterozóico		Itacolomi	Indiviso	ortoquartzitos, quartzitos (matriz ferruginosa), filitos quartzosos filitos e conglomerados com seixos de itabirito	
		Minas	Sabará	Indiviso	Clorita-xistos, grauvacas, metatufos, conglomerados quartzitos, diamictitos, turbiditos e itabiritos
	Piracicaba		Barreiro		filitos e filitos grafitosos
			Taboões		ortoquartzitos
			Fecho do Funil		filitos, filito dolomítico e dolomito silicoso
			Cercadinho		quartzito ferruginoso, quartzitos, filitos ferruginosos e dolomitos
	Itabira		Gandarela		dolomitos, filito dolomítico e calcário
			Cauê		itabirito, itabirito dolomítico hematita, lentes de xistos e filitos
	Caraça	Batatal		filito e filitos grafitosos, metachert e formação ferrífera	
		Moeda		Metaconglomerado, quartzitos e filitos	
Arqueano	Rio das Velhas	Maquiné	Indiviso	quartzitos, conglomerados, xistos e filitos	
		Nova Lima	Indiviso	filitos, xistos, formações ferríferas, dolomitos quartzitos, metacherts, rochas máficas e metaultramáficas	
	Complexos Metamórficos	Indiviso	Indiviso	gnaisse bandados, gnaisse migmatíticos, augen-gnaisse e granitos	

Em relação ao Grupo Itacolomi é sugerida uma idade máxima de  $2059 \pm 58$  Ma (Machado *et al.* 1996). Para esta unidade, o intervalo de tempo entre 2.100 e 2.178 Ma, obtido em zircões detríticos nos quartzitos das serras do Itacolomi, Chapada-Lavras Novas e Ouro Branco (Machado *et al.* 1996), sugere que tais zircões sejam derivados de fontes geradas durante a orogênese Transamazônica.

A inversão da bacia Minas Paleoproterozóica, assim como a deposição dos sedimentos Sabará estão relacionadas ao evento Transamazônico (Endo e Machado 1997, Alkmim & Marshak 1998). Endo (1997) postula que esta orogênese tenha sido constituída por dois megaeventos tectônicos progressivos. Segundo este autor, a inversão da bacia Minas estaria relacionada a uma fase compressional com vetor tectônico dirigido de NE para SW, denominada Orogênese Minas. Já Alkmim e Marshak (1998) postularam que a primeira fase deste evento, também de caráter compressional, tenha sido responsável pela geração de dobramentos e empurrões com vergência para NW, fruto do fechamento de uma bacia de margem passiva originada ao longo das margens de uma massa continental preexistente.

**O GRUPO SABARÁ** O termo Sabará (Gair 1958) relaciona-se à seção estratigráfica designada para representar a unidade descrita ao longo de um trecho da rodovia Sabará - Belo Horizonte, a norte da cidade de Sabará.

A unidade litoestratigráfica Sabará consiste de um espesso pacote de rochas clásticas com intercalações localizadas de sedimentos químicos e rochas vulcânicas que se posiciona no topo do Supergrupo Minas (Tabela 1). Para Gair (1958), esta unidade teria uma hierarquia de formação, representando a unidade mais jovem do Grupo Piracicaba. Na região de Ouro Preto, a Formação Sabará apresenta-se com espessura e diversidade litológica superiores à da seção da serra do Curral, que representa a localidade tipo. Por esse motivo, Barbosa (1968) sugeriu que esta unidade poderia ter sido designada, mais adequadamente de “Formação Saramenha”, pelo fato de que na seção entre Tripuí e Saramenha, no município de Ouro Preto, as exposições encontram-se mais

bem preservadas e constituem uma seção mais completa que aquela da serra do Curral.

O conteúdo litológico da Formação Sabará é bem distinto das demais formações do Grupo Piracicaba. Assim, Barbosa (1968) e Dorr II (1969) sugeriram que esta unidade deveria ser elevada à categoria de grupo, caso fosse subdividida em formações. Embora não tenham subdividido e nem formalizadas novas formações, Renger *et al.* (1994) elevaram à categoria de grupo, com base nas particularidades sedimentológicas aliadas à sua expressiva espessura.

**Distribuição e composição litológica** As rochas do Grupo Sabará se distribuem por todo o Quadrilátero Ferrífero (Dorr II 1969). Além da região da serra do Curral (Gair 1958, 1962, Pomerene 1964, Simmons 1968), ocorrem na porção leste do Quadrilátero Ferrífero (Maxwell 1972, Barbosa 1969b), no sinclinal Dom Bosco (Barbosa 1969a) e no sinclinal Gandarela (Moore 1969). No sinclinal Moeda as rochas cartografadas como pertencentes ao Grupo Itacolomi (Wallace 1965) foram redefinidas por Reis *et al.* (2002) como Grupo Sabará (Fig. 2).

O Grupo Sabará, na localidade tipo da serra do Curral, é composto predominantemente por xistos, metagrauvas, subgrauvas, filitos, metarenitos, metatufos e subordinadamente por metaconglomerados, metadiamicititos e formação ferrífera (Gair 1958, 1962, Pomerene 1964, Simmons 1968). A espessura da unidade é estimada em 3.400 metros (Gair 1958, 1962).

Os litotipos do Grupo Sabará que ocorrem na serra do Curral também ocorrem no sinclinal Dom Bosco (Barbosa 1969a, Cerceau *et al.* 1996, Reis 2001, Reis *et al.* 2002) bem como a leste do Quadrilátero Ferrífero, no sinclinal Santa Rita (Maxwell 1972), com variações quanto à espessura e distribuição. No sinclinal Dom Bosco, além das litologias da localidade tipo, são também reconhecidos metarritmitos e lentes de dolomito (Cerceau *et al.* 1996, Reis 2001), sendo que as maiores espessuras são alcançadas pelos xistos com clastos esparsos e metadiamicititos. Já no sinclinal Santa Rita, o Grupo Sabará se estende desde as encostas da serra do Itacolomi,

a sul de Mariana, até as encostas meridionais da serra do Caraça, onde predominam clorita-xistos com intercalações de quartzito ferruginoso e rocha vulcânica (Barbosa 1969b). Ocorrem ainda metagrauvascas com clastos de quartzo, quartzito e matações de granitóides e dolomitos (Dorr II 1969, Maxwell 1972).

Almeida *et al.* (2001) e Senna (2001) registraram novas ocorrências do Grupo Sabará no sinclinal Dom Bosco, nas regiões da Serra Água Fria e Serra de Rodrigo Silva que se estendem para além dos setores ocidentais da Serra dos Alemães (Fig. 2). Pires *et al.* (1984) já haviam descrito um metaconglomerado com seixos de quartzito, quartzo, xistos e de granodiorito, próximo à Mina do Capão, na Serra Água Fria. Outras referências que sugerem a presença de rochas deste grupo no interior do sinclinal foram apresentadas por Johnson (1962).

