

## COMPARTIMENTAÇÃO ESTRATIGRÁFICA DO SUPERGRUPO ESPINHAÇO EM MINAS GERAIS - OS GRUPOS DIAMANTINA E CONSELHEIRO MATA

IVO ANTÔNIO DOSSIN\*, TÂNIA MARA DOSSIN\* e MÁRIO LUIZ DE SÁ CARNEIRO CHAVES\*

**ABSTRACT** THE STRATIGRAPHICAL ARRANGEMENT OF THE ESPINHAÇO SUPERGROUP IN MINAS GERAIS - THE DIAMANTINA AND CONSELHEIRO MATA GROUPS. The quartzitic sequences which build the Espinhaço Range in the center-north of Minas Gerais and in Bahia, constitute the Espinhaço Supergroup. In the Southern Espinhaço Region, the unit is composed of eight formations which can be assembled into two distinct groups based on the depositional evolution of the sedimentary basin. The Diamantina Group corresponding to three Espinhaço Supergroup basal formations, occurs in the central and east portion of the range and is made up of continental meta-sediments corresponding to a period of great crustal instability. The more frequent rocks are quartettes, meta-conglomerates locally diamond-bearing (Sopa-Brumadinho Formation), phyllite and bimodal metavolcanics. The Conselheiro Mata Group contains the upper formations, is characteristically marine, transgressive on that took place tendencies in under a stable tectonic phase. The unit is a succession of quartzites and phyllites, without synsedimentary volcanism. The deposition of the Supergroup occurred during Mid Proterozoic, in a rift-type intracratonic basin, whose main axis was located west of Diamantina. Deformation of the unit is related to the Brasiliano Cycle and was triggered by a continental collision east ward from the cordillera, responsible for a contractional orogen which affected all the region toward the São Francisco Craton and under simple progressive shearing regime.

*Keywords:* Stratigraphy, Espinhaço Supergroup, Diamantina Group, Conselheiro Mata Group, Minas Gerais.

**RESUMO** As seqüências de quartzitos que estruturam a Serra do Espinhaço no centro-norte de Minas Gerais e na Bahia integram o Supergrupo Espinhaço. Na região de Espinhaço Meridional, a unidade é constituída por oito formações que podem ser reunidas em dois grupos distintos, com base na história evolutiva e contexto deposicional da bacia de sedimentação. O Grupo Diamantina, correspondente às três formações basais, ocorre na porção central e leste da Cordilheira, registrando um domínio deposicional com predominância continental, num período de grande instabilidade crustal. Os litotipos mais frequentes são quartzitos finos e grossos, conglomerados muitas vezes diamantíferos (Formação Sopa-Brumadinho), filões e rochas metavulcânicas sin-sedimentares relativas a um magmatismo bimodal. O Grupo Conselheiro Mata, constituído pelas formações do topo, é caracteristicamente marinho, assinalando condições gerais de tendências transgressivas em toda a bacia, numa fase de estabilidade tectônica. Litologicamente, a unidade é uma sucessão de quartzitos e filões em alternância, sem registros de vulcanismo sin-sedimentar. A deposição do Supergrupo ocorreu durante o Proterozóico Médio, numa bacia do tipo rifte intracratônico, cujo eixo principal se estendia em direção submeridiana, ligeiramente a oeste de Diamantina. A deformação impressa à unidade é relativa ao Ciclo Brasileiro. O mecanismo gerador de tensões foi uma colisão continental a leste da Cordilheira, responsável pela orogénia contraccional que afetou toda a região e originou o transporte de massas para oeste, em direção ao Cráton São Francisco, num regime de cisalhamento simples progressivo.

*Palavras-chaves:* Estratigrafia, Supergrupo Espinhaço, Grupo Diamantina, Grupo Conselheiro Mata, Minas Gerais.

**INTRODUÇÃO** Para as seqüências com quartzito predominante, que suportam a orografia da Cordilheira do Espinhaço no centro-norte de Minas Gerais e na Bahia, Bruni *et al.* (1974) propuseram a denominação de Supergrupo Espinhaço. Na região do Espinhaço Meridional, a introdução do termo veio substituir a designação Série Minas até então adotada, a qual foi estendida à região por Pflug (1965), e que encerrava um sentido estratigráfico ligado a um modelo de correlação da seqüência com os metassedimentos clasto-químicos que no Quadrilátero Ferrífero constituem a Série Minas de Derby (1906).

Desde então, a designação Supergrupo Espinhaço foi consagrada pelo uso. A unidade é constituída por oito formações (Pflug 1968), sem qualquer reunião numa categoria taxonômica menor que supergrupo a qual traduza agrupamento baseado em semelhanças litológicas, contextos deposicionais ou outros argumentos.

Dossin *et al.* (1984), num trabalho de síntese do conhecimento geológico regional, esboçaram a atual proposta de subdivisão do Supergrupo Espinhaço nos Grupos Diamantina e Conselheiro Mata, baseada na evolução do Rifte Espinhaço e

no contexto deposicional das formações. Essa proposição tem sido amplamente utilizada (Dossin *et al.* 1985, Uhlein *et al.* 1986a, Uhlein & Garcia 1987, Chaves *et al.* 1988, Pedreira *et al.* 1989 etc.), e é neste trabalho formalizada.