No sinclinal Gandarela, porção nordeste do Quadrilátero Ferrífero, Moore (1969) reconheceu o Grupo Sabará como constituído por xistos, filitos e quartzitos feldspáticos. Nesta região, os afloramentos são escassos e o grau de alteração elevado.

No sinclinal Moeda, quadrícula de Lagoa Grande, Wallace (1965) reconheceu rochas atribuídas aos grupos Piracicaba e Itacolomi. Segundo este autor, o Grupo Itacolomi, que aflora próximo à Lagoa das Codornas, é constituído por metaconglomerados, quartzitos, metassiltitos e filitos. O metaconglomerado apresenta clastos e matações de quartzito ferruginoso, quartzito muito fino, xistos e filitos cloríticos, xisto grafitoso, dolomito e itabirito. Posteriormente, Reis *et al.* (2002) correlacionaram esta seqüência com o Grupo Sabará.

**Relações de Contato** O contato entre as rochas do Grupo Sabará e as demais unidades do Grupo Piracicaba se dá por meio de uma discordância erosiva (Dorr II 1969). Na serra do Curral o Grupo Sabará se sobrepõe às formações Barreiro, Taboões (Simmons 1968) e Cercadinho (Pomerene 1964) em toda a extensão da serra. Nas regiões leste e sul do Quadrilátero Ferrífero, o Grupo Sabará

se sobrepõe à Formação Barreiro (Maxwell 1972, Cerceau *et al.* 1996) e Fecho do Funil (Dorr II 1969). Já no sinclinal Gandarela, este contato é mascarado por condicionantes tectônicos, que justapõem as litologias Sabará com a Formação Cercadinho devido a um efeito de dobramento (Moore 1969).

O contato superior do Grupo Sabará se dá com o Grupo Itacolomi por uma discordância erosiva e angular (Dorr II 1969). Esta discordância está bem exposta na porção sul do Quadrilátero Ferrífero, na região do Morro do Cachorro, próximo à Ouro Preto.

**LITOESTRATIGRAFIA DO GRUPO SABARÁ NA REGIÃO DE OURO PRETO**

Os estudos estratigráficos e estruturais realizados na porção centro-leste do sinclinal Dom Bosco, com base em mapeamento geológico em escala 1:10.000, permitiram individualizar e caracterizar duas unidades litoestratigráficas integradas no Grupo Sabará: a inferior, Formação Saramenha, anteriormente definida por Barbosa (1968), e a superior, Formação Estrada Real aqui proposta (Fig. 2).

**Estruturação do Grupo Sabará no sinclinal Dom Bosco**

O conjunto de estruturas sedimentares e tectônicas permitiu caracterizar o arcabouço estrutural e o arranjo da estratigrafia do Supergrupo Minas e em especial do Grupo Sabará, no interior do sinclinal Dom Bosco. O arcabouço estrutural, pré-nucleação do sinclinal Dom Bosco, é caracterizado por duas fases de dobramento coaxiais sucessivas, ambas vergentes para SSW (Almeida 2004). A primeira fase (D<sub>1</sub>) é caracterizada pela nappe Ouro Preto, tendo como feições reliquias a xistosidade S<sub>1</sub>, penetrativa e plano-paralela ao acamamento. Esta nappe ocupa a porção centro-meridional do sinclinal Dom Bosco, sendo caracterizada pela seção invertida dos grupos Itabira, Piracicaba e Sabará. Esta nappe cavalgou as unidades inferiores do Quadrilátero Ferrífero sobre uma superfície de descolamento basal, que foi posteriormente reativada (Fig. 2). O segmento reativado desta superfície é denominado falha do

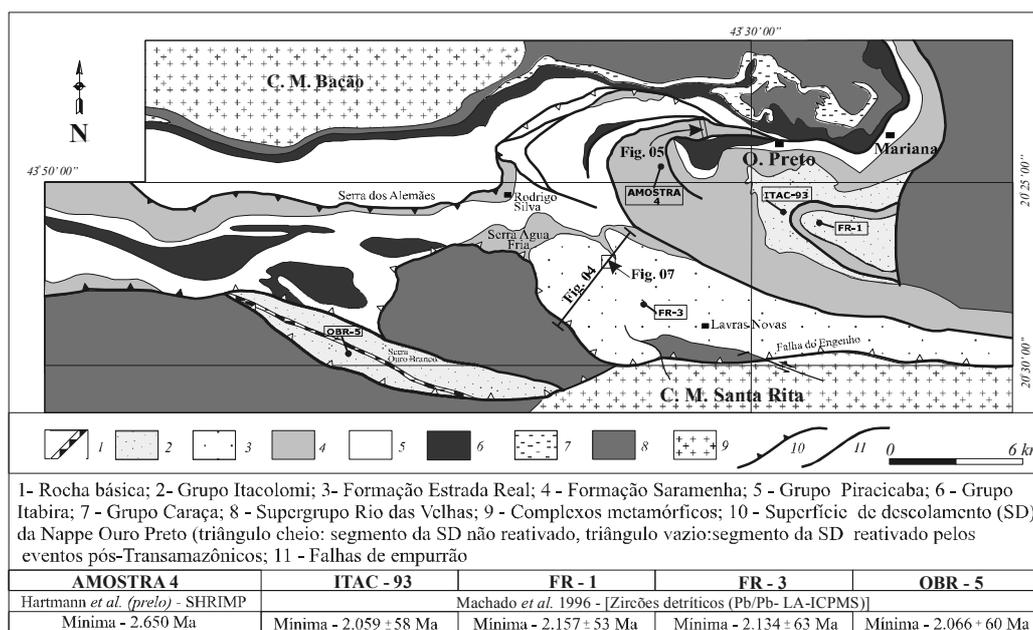


Figura 2 – Mapa geológico do sinclinal Dom Bosco mostrando as principais feições estruturais, distribuição do Grupo Sabará e Itacolomi e localizações das figuras 3 e 7 (mod. de Dorr II 1969).

Engenho. A segunda fase de deformação representa o redobramento da nappe Ouro Preto, que gerou a xistosidade  $S_2$  penetrativa, plano-axial de dobras  $F_2$  e cuja atitude média é N35W/40NE. O levantamento das relações geométricas entre o acamamento e as xistosidades  $S_1$  e  $S_2$  e das estruturas geopetais ao longo da Estrada Real e adjacências permitiu a construção de parte da seção da nappe Ouro Preto. Nesta seção, é possível observar as relações geométricas entre as estruturas das fases  $D_1$  e  $D_2$  (e.g. Almeida *et al.* 2002, Almeida 2004), que permitem identificar os flancos normal e invertido da nappe naquele local. (Fig. 3).

**Estratigrafia** *FORMAÇÃO SARAMENHA* A Formação Saramenha distribui-se na borda leste do sinclinal Dom Bosco (região de Ouro Preto e adjacências) e porção central (região de Rodrigo Silva e serra dos Alemães) (Fig. 2). A base da unidade localiza-se próximo a Saramenha, onde se identificam feições reliquias de uma superfície de erosão no contato entre esta formação e a Formação Fecho do Funil do Grupo Piracicaba (Dorr II 1969). O contato superior é de natureza normal, abrupto, com as rochas da Formação Estrada Real.

Barbosa (1968) propôs como seção-tipo desta unidade a exposição situada ao longo da estrada de ferro Saramenha-Tripuí. Entretanto, a exposição ao longo do trecho da rodovia do Contorno, MG-262, entre os quilômetros 94 e 96 (Fig. 1) constitui uma seção mais completa, com rochas mais bem preservadas, motivo pelo qual é proposta aqui como a seção de referência desta formação. Esta seção encontra-se em posição estratigráfica invertida estando sua parte superior delimitada por uma descontinuidade tectônica (Fig. 4). Este fato, portanto, impede a descrição da seção completa da unidade.

A Formação Saramenha na localidade-tipo, representada no perfil estratigráfico da figura 4, é caracterizada por intercalações de metadiamicritos, metapelitos, metarritmitos, metarenitos, xistos e filitos negros. As maiores espessuras são alcançadas pelos xistos, metadiamicritos e metapelitos respectivamente. Os filitos negros são os termos menos abundantes, e, assim como os metarritmitos, apresentam clastos esporádicos de granitóides e quartzitos ferruginosos (Reis 2001, Gomes Jr. 2002). Fora da localidade tipo, região Rodrigo Silva, a oeste, lentes de rochas carbonáticas ocorrem intercaladas aos xistos (Cerceanu *et al.* 1996).

Camadas de metadiamicritos de matriz fina a grossa ocorrem intercaladas a camadas de metapelitos (quartzo-xisto e metassiltito) e camadas ferruginosas. A matriz grossa, rica em elementos ferruginosos, tem granulação variada desde silte a areia grossa. A composição global dos clastos é de metarenito puro e ferruginoso, filito, quartzo recristalizado, granitóide e dolomito com dimensões que variam da escala de grão a matacão (até 2,0m). Predominam fragmentos de filito negro e de quartzito ferruginoso (Senna 2000, Reis 2001, Gomes Jr. 2002).

O metadiamicrito de matriz fina é xistoso, sendo que a fração areia apresenta clastos de plagioclásio, microclina, quartzo e opacos. Quando intemperizada, esta rocha apresenta coloração em tons róseos, amarelados e esverdeados. Predominam clastos na dimensão de grânulos, ocorrendo mais raramente na dimensão de seixos e calhaus. Estes seixos são compostos por granitóides e metarenitos brancos em sua maioria e quantidades subordinadas de quartzo, filito, xisto carbonoso, metachert e formação ferrífera (Reis 2001).

O metarritmito é caracterizado pela alternância de lâminas de xisto, filito e metarenito fino. Constitui rocha de granulação muito fina, laminada e de coloração em tons de cinza cuja cor de alteração varia de ocre a avermelhado. A assembléia mineral é constituída por clorita (~45% em vol.), mica branca (20 a 30% em vol.), quartzo (15 a 25% em vol.) e opacos (5 a 15% em vol.), tendo como acessórios zircão, epidoto e apatita. A textura é granolepidoblástica localmente decussada. Esta rocha apresenta clastos esporádicos de metarenito de dimensões que variam de 1 a 30 cm (Reis 2001, Senna 2001).

Os xistos da Formação Saramenha constituem os litotipos mais comuns e de maior distribuição, porém apresentam uma variação composicional muito grande. Estas rochas apresentam, em geral, elevado grau de alteração e colorações variadas (arroxeadas, cinza, prateada, rósea e cores palhas), sendo a cor arroxeadas a mais característica. A litologia predominante é o clorita xisto, podendo ocorrer ainda sericita xisto, sericita-clorita xisto, quartzo-sericita-clorita xisto, sericita-quartzo-feldspato xisto (Reis 2001, Senna 2001). Os xistos apresentam fragmentos esporádicos de quartzito, quartzito ferruginoso, sericita xisto, filitos e granitóides com dimensões de até 2,0 m.

Ocorrem ainda filitos cinza a prateado e filitos carbonosos que

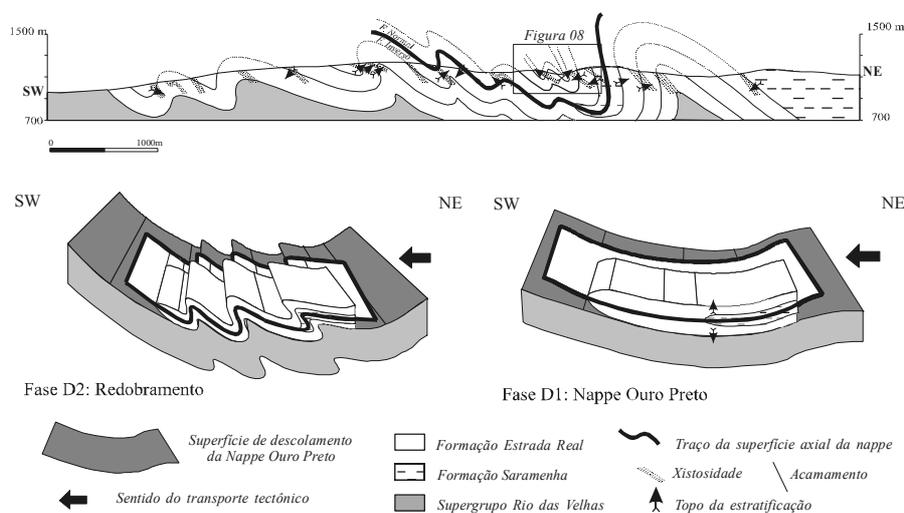


Figura 3 – Seção geológica da Estrada Real e síntese dos elementos estruturais das fases de deformação  $D_1$  e  $D_2$

se intercalam às camadas arenosas ou aos xistos. O filito carbonoso, de coloração extremamente escura, próxima do negro, apresenta níveis esporádicos com clastos de quartzito ferruginoso e, raramente material quartzoso (Reis 2001, Gomes Jr. 2002). Intercalados aos xistos e filitos ocorrem pacotes pouco espessos de metarenito e formação ferrífera bandada. O metarenito pode ocorrer tanto puro, de coloração clara, quanto ferruginoso (Senna 2001, Reis 2001, Gomes Jr. 2002). Barbosa (1969a) também reconhece a presença de extensas camadas de quartzito ferruginoso e itabirito nas quadrículas de Ouro Preto e Mariana.