**QUADRO GEOLÓGICO REGIONAL** A geologia do Pré-Cambriano na Região da Serra do Espinhaço Meridional é marcada por domínios de evolução diversos (Fig. 1).

Na porção central e especialmente a leste da Cordilheira, estendem-se os terrenos granito-gnáissicos que constituem o embasamento arqueano. São dominantes no período os processos de sialização crustal geradores de gnaisses para- e orto-derivados, migmatitos e granites. Dados radiométricos sobre o complexo são esparsos; indicam uma re-homogeneização isotópica generalizada a 2,8 - 2,7 Ga (isócrona Rb/Sr em rocha total), com rejuvenescimento associados aos Ciclos Transamazônico e Brasileiro (dados de Brito Neves *et al.* 1979).

Nesses terrenos graníticos *lato sensu*, especialmente na borda leste da Serra, nas proximidades de Serro e no Vale do Rio Mata Cavalo, a sul de Conceição do Mato Dentro,

\*Instituto de Geociências, Centro de Geologia Eschwege, Universidade Federal de Minas Gerais, Caixa Postal 44, CEP 39100, Diamantina, MG, Brasil

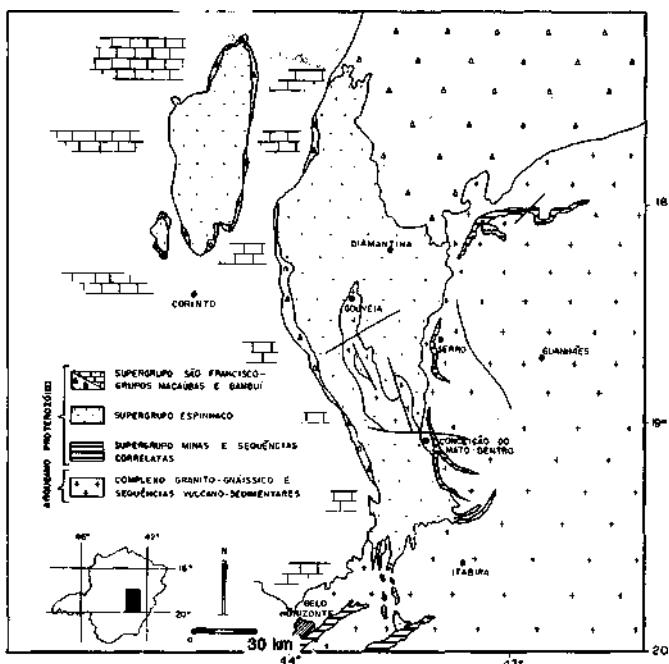


Figura 1 — Mapa Geológico do Espinhaço Meridional e regiões adjacentes. (Modificado de Pflug et al. 1980)  
 Figure 1 - Geological map of Southern Espinhaço and adjacent regions (Modified from Pflug et al. 1980)

ocorrem, embutidas ou sobrepostas, seqüências de caráter vulcano-sedimentar, com serpentínitos, talco xistos e anfíbolitos intercalados com xistos quartzosos e micáceos, além de formações ferríferas. Suas feições, do ponto de vista petrográfico, químico e de enquadramento na geologia, têm gerado interpretações diversas sobre a evolução dessas seqüências. As hipóteses nesse sentido concentram-se em torno de um modelo de geração e *emplacement* de assoalho oceânico (Renger 1970, Hoppe 1984) ou na paralelização com estruturas do tipo *greenstone belts*, geradas durante um processo de adelgaçamento crustal (Uhlein & Dardenne 1984, Herrgesell 1984). Na porção central da Cordilheira (Região de Gouveia), ocorrem seqüências de rochas sedimentares com vulcânicas subordinadas, associadas a espessos pacotes de milonitos, numa sucessão logo semelhante às ocorrências da borda leste, constituindo o Supergrupo Rio Paraúna de Fogaça et al. (1984). Pouco se sabe, entretanto, do ambiente evolutivo dessa unidade.

Coberturas proterozóicas sobrepõem-se a esses domínios. São metassedimentos terrígenos, predominantemente, com rochas vulcânicas ácidas a básicas associadas. Dividem-se em duas grandes unidades: **a.** seqüência de natureza clasto-quiníca, composta por filitos, quartzitos e formações ferríferas que se estendem a leste da Cordilheira e são possivelmente correlatas ao Supergrupo Minas do Quadrilátero Ferrífero; e **b.** quartzitos predominantes que suportam a orografia da Serra do Espinhaço, integrando a seqüência homônima. Uma das mais controversas questões da região diz respeito ao posicionamento estratigráfico ou relativo entre as duas unidades. Grande número de estudos consideram que o Supergrupo Minas (Proterozóico Inferior) é mais velho que o Supergrupo Espinhaço (Proterozóico Médio, segundo Almeida 1977, Costa & Inda 1982, Dossin et al. 1984 etc). Esta concepção está baseada em dados radiométricos e nos modelos globais de evolução para os referidos períodos. Outros trabalhos reconhecem uma interdigitação faciológica entre os metassedimentos dos Supergrupos Minas e Espinhaço no bordo oriental da Serra, posicionando-os no Proterozóico Inferior (Pflug 1965, Pflug et al. 1980). Numa terceira concepção, outros autores (Ladeira 1980, 1985) têm correlacionado as seqüências da Serra do Es-

pinhaço aos quartzitos da Serra do Cambotas no extremo norte do Quadrilátero Ferrífero, que, segundo Dorr (1969) e Dorr et al. (1959), são de idade Pré-Minas.