A rocha carbonática é fina e apresenta um bandamento com tonalidades claras e escuras intercaladas, além de magnetita sempre presente. A composição é essencialmente quartzo-carbonática com porfiroclastos de biotita e clorita imersos numa matriz finamente recristalizada. A assembléia mineral engloba carbonato (~65% em vol.), quartzo (~15% em vol.), biotita (~10% em vol.), clorita (~5% em vol.), muscovita (~5% em vol.) e opacos e turmalina como acessórios. Cerceau *et al.* (1996) descreveram um dolomito fino com porfiroclastos de dolomita (calcita sofrendo dolomitização), de pirita e clastos de filito carbonoso.

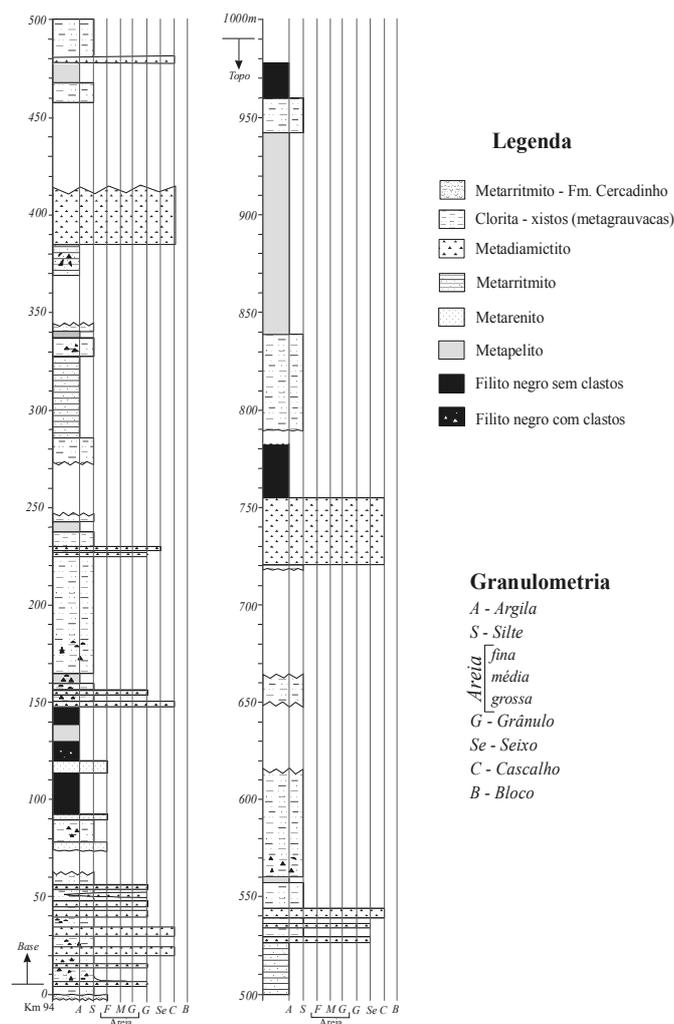


Figura 4 – Seção estratigráfica da Formação Saramenha na Rodovia do Contorno (Gomes Jr. 2002).

**FORMAÇÃO ESTRADA REAL** A Formação Estrada Real é constituída pelo pacote de metassedimentos que aflora nas regiões de Chapada e Lavras Novas, a sul da cidade de Ouro Preto (Fig. 1). Esta unidade apresenta direção aproximada E-W com uma extensão longitudinal de 25,0 km sendo que, transversalmente, estreita-se de oeste para leste (Fig. 2). Toda a ocorrência encontra-se inserida nas quadrículas de Ouro Preto/Santa Rita de Ouro Preto e Mariana/Rio das Bandeiras, cujo mapeamento, em escala 1:25.000, foi realizado por Barbosa (1969a, 1969b). A região é marcada por serras escarpadas com altitudes de até 1.300 metros, sendo as principais feições orográficas as serras de Itatiaia, do Trovão, do Ribeiro, do Pinto e do Salto.

O nome atribuído a esta formação é oriundo da rodovia MG-129, antiga Estrada Real, que representa a localidade-tipo. Ao longo dessa rodovia podem ser encontrados afloramentos representativos dos tipos litológicos desta unidade. Nesse trecho, onde adquire direção NNE-SSW, a rodovia corta toda área de ocorrência da Formação Estrada Real, em torno de 7 km e também as camadas, cujas atitudes apresentam direção predominante NW-SE.

A Formação Estrada Real encontra-se estratigraficamente sobreposta à Formação Saramenha. O contato inferior desta formação é normal, abrupto, e pode ser observado na base do perfil estratigráfico, localizado no km 156,1 da rodovia MG 129 (coordenadas UTM 648.987 N, 7738.738 E) (Figs. 1 e 7), próximo ao entroncamento da estrada para Bico de Pedra. Já o limite superior encontra-se junto à superfície de descolamento basal da nappe Ouro Preto, no km 162 da rodovia (coordenadas UTM 647.082 N, 7734640 E, Fig. 3).

Litologicamente, a Formação Estrada Real é composta predominantemente por metarenitos sericíticos que gradam para metaconglomerados polimíticos (Fig. 5a,b), ambos intercalados com camadas métricas a decamétricas de metadiamicritos. Estas litologias representam uma sucessão de camadas ou lentes de dimensões variadas que se diferenciam pelas características granulométricas e/ou mineralógicas ao longo de toda a ocorrência desta formação. Localmente observam-se camadas de formações ferríferas de espessura centimétrica intercaladas nos metarenitos sericíticos.

No conjunto de metarenitos, estão presentes meta-quartzoarenitos e sericita-quartzo xistos. Apresentam granulação variada, indo de silte até areia grossa, sendo que a mica branca pode ocorrer tanto disseminada, quanto formando lâminas paralelas aos planos de acamamento. Em sua maioria, constitui uma rocha laminada de coloração esbranquiçada com variação para tonalidades esverdeadas e rosadas (Fig. 5c). Localmente observam-se clastos na dimensão de grânulos até seixos de quartzito, quartzito, filito e granito que podem ocorrer dispersos ou formando planos de estratificação da rocha (Fig. 6d). Próximo ao Córrego Calixto, km 162 da rodovia MG-129 (646.885N, 7734.980E) observam-se seixos alongados de quartzito ferruginoso e itabirito com comprimento de até 2,0m. Estes seixos, assim como os de filito cinza, constituem corpos achatados com espessura média de 3,0cm. É comum a presença de estratificações cruzadas de pequeno a médio porte (Fig. 5e,f).

Petrograficamente, os metarenitos são compostos por quartzo (65-80% em vol.), mica branca (20-30% em vol.), clorita (5% em vol.), plagioclásio (2% em vol.) minerais acessórios (titanita, epidoto, zircão, opacos e turmalina) e secundários (carbonato). A textura varia de granoblástica a granolepidoblástica, sendo que o quartzo constitui grãos monocristalinos ou policristalinos herda-

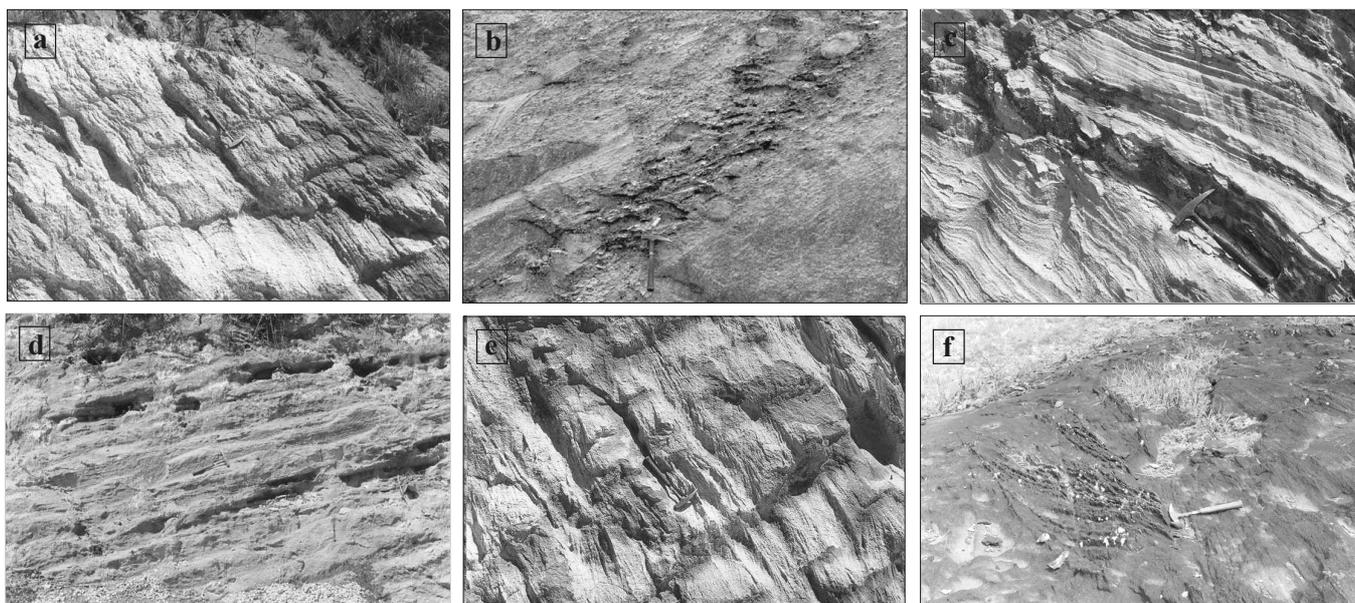


Figura 5 – Características estruturais e texturais da litologia predominante na Formação Estrada Real: metarenito sericítico de granulação variada com estruturas sedimentares preservadas. (a) - metarenito sericítico de granulação grossa. (b) - camadas de metaconglomerado intercaladas no metarenito. (c) - metarenito laminado. (d) - metarenito com planos de estratificação marcados pela presença de grânulos e seixos (os seixos ocorrem nos níveis de maior granulometria, marcados pela erosão mais intensa), estratificações cruzadas de pequeno (E) a médio porte (f).

dos do protólito sedimentar, estando estes cristais imersos em uma matriz metamórfica fina composta de quartzo e mica branca. O quartzo exibe forte extinção ondulante.

Os metaconglomerados podem ocorrer em camadas centimétricas a métricas com variações locais na granulação e composição dos clastos. São metaconglomerados polimíticos, mal selecionados cuja matriz é formada predominantemente por quartzo, na fração areia fina a média, e mica branca em quantidades subordinadas. A mica branca pode ocorrer disseminada ou em leitos de milímetros de espessura. A dimensão dos clastos varia de seixo a matacão, sendo estes compostos por quartzito puro ou ferruginoso, formação ferrífera e filito (Fig. 6a,b). Normalmente os clastos de filito e formação ferrífera constituem corpos alongados e de pouca espessura, ao passo que os clastos de quartzito são arredondados, podendo ocorrer também estirados, com dimensão de até 60 cm. Em alguns locais, há uma maior concentração de clastos de filito, que passam a predominar sobre a matriz psamítica, podendo a rocha ser confundida com um filito prateado. Neste caso, quando observados em corte, estes clastos podem ser confundidos com lentes ou camadas de filito.

O metadiamiccito constitui corpos de espessura centimétrica a métrica que se intercalam nos demais litotipos, nem sempre apresentando continuidade lateral (Fig. 6c). A matriz desta rocha é psamo-pelítica, com presença localizada de material ferruginoso. A fração psamítica desta matriz varia de fina a grossa sendo os grãos mal selecionados. Os clastos são constituídos por quartzo, quartzito, quartzito ferruginoso, filito e granitóide de dimensões variadas que podem chegar a 30 cm (Fig. 6d). O metadiamiccito não apresenta estruturação interna devido a disposição caótica dos clastos.

Condicionantes tectônicos, em especial dobramentos (Fig. 3), dificultam a obtenção da seção estratigráfica completa da Forma-

ção Estrada Real. Por este motivo, o perfil estratigráfico apresentado com aproximadamente 175 metros, traz a representação da base da seção da Formação Estrada Real (Figs. 7 e 8). A observação minuciosa das relações geopetais, através de estratificações cruzadas acanaladas, foi essencial na caracterização dessa seção, que está situada entre os quilômetros 156,1 e 156,6 da rodovia (Figs. 1 e 2).

A base da Formação Estrada Real é constituída pelos seguintes intervalos litológicos, empilhados em posição estratigráfica normal (Fig. 8):

**Intervalo A** - Mica branca-quartzo xisto de granulação areia fina a média. Apresenta intercalações de lentes lutíticas e areníticas. Nas primeiras, o quartzo ocorre em grânulos angulosos e subarredondados.

**Intervalo B** - Metarenito sericítico branco, laminado, de granulometria areia média com intercalação de horizontes esporádicos de granulação areia grossa. A laminação plano-paralela de porte milimétrico a centimétrico caracteriza a variação composicional e granulométrica no intervalo. Ocorrem esporadicamente estratificações cruzadas de pequeno porte.

**Intervalo C** - Metarenito sericítico branco, muito friável e de granulação areia fina a média com intercalações de camadas centimétricas de areia grossa com grânulos subangulosos. Este intervalo é rico em estratificações cruzadas de médio porte, podendo os estratos serem salientados pela presença de material ferruginoso sedimentar.

**Intervalo D** - Metadiamiccito grosso constituído por clastos de quartzito puro, quartzito ferruginoso, filito e granito. Os clastos se apresentam bem arredondados, especialmente os de quartzito.

**Intervalo E** - Metarenito finamente laminado de granulação areia fina a média com intercalações de metaconglomerado fino e presença esporádica de estratificação cruzada de pequeno porte.