A oeste da Cordilheira ocorrem as seqüências detríticas de granulação grossa do Grupo Macaúbas e as pelito-carbonáticas do Grupo Bambuí, constituindo a cobertura do cráton e integrando o Supergrupo São Francisco. Essas unidades fecham o ciclo de sedimentação e magmatismo pré-cambriano regionalmente.

Do ponto de vista da deformação, as unidades descritas mostram feições similares, com pequenas diferenças atribuíveis a sua localização dentro da faixa orogênica. O acervo de elementos deformacionais, regionalmente, conduz a um modelo de tectônica tangencial ligado a uma colisão continental (Leonardos et al. 1976, Herrgesell & Pflug 1985), que teria atuado no final do Proterozóico (Uhlein et al. 1986a, 1986b.), ocasionando transporte de massas para oeste, em direção ao Cráton São Francisco.

**COMPARTIMENTAÇÃO DO SUPERGRUPO ESPINHAÇO: GRUPOS DIAMANTINA E CONSELHEIRO MATA**

A primeira tentativa no sentido de subdividir o Supergrupo Espinhaço foi feita por Scholl & Fogaça (1979), os quais reconheceram uma compartimentação da seqüência em três unidades não denominadas. Essa proposta, entretanto, estava baseada em concepção sobre o ambiente de sedimentação das formações que foram alteradas com a realização de novos estudos, resultando no abandono de tal esquema.

O agrupamento atual das formações de Pflug (1968) nos Grupos Diamantina e Conselheiro Mata, conforme proposição inicial de Dossin et al. (1984), está embasado especialmente nos registros das diferentes fases evolutivas representadas por estas seqüências dentro da Bacia Espinhaço. A evolução dos paleoambientes no supergrupo marca a passagem de um domínio deposicional continental predominante num período de grande instabilidade da crosta no Grupo Diamantina, para um caracteristicamente marinho no Grupo Conselheiro Mata, assinalando tendências transgressivas em toda a bacia.

A distribuição dos Grupos Diamantina e Conselheiro Mata pode ser vista no mapa integrado da figura 2.

**Caracterização** A porção inferior do Supergrupo Espinhaço é representada pelo Grupo Diamantina, o qual é constituído pela reunião das três formações basais: São João da Chapada, Sopa-Brumadinho e Galho do Miguel, da base para o topo, abundantemente expostas nas proximidades da Cidade de Diamantina. O termo estratigráfico Diamantina, na categoria de camada, foi introduzido por Rimann (1920) na nomenclatura estratigráfica para designar as seqüências quartzíticas que ocorrem na região homônima. Essa designação foi posteriormente utilizada por Paes Leme (1924) como 'Série Diamantina' e por Pflug (1965) como 'Fácies Diamantina'. Dossin et al. (1984) retomam a designação, caracterizando o grupo homônimo.

A unidade ocorre em toda a porção mediana e oriental da Cordilheira, recobrando-a em discordância erosiva ou sobreposta tectonicamente ao embasamento arqueano. Nas porções sul e oeste da Serra, a seqüência estratigráfica acha-se invertida, e a base do Espinhaço está cavalgando as seqüências de topo representadas pelos depósitos do final do Proterozóico que constituem o Supergrupo São Francisco. O contato superior do Grupo Diamantina é normal, do tipo transicional, na maior parte das vezes com o Grupo Conselheiro Mata, ou erosivo, com o Grupo Macaúbas.

O estratótipo do Grupo Diamantina (Fig. 3) é definido pela reunião das seções-tipo que compõem suas três formações, conforme propostas por Pflug (1986), e caracterizadas nos seguintes locais:

- Formação São João da Chapada — estrada de Gouveia a Datas, a norte da Fábrica de Tecidos São Roberto.