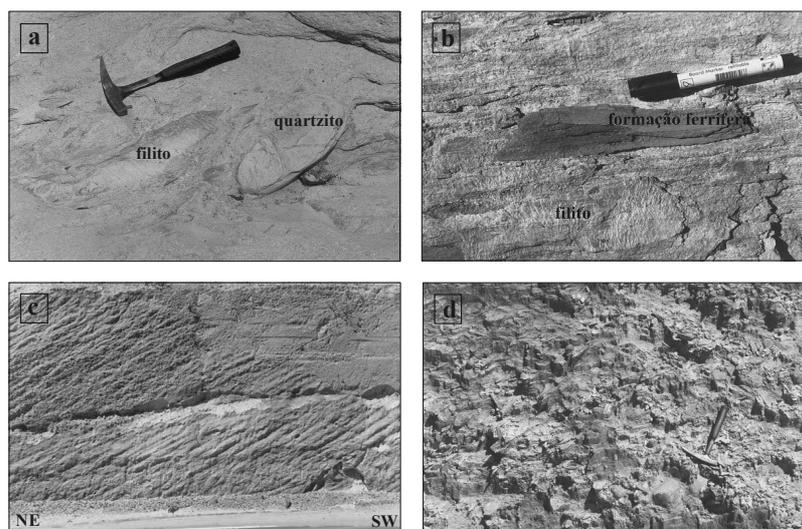


Figura 6 – Litologias da Formação Estrada Real: 1- metaconglomerados polimíticos, mal selecionados com clastos de filito e quartzito (a) e formação ferrífera (b), 2- Depósito de metadiamicrito (c), e detalhe da distribuição caótica dos seixos no depósito (d)

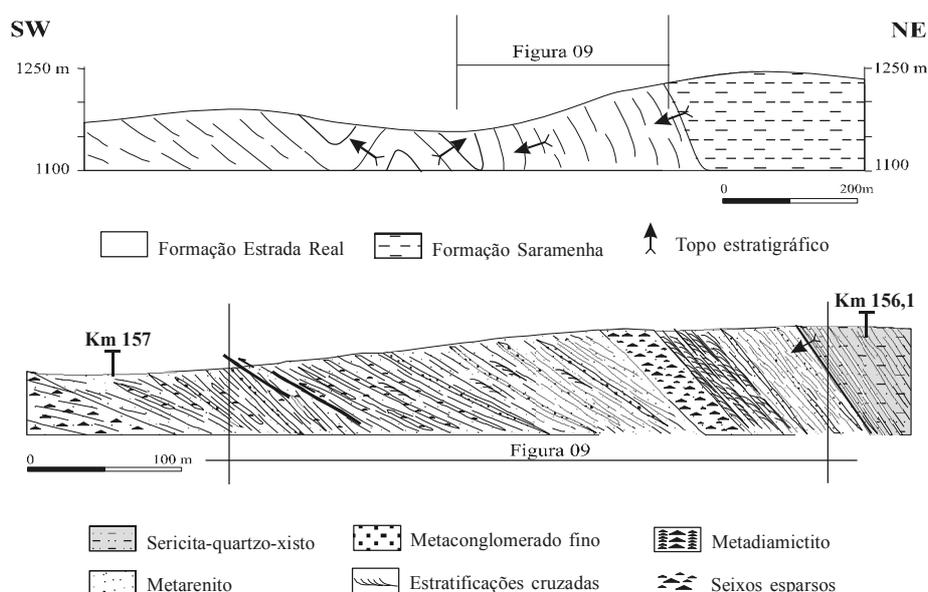


Figura 7 – Perfis esquemáticos que mostram a localização da seção estratigráfica da base da Formação Estrada Real em uma dobra da fase  $D_2$ .

**Intervalo F** – Metarenito branco, mal selecionado e de granulometria variada. Há uma diminuição da granulometria em direção ao topo, de forma que, nos primeiros 15 m, a granulometria varia de areia média a grossa e no restante é predominantemente areia fina. Há uma diminuição da ocorrência de lâminas pelíticas em relação ao intervalo anterior. Nota-se a presença de seixos esparsos, intercalações de camadas de diamictito e de arenito grosso. Predominam seixos de filito preto, subordinadamente de quartzito, quartzito ferruginoso e granito, de poucos centímetros. Ocorrem estratos extensos e suavemente irregulares, aparentemente paralelos.

No restante da seção ao longo da Estrada Real, onde não é possível definir o posicionamento estratigráfico das camadas, pre-

domina uma sucessão monótona de metarenitos sericíticos intercalados esporadicamente por estratos de metaconglomerados médio a fino com clastos de quartzo e metadiamicritos. Próximo à superfície de descolamento basal (Falha do Engenho) observa-se uma sucessão litológica similar àquela encontrada na base da Formação Estrada Real.

**DISCUSSÃO** O Grupo Itacolomi foi definido por Dorr II (1969) como a unidade quartzítica localizada na serra do Itacolomi. Nessa localidade-tipo, o Grupo Itacolomi repousa em discordância erosiva e angular sobre xistos e filitos do Grupo Sabará. As demais ocorrências descontínuas de quartzitos, posicionadas estratigraficamente acima do Grupo Sabará, ou pelas semelhanças

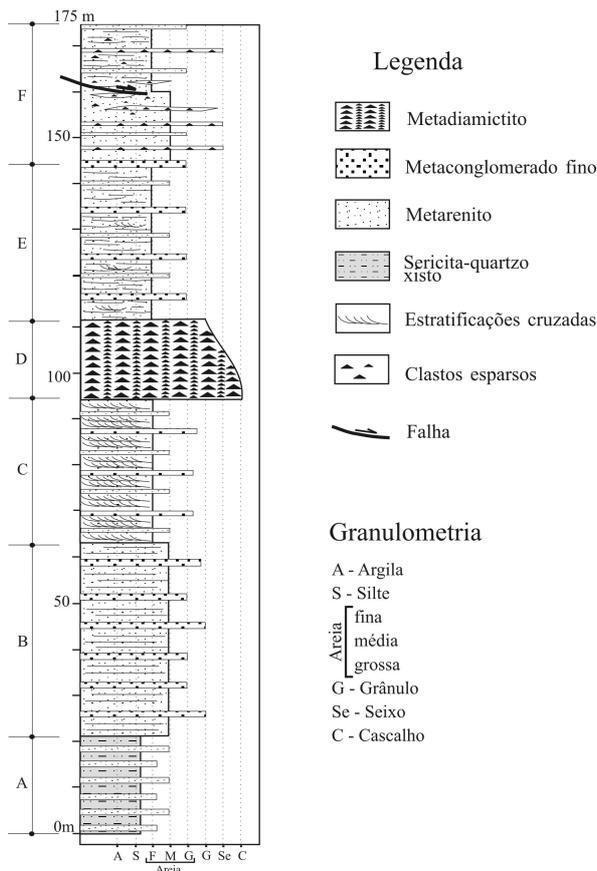


Figura 8 – Seção estratigráfica da Formação Estrada Real ao longo da Estrada Real (MG-129)

faciológicas com as do Grupo Itacolomi na localidade-tipo, foram correlacionados a este grupo, apesar de haver discontinuidades e interposição de falhas entre essas ocorrências. Nesta condição, incluem-se as ocorrências de quartzitos da região de Chapada-Lavras Novas (e.g. Lacourt 1947, Barbosa 1969, Dorr II 1969, Brajniov 1949, Glöeckner 1981), da serra do Pires próximo a Congonhas (e.g. Guild 1957, Barbosa 1949), do Pico do Frazão (e.g. Maxwell 1972) e da serra de Ouro Branco (e.g. Alkmim 1987). Entretanto, o acervo estrutural dos quartzitos encontrados em todas estas ocorrências é idêntico ao do Grupo Sabará (e.g. Guild 1957, Barbosa 1949, Almeida *et al.* 2002). Este critério estrutural, decisivo em terrenos polideformados, aliado aos dados geocronológicos  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  (LA-ICPMS) de zircões detriticos corroboram a interpretação de que há apenas uma unidade quartzítica mais nova posicionada acima do Grupo Sabará com idade máxima de deposição estimada em 2.100 Ma (e.g. Machado *et al.* 1996) (Fig. 2). Ou seja, apenas o Grupo Itacolomi na localidade-tipo é mais jovem que o Grupo Sabará.

Com os resultados alcançados neste trabalho, comprovou-se que os metassedimentos da região de Chapada-Lavras Novas constituem uma unidade litoestratigráfica mais antiga que o Grupo Itacolomi sendo correlacionáveis ao Grupo Sabará. Esta interpretação baseia-se fundamentalmente nas relações de contato e na similaridade do acervo estrutural encontrado nesses metassedimentos com aquele observado no Grupo Sabará e nas demais unidades do Supergrupo Minas, no sinclinal Dom Bosco.

Desta forma, fica proposta a revisão da coluna estratigráfica

do Grupo Sabará na região de Ouro Preto que passa a ser constituído por duas formações: a unidade inferior, designada de Formação Saramenha e a superior, de Formação Estrada Real. Nas demais regiões do Quadrilátero Ferrífero, este grupo passa a ser considerado indiviso, permanecendo as descrições originais apresentadas nos trabalhos de cartografia geológica da equipe do DNPM/USGS (Dorr II 1969, Gair 1958, 1962, Pomerene 1964, Simmons 1968, Maxwell 1972, Barbosa 1969b, Moore 1969, Wallace 1965).

A idade do Grupo Sabará ainda constitui tema controverso na literatura do Quadrilátero Ferrífero (e.g. Noce 1995, Machado *et al.* 1996, Endo *et al.* 2002, Hartmann *et al.* no prelo).

Estudos mais acurados com emprego de metodologia adequada e de maior precisão (e.g. Hartmann *et al.* 2000) devem ser empreendidos na solução de problemas estratigráficos e tectônicos, principalmente considerando o Quadrilátero Ferrífero uma região polideformada com superimposição de múltiplos processos metamórficos e hidrotermais (e.g. Lobato *et al.* 2001)

**Agradecimentos** – A autora agradece ao CNPq/Capes pela concessão de bolsa de mestrado. Aos revisores da RBG pelas sugestões ao manuscrito.

## Referências

- Alkmim F. F. & Marwhak S. 1998. Transamazonian orogeny in the Southern São Francisco Craton region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, **90**:29-58.
- Alkmim F. F. 1987. Modelo deposicional para os metassedimentos da Serra de Ouro Branco, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: SBG, Simpósio sobre sistemas deposicionais do Pré-Cambriano, Ouro Preto/Núcleo Minas Gerais. Anais, Boletim **6**:47-68
- Almeida F. F. M. 1977. O Cráton de São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, **7**(4):349-364
- Almeida L. G., Endo I., Fonseca M. A. 2002. Sistema de nappes na porção meridional do Quadrilátero Ferrífero, MG. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 41, João Pessoa, Anais, p. 615
- Almeida L. G., Oliveira D. J., Endo I. 2001. O arcabouço estratigráfico-estrutural da região de Dom Bosco/Bela Vista, Quadrilátero Ferrífero, como manifestação da orogênese Minas com polaridade tectônica para sudoeste. In: SBG, Simpósio de Geologia de Minas Gerais, Belo Horizonte/ Núcleo Minas Gerais. Anais, arquivo eletrônico.
- Almeida L. G. 2004. *Estratigrafia e geologia estrutural da porção central do sinclinal Dom Bosco, Quadrilátero Ferrífero - Minas Gerais*. Dissertação de mestrado, Dep. de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto, 109 p.
- Babinski M., Chemale F. Jr., Schumus W. R. 1995. The Pb/Pb age of the Minas Supergroup carbonate rocks, Quadrilátero Ferrífero, Brazil. *Precambrian Research*, **72**:235-245.
- Barbosa O. 1949. Contribuição à geologia do centro de Minas Gerais. *Mineração e Metalurgia*, **14**(79): 3-19.
- Barbosa A. L. M. 1968. *Contribuições recentes à Geologia do Quadrilátero Ferrífero*. Ouro Preto, Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, 68 p.
- Barbosa A. L. 1969a. Mapa geológico das quadrículas de Ouro Preto e Santa Rita de Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil. Washington, USGS/ DNPM. *Professional Paper* 641-A, plate 9
- Barbosa A. L. 1969b. Mapa geológico das quadrículas de Mariana e Rio