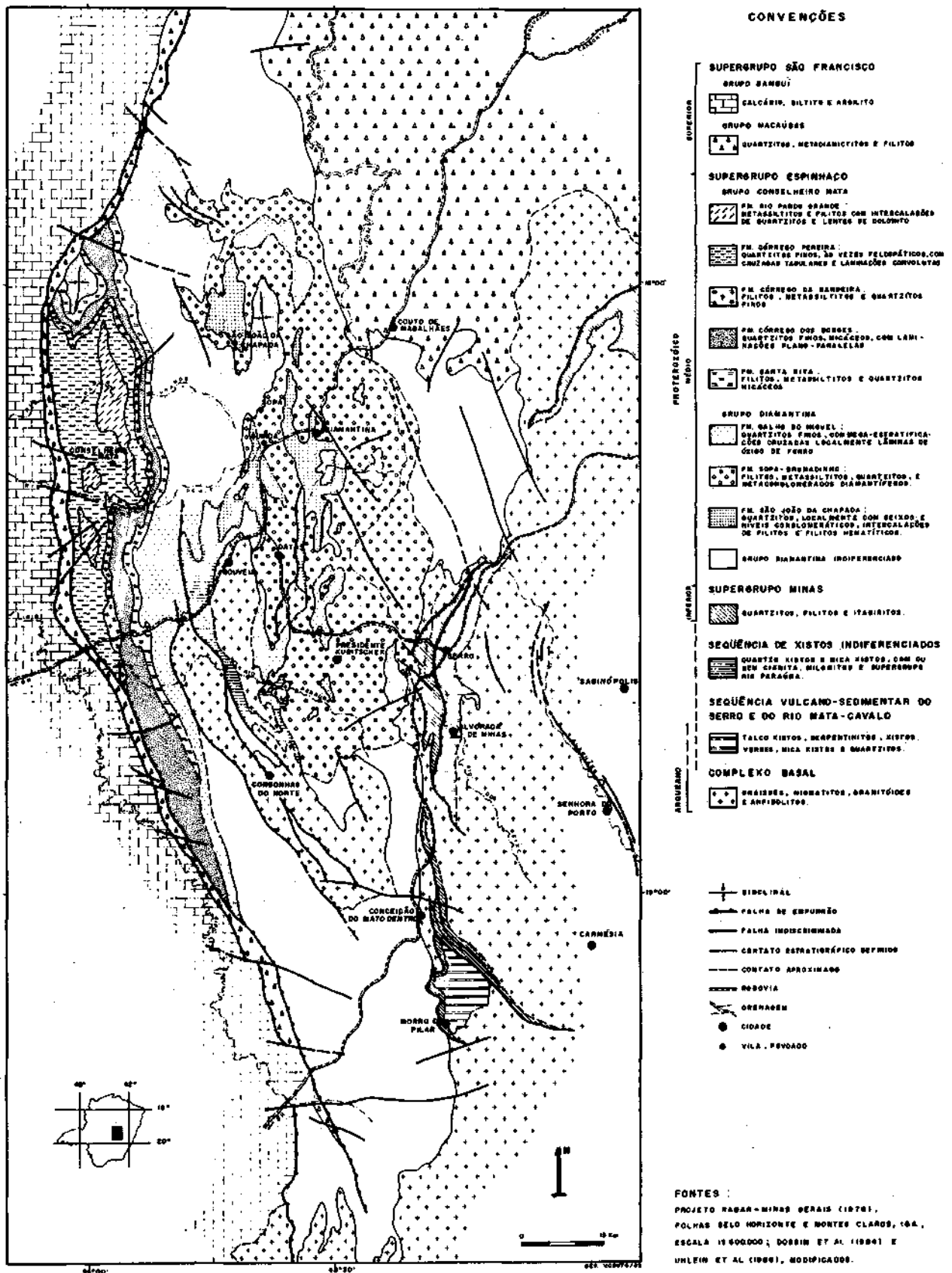


Figura 2 - Mapa geológico da Região do Espinhaço Meridional com disposição e contexto dos Grupos Diamantina e Conselheiro Mata. Modificado do Projeto Radar - Minas Gerais (1978), folhas Belo Horizonte e Montes Claros. IG, Escala 1:500.000, Dossin et al. (1984) e Uhlein et al (1986)

Figure 2 - Geological map of Southern Espinhaço Region with arrangement of Diamantina and Conselheiro Mata groups. Modified from Radar Project - Minas Gerais (1978). Belo Horizonte and Montes Claros cartes. IGA. Scale 1:500.000. Dossin et al. (1984) and Uhlein et al. (1986)

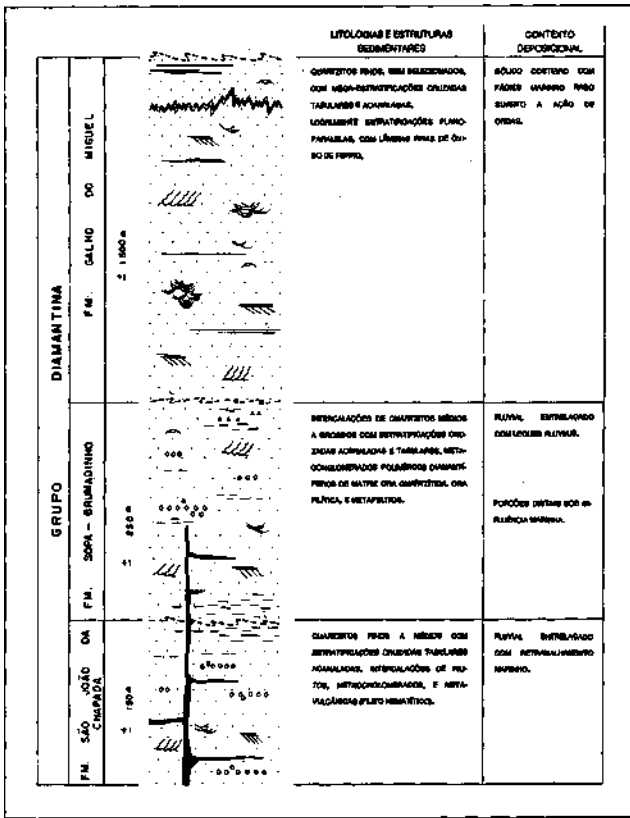


Figura 3 - Coluna estratigráfica do Grupo Diamantina, sintetizada a partir de levantamentos realizados ao sul da cidade de Diamantina

Figure 3 - Stratigraphic column of Diamantina Group in the southern Diamantina City region

- Formação Sopa-Brumadinho - Lavras Brumadinho e Lavrinha a norte do povoado de Guinda.
- Formação Galho do Miguel — trilha que vai da Lavra do Campo Sampaio ao povoado de Santa Rita.

A seqüência de topo do Supergrupo Espinhaço é constituída pela reunião de cinco formações: Santa Rita, Córrego dos Borges, Córrego da Bandeira, Córrego Pereira e Rio Pardo Grande, da base para o topo. O pacote recebeu a designação de Grupo Conselheiro Mata, considerando que suas rochas mostram-se bem expostas nas imediações da localidade de Conselheiro Mata, a cerca de 40 km a oeste de Diamantina.

Todas as ocorrências dessa unidade estão localizadas na borda ocidental da Serra do Espinhaço, constituindo uma extensa faixa de direcionamento geral norte-sul. A seqüência está sobreposta ao Grupo Diamantina ou cavalgando os detritos grossos e sedimentos carbonáticos do Supergrupo São Francisco. Mais raramente, em especial na porção norte da faixa de ocorrência, o contato do Grupo Conselheiro Mata com as seqüências superiores é do tipo concordante, gradacional ou por discordância erosiva.

A reunião das seções-tipo das unidades que integram o Grupo Conselheiro Mata, conforme definidas por Pflug (1968), caracterizam esta seqüência (Fig. 4):

- Formação Santa Rita -- sul do povoado de Santa Rita;
- Formação Córrego de s Borges - nas proximidades sudoeste e nordeste do povoi-do de Santa Rita;
- Formação Córrego da Bandeira - a formação foi definida por meio de fotos-aéreas, portanto, não existe caracterização inicial numa seção-tipo. Boas exposições, entretanto, podem ser vistas, por exemplo, a noroeste do povoado de Batatal;
- Formação Córrego Pereira - também não definida no cam-

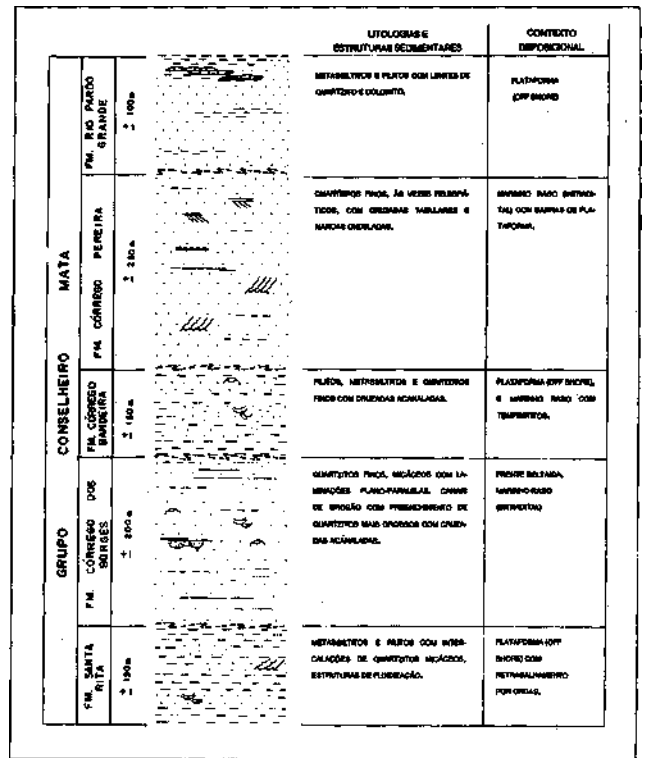


Figura 4 - Coluna estratigráfica do Grupo Conselheiro Mata, sintetizada a partir de dados levantados na região de Conselheiro Mata a oeste de Diamantina

Figure 4 - Stratigraphic column of Conselheiro Mata Group in the Conselheiro Mata region, to west of Diamantina City

- pó. Bons afloramentos ocorrem no Ribeirão das Varas, na localidade de Conselheiro Mata;
- Formação Rio Pardo Grande - sul do Ribeirão do Batatal.

**Estratigrafia e Sedimentologia** Os estudos mais específicos sobre a estratigrafia e sedimentologia do Supergrupo Espinhaço foram realizados nas proximidades da Cidade de Diamantina, na seqüência homônima. Historicamente, essa área tem sido objeto de intensa pesquisa geológica devido ao interesse econômico motivado pelas mineralizações diamantíferas associadas aos metassedimentos grossos da Formação Sopa-Brumadinho. Em outras áreas, os estudos são menos numerosos, normalmente mapeamentos regionais ou de semi-detalle. Trabalhos com enfoques específicos ou de detalhe, no entanto, são raros e de caráter local.

Os dados disponíveis partem do conhecimento dos grupos Diamantina e Conselheiro Mata, sobretudo em regiões próximas aos seus *locus typicus*. Entretanto, estudos realizados em áreas distantes indicam que as conclusões ali tomadas podem ser estendidas, em princípio, para a maior parte da bacia. Isto é verdade, em especial quando se trata da estratigrafia, única para o supergrupo em toda a Região do Espinhaço Meridional, e do contexto deposicional de suas unidades. Nesse sentido, as variações existentes, necessárias quando se consideram a extensão e, especialmente, a fase de marcante instabilidade que caracterizou o estágio de evolução da Bacia Espinhaço, podem ser explicadas pela paleogeografia e pelo suprimento da área fonte.

**GRUPO DIAMANTINA** O conhecimento regional da Formação São João da Chapada permite boa caracterização sedimentológica da unidade. Os litotipos predominantes são quartzitos finos até grossos, com intercalações filíticas de

ordem centimétrica a métrica. É comum a ocorrência de lentes de metaconglomerados e/ou metabrechas, com séixos principalmente de quartzito e quartzo de veio em matriz quartzosa, às vezes micácea. Associados aos metassedimentos descritos, ocorrem intercalações de filito hematítico, uma rocha metavulcânica pouco conhecida que registra a ocorrência de um magmatismo sin-sedimentar de natureza recorrente bastante intenso durante a deposição da Formação São João da Chapada, mas contemporâneo inclusive à sedimentação da Formação Sopa-Brumadinho.

As estruturas primárias observáveis nos quartzitos são estratificações plano-paralelas, cruzadas tabulares e acanaladas, normalmente de baixo ângulo, que podem atingir de três a cinco metros, e marcas onduladas de cristas retas. As características descritas registram um contexto dominante de deposição fluvial do tipo *braided* (segundo Garcia & Uhlein 1987). A abundância de areia fina na seqüência, especialmente na região de Diamantina, sugere depósitos mais distais do sistema fluvial, com ocorrência de porções com retrabalhamento marinho.

O início da deposição da **Formação Sopa-Brumadinho** é marcado pela passagem de quartzitos de granulação média a grossa, da Formação São João da Chapada, a quartzitos finos e micáceos com estratificações plano-paralelas e cruzadas de baixo ângulo, com intercalações de filitos e metassiltitos de espessura centimétrica a métrica — sugerindo a existência de um rápido evento transgressivo com instalação de um ambiente marinho raso. Para o topo, os quartzitos apresentam granulação variável de fina a grossa, com cruzadas tabulares e acanaladas de baixo ângulo e, localmente, intercalações filíticas. É freqüente nos quartzitos a ocorrência de lentes de metaconglomerado polimítico com séixos de quartzitos, filito, metaconglomerado e quartzo, em matriz arenosa, muitas vezes diamantífera. A tipologia e arranjo litológico, bem como a associação de estruturas sedimentares, sugerem deposição mais continental, do tipo fluvial *braided*. Leques aluviais desenvolvem-se simultaneamente, relacionados ao avanço do sistema fluvial. Metaconglomerados com séixos subarredondados e angulosos de quartzo, quartzito e, subordinadamente, filito, suportados por uma matriz ora quartzítica de granulação muito fina, ora filítica, registram os fluxos de detritos associados. Intercalações lenticulares de quartzitos mostrando intervalos com estratificação *fining up* podem ocorrer. Lateralmente, em direção às porções mais distais dos leques individuais, os detritos grossos passam lateral e verticalmente a quartzitos cada vez mais finos, os quais podem gradar a filitos.

Scholl & Fogaça (1979) apresentaram uma proposta de subdivisão das unidades basais: Formações São João da Chapada e Sopa-Brumadinho, em seis níveis estratigráficos informalmente designados A, B, C, D, E e F, da base para o topo. Os trabalhos de Dossin *et al.* (1985) e Chaves *et al.* (1985) abordaram a questão da complexidade espacial do arranjo primário dos metassedimentos na bacia de grande instabilidade na qual se depositou o Grupo Diamantina. Esta instabilidade foi, segundo esses últimos autores, fator impeditivo à deposição de horizontes estratigráficos persistentes internamente às formações, implicando numa multivariabilidade faciológica — tanto lateral quanto vertical na seqüência — facilmente observáveis mesmo com caráter local (como por exemplo, na clássica região de Sopa e Guinda). Quando se considera toda a seqüência regionalmente, estas constatações são também óbvias. Nesse sentido, Dossin *et al.* (1985) propuseram uma revisão estratigráfica das unidades basais, com o abandono dos níveis de Scholl e Fogaça (1979), num retorno às conceituações de Pflug (1986), e o início de uma fase de mapeamentos de caráter litofaciológico no Espinhaço Meridional (Abreu *et al.* 1986, Dossin *et al.* 1987, Uhlein & Garcia 1987, Chaves *et al.* 1988).

A **Formação Galho do Miguel** é representada por uma seqüência monótona de quartzitos puros, esbranquiçados, de

granulometria fina e boa seleção. Dois fácies podem ser individualizados na seqüência. No primeiro, estão presentes estratificações cruzadas tabulares e acanaladas de grande porte (2 - 3 m até 6 - 10 m) e de baixo ângulo. Marcas de onda assimétricas, de cristas sinuosas e bifurcadas, superimpostas a superfícies onduladas maiores que separam *sets* de cruzadas, são também observáveis. Laminação *grain fall* pode ser observada em determinados intervalos. Dossin (1983) e Dossin & Dardenne (1984) descreveram essa associação caracterizando os depósitos como de natureza eólica. O segundo fácies, que ocorre como intercalações no anterior, é marcado pela associação de quartzitos de granulação fina, às vezes micáceos, e outras com raras intercalações filíticas que geralmente não passam de lâminas muito delgadas nos planos de acamamento. Os estratos têm tendência maior à tabularidade, com estratificações cruzadas truncadas por ondas. Tal sedimentação é característica de um ambiente marinho raso, sujeito a ação de ondas de tempestade. A associação de fácies representa uma sedimentação em ambiente litorâneo, com porções permanentemente expostas, retrabalhadas pelo vento (Dossin *et al.* 1985, 1987, Garcia & Uhlein 1987).

**GRUPO CONSELHEIRO MATA** A unidade é constituída por alternâncias cíclicas de sedimentos arenosos e silto-argilosos, caracterizando episódios transgressivos e regressivos em ambiente marinho.

O início da sedimentação da **Formação Santa Rita** é registrado por um progressivo aprofundamento da lâmina de água na bacia. Quartzitos de granulação fina, com *ripple drifts* e laminações plano-paralelas, com raras intercalações de metapelitos, marcam a base da seqüência. Em alguns locais, como por exemplo nas imediações sudoeste do Povoado de Batatal, aparecem intercalações de conglomerados com séixos de quartzito, metassiltito e filito, arredondados e subangulosos, suportados por uma matriz quartzítica com concentrações de lazulita. Mais para o topo, caracterizando a unidade, predominam metassiltitos e filitos, com intercalações lenticulares subordinadas de quartzitos finos — os quais voltam a predominar próximo ao contato com a unidade superior, marcando novamente uma passagem do tipo gradacional. A litologia e as estruturas sedimentares são sugestivas de deposição em ambiente marinho raso, algo restrito, como registrado pela presença de depósitos de barras de plataforma. Estruturas cruzadas truncadas por ondas (*hummockys*) foram reconhecidas, indicando a ação de tempestades na bacia.

A **Formação Córrego dos Borges** é composta por quartzitos de granulometria de fina a média, bastante micáceos. São caracterizados por laminações plano-paralelas, normalmente marcadas por níveis submilimétricos de óxidos de ferro. Estratificações cruzadas acanaladas, muitas vezes truncadas por ondas, estão freqüentemente representadas. Segundo Joel Carneiro de Castro (inf. verbal), a associação faciológica reconhecida na unidade implica na distinção de pelo menos dois ambientes deposicionais. O primeiro, do tipo marinho raso a litorâneo, com atuação de ondas de tempestades e possivelmente canais de tipo *washover*. O segundo tipo estaria representado pelo avanço de uma frente deltaica sobre os sedimentos marinhos rasos subjacentes, marcando um novo episódio regressivo na evolução da bacia.

Um novo aprofundamento da lâmina de água marca a passagem para a **Formação Córrego da Bandeira**. As litologias dominantes são quartzitos finos, com estratificações cruzadas centimétricas e marcas de ondas, as quais transicionam a metassiltitos acinzentados com laminações plano-paralelas. Ocorrem subordinadas lentes de filitos. Dossin (1983) descreve o ambiente deposicional correspondente como marinho raso, com porte elástico reduzido, sujeito a ação de ondas e tempestades.

A formação superior, **Córrego Pereira**, é constituída por quartzitos finos, localmente feldspáticos. As principais estru-

turas primárias preservadas são estratificações cruzadas acanaladas de ordem métrica, cruzadas sigmoidais, marcas de onda de pequeno porte, às vezes com orientações variadas e *hummockys*. Próximo ao topo da unidade, começam a aparecer intercalações de metapelitos cada vez mais freqüentes, registrando um aprofundamento da lâmina de água e uma passagem gradual para a unidade superior. Nessas porções são observados quartzitos com estratos cruzados tipo espinha de peixe, com estruturas de *slumps* associados. Tal associação faciológica é sugestiva de ambiente deposicional marinho raso dominado por tempestades, associado a planícies arenosas intermarés.

O topo do Supergrupo Espinhaço é compreendido pela **Formação Rio Pardo Grande**. Na unidade predominam metassiltitos, filitos e quartzitos muito finos, normalmente na forma de finas intercalações rítmicas. São comuns nesses intervalos laminações lenticulares e *wave*, além de estruturas diagenéticas de fluidização. Nos horizontes quartzíticos, as estruturas mais comuns são cruzadas acanaladas e sigmoidais de ordem centimétrica. Localmente, lentes de mármore dolomíticos de espessura métrica estão representadas. O ambiente deposicional registrado é de mar raso, com porções da bacia sujeitas à atuação de ondas e de marés, e, localmente, porções mais restritas com sedimentação carbonática. Segundo Garcia & Uhlein (1987), a deposição de carbonates pode ser representativa do início da formação de uma plataforma carbonática que teria sido sustada pelo evento glacial que passou a atuar na região no Proterozóico Superior.

**Estruturação Tectônica** A tectônica tangencial que afetou a região durante o Brasiliano gerou transporte de massas de leste para oeste em direção ao Cráton São Francisco, num regime de cisalhamento simples progressivo. A deformação então produzida está registrada nas unidades estratigráficas que representam todo o longo período do Arqueano ao Proterozóico Superior.

No Supergrupo Espinhaço, as mesmas feições deformacionais são observáveis, com evidências de um único evento metamórfico do fácies xisto verde. Não são reconhecíveis registros de uma tectônica pré-brasiliana (Uhlein *et al.* 1986a, b).

A fase compressiva inicial da tectônica brasileira é caracterizada pela geração de falhas normais e por cavalgamentos com desenvolvimento de extensas zonas de cisalhamento na cordilheira. São freqüentes nessa fase as dobras intrafoliais de origem milonítica (dobras **a**), de porte centimétrico a decimétrico, geradas em função da rotação dos eixos B, e lineações paralelas até a coincidência com o eixo máximo de estiramento do elipsóide. A Lx (S70-80E/20) está marcada por alongamento de seixos em metaconglomerados e recristalização de sericita e cianita nos quartzitos e xistos quartzosos. A foliação planoaxial então gerada é S<sub>1</sub> paralela a S<sub>0</sub>, com direção aproximada N-S mergulhando cerca de 20-30E. A assimetria das sombras de pressão e de sigmoides de veios de quartzo e da foliação caracterizam o transporte tectônico para oeste.

Após a compressão principal ocorre F<sub>2</sub>, responsável pela estruturação em anticlinais e sinclinais, desde quilométricos (Anticlinório de Gouveia e Sinclínório de Conselheiro Mata) até métricos, com assimetria para oeste e eixos orientados NS. A foliação planoaxial S<sub>2</sub> mostra orientação NS e mergulho de 40-60E. Está representada por xistosidade na borda oriental da serra, e por uma clivagem de crenulação em filitos e fraturamento em quartzitos na porção mediana e ocidental da Cordilheira. A lineação desta fase é bem marcada somente nas intercalações mais plásticas da seqüência, correspondente a intersecção S<sup>^</sup>/SQ com S<sub>2</sub>, e secundariamente recristalização de sericita e hematita.

Estas fases de deformação mostram, entretanto, nos grupos Diamantina e Conselheiro Mata, registros diferenciados que são atribuíveis ao diferente posicionamento das seqüências dentro da faixa orogênica e a uma significativa influên-

cia do nível estrutural (Uhlein *et al.* 1986a.). Assim, o Grupo Diamantina, na porção oriental da Serra, mostra uma deformação do tipo dúctil-rúptil com grandes dobras apertadas da primeira fase e recristalização mineral importante. A estruturação da Cordilheira é feita por cavalgamentos sucessivos, com imbricações tectônicas, inversões estratigráficas e predomínio de S<sub>1</sub> paralela a S<sub>0</sub>. A S<sub>2</sub> ocorre subordinadamente, cortando S<sub>0</sub> em alto ângulo. Na borda oeste da faixa, no Grupo Conselheiro Mata, existe amplo predomínio da F<sub>2</sub>. A Cordilheira, nesse local, é modelada por sinformes e anti-formes com S<sub>2</sub>, de ocorrência dominante, sempre cortando S<sub>0</sub> em alto ângulo.

Uma última fase (F<sub>3</sub>), de eixo grosseiramente EW, é responsável por ondulações amplas, com comprimento de poucos metros a centenas de metros, que provocam duplo caimento dos eixos NS da segunda fase.

**EVOLUÇÃO GEODINÂMICA DA REGIÃO** O arqueano na Região do Espinhaço Meridional é marcado por processos de sialização crustal que culminaram com o evento metamórfico de 2,8 Ga (Brito Neves *et al.* 1979, Rb/Sr em granitóides), o qual promoveu re-homogeneização isotópica generalizada em rochas do complexo. Seqüências de xistos de grau metamórfico mais baixo, presumivelmente de idade arqueana, são encontradas em íntima associação com os terrenos granite-gnáissicos. Inexistem trabalhos detalhados dessas seqüências, e a denominação, metamorfismo e grau de alteração dos litotipos constituintes dificultam os estudos sobre suas naturezas e ambientes evolutivos. Dessa forma, as discussões em torno da caracterização dessas seqüências estão baseadas em considerações sobre a associação litológica e ambiente tectônico no qual se enquadram, e têm variado entre *greenstone belts* e seqüências ofiolíticas, para o todo ou parte das ocorrências.

Durante o proterozóico, sobre o núcleo continental estável criado no Arqueano, instalaram-se bacias, nas quais, inicialmente, depositou-se Supergrupo Minas, ainda sob a vigência de uma atmosfera redutora, como registrado pela presença de *biffts* e conglomerados com pirita e uraninita detrítica, do tipo *witwatersrand*. A seqüência comporta horizontes litológicos espessos e contínuos lateralmente por vários quilômetros. Estas feições, aliadas a aspectos do quimismo das formações ferríferas à ausência de vulcanismo sin-sedimentar expressivo e à presença de metassedimentos terrígenos, indicam que a deposição ocorreu sobre uma plataforma marinha continental estável, em bacia epicratônica ou pericratônica levemente subsidente.

No final do Proterozóico Inferior ou início do Médio, teve lugar um período de instabilidade tectônica caracterizado por arqueamento e distensão crustal, com implantação de bacias periféricas intracratônicas e sedimentação continental (estágio *pré-rift*, de Torquato & Fogaça 1981). Os primeiros indícios de *rifting* são fornecidos por diques de quartzito, que resultam do preenchimento sedimentar do sistema de fraturas que então se formava (Pflug *et al.* 1980). O estágio *rift*, o mecanismo gerador de tensões, possivelmente processos de espalhamento lateral de câmara