- de Bandejas, Minas Gerais, Brazil Washington, USGS/DNPM. *Professional Paper* 641-A, plate 10
- Barbosa A.L.M. 1979. Variações de fácies da Série Minas. In: Bol. da SBG, Núcleo Minas Gerais, 1:89-100.
- Brajnikov B. 1949. Remarques sur la geologie de la municipalité D'Ouro Preto. Ver. Escola de Minas, Anno XIV, Ouro Preto, 6:9-19.
- Carneiro M.A. 1992. *O Complexo Metamórfico do Bonfim Setentrional - Quadrilátero Ferrífero, MG: litoestratigrafia e evolução geológica de um segmento de crosta continental do Arqueano*. Tese de Doutorado, Inst. Geoc. USP, 233 p.
- Cerceau A., Oliveira C.G., Matteo J.A.G. 1996. Litoestratigrafia do Grupo Sabará na região de Ouro Preto, MG e possível origem para sulfetos das minas do Ojô e Piquete. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 39. Belo Horizonte, 1996. *Anais*, p. 208-210
- Costa M.T. 1961. Sedimentação e Orogênese da Série Minas. SICEG, Ouro Preto, Boletim 1, p. 55-61
- Dorr II J.V.N. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Brazil. Washington, USGS/DNPM. *Professional Paper*. 641(A):110 p.
- Endo I. 1997. *Regimes tectônicos do Arqueano e Proterozóico no interior da placa Sanfranciscana: Quadrilátero Ferrífero e áreas adjacentes, Minas Gerais*. Tese de Doutorado, Inst. Geoc. USP, 328 p.
- Endo I. & Machado R. 1997. Regimes tectônicos no segmento meridional do Cráton do São Francisco: região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: SBG, Simp. Geol. Minas Gerais, 9, Ouro Preto, / Núcleo MG, *Anais*, Boletim 14, p. 58-59.
- Endo I., Hartmann L.A., Saita M.T.F., Santos J.O.S., Frantz J.C., Carneiro M.A., McNaughton N.J., Barley M.E. 2002. Zircon SHRIMP U-Pb isotopic evidence for Neoproterozoic age of the Minas Supergroup, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 41, João Pessoa, *Anais*, p. 518
- Gair, J.E. 1958. The Sabará Formation. In: Symposium on Stratigraphy of Minas Series in the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Bol. SBG, 7(2):68-69.
- Gair, J.E. 1962. Geology and ore deposits of Nova Lima and Rio Acima Quadrangles, Minas Gerais, Brazil. Washington, USGS/DNPM. *Professional Paper*, 341-A, 67 p.
- Glöckner, R.H. 1981. Lithostratigraphie, sedimentologie, tektonik und metamorphose der proterozoischen Itacolomi Serie bei Ouro Preto, Minas Gerais, Brasilien. *Clausth. Geowiss. Diss.*, 10: 221 p.
- Gomes Jr. A. A. S. 2002. *Compartimentação estrutural de um segmento do Sinclinal Dom Bosco, Saramenha-Tripuí, Ouro Preto, MG*. Trabalho de Graduação, Dep. Geol. UFOP, 58 p.
- Guild P.W. 1957. Geology and mineral resources of the Congonhas district, Minas Gerais, Brazil. Washington, USGS/DNPM. *Professional Paper* 290. 89 p.
- Hartmann L.A., Leite J.A. D., Da Silva L.C., Remus M.V.D., McNaughton N.J., Grooves D.I., Fletcher I.R., Santos J.O. S., Vasconcellos M.A.Z. (2000). Advances in SHRIMP geochronology and their impact on understanding the and metallogenic evolution of southern Brazil. *Aust. Jour. Earth Sci.* 47:824-844.
- Hartmann L.A., Endo I., Saita M.T.F., Santos J.O.S., Frantz J.C., Carneiro M.A., McNaughton N.J., Barley M.E. (prelo). Provenance and age delimitation of Quadrilátero Ferrífero sandstones based on zircon U-Pb isotopes. *Jour. South Am. Earth Sci.*
- Herz N. 1970. Gneissic and igneous rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. USGS/DNPM. *Professional Paper* 641-B. 57 p.
- Johnson R.F. 1962. Geology and ore deposit of the Cachoeira do Campo, Dom Bosco and Ouro Preto quadrangles, Minas Gerais, Brasil. U.S. Geological Survey, *Professional Paper* 341-B. p. 1-39
- Lacourt . F. 1947. Resumo da geologia da folha de Ouro Preto. *Anais da Escola de Minas*, 28:103-139.
- Ladeira E. A. 1980. *Metallogenesis of gold at the Morro Velho mine and in the Nova Lima district, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais*. PhD. thesis, University of Western Ontario, Canadá, Ontario. 272 p.
- Lobato L.M., Rodrigues L.C.R., Vieira F.W. 2001. Brazil's premier gold province. Part II: geology and genesis of gold deposits in the Archean Rio das Velhas greenstone belt, Quadrilátero Ferrífero. *Mineralium Deposita*. 36:249-277.
- Machado N., Schrank A., Noce C.M., Galthier G. 1996. Ages of detrital zircon from Archean-Paleoproterozoic sequences: Implications for Greenstone Belt setting and evolution of a Transamazonian foreland basin in Quadrilátero Ferrífero, southeast Brazil. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 141:259-276.
- Maxwell C.H. 1972. Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil. Antônio dos Santos, Gongo Sôco, and Conceição do Rio Acima quadrangles, Minas Gerais, Brazil. *USGS Prof. Paper* 341-J, 72 p.
- Moore S. L. 1969. Geology and ore deposits of the Antônio dos Santos, Gongo Sôco, and Conceição do Rio Acima quadrangles, Minas Gerais, Brazil. *USGS Prof. Paper*, 341- I, 50 p.
- Noce C.M. 1995. *Geocronologia dos eventos magmáticos, sedimentares e metamórficos na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais*. Tese de Doutorado, Inst. Geoc. USP, 128 p.
- Pires F.R.M., Palermo N., Sarciá M.N.G. 1984. Análise de deformação e revisão litoestratigráfica do Supergrupo Minas no Sinclinal Dom Bosco, Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 33, Rio de Janeiro, *Anais*, p. 3151-3164.
- Pomerene J.B. 1964. Geology and ore deposits of the Belo Horizonte, Ibirité and Macacos quadrangles, Minas Gerais, Brazil. *USGS Prof. Paper*, 341- D, 84 p.
- Reis L.A. 2001. *A Bacia de Antepaís Paleoproterozóica Sabará, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil: tectônica, sedimentação, estratigrafia e petrogênese*. Dissertação de Mestrado, Dep. Geologia, UFOP, 107 p.
- Reis L.A., Neto M.A.M., Gomes N.S., Endo I., Evangelista H.J. 2002. A Bacia de Antepaís Paleoproterozóica Sabará, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *Rev. Bras. Geoc.*, 32:27-42.
- Renger F.E., Noce C.M., Romano A.W., Machado N. 1994. Evolução sedimentar do Supergrupo Minas: 500 Ma de registro geológico no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. *Geonomos*, 2:1-11.
- Senna J. A. 2001. *Litoestratigrafia, controle estrutural e aspectos econômicos da Aba norte do Sinclinal Dom Bosco, região de Rodrigo Silva-Boa Vista, Ouro Preto, Quadrilátero Ferrífero, MG*. Trabalho de Graduação, Dep. Geologia, UFOP, 239 p.
- Simmons G.C. 1968. Geology and ore deposits of the Western serra do Curral, Minas Gerais, Brazil. *USGS Prof. Paper*, 341- G, 57 p.
- Wallace R.M. 1965. Geology and mineral resources of the Pico de Itabirito district Minas Gerais, Brazil. *USGS Prof. Paper*, 341- F, 68 p.

Manuscrito

Recebido em 3 de maio de 2004

Revisão dos autores em 24 de março de 2005

Revisão aceita em 30 de março de 2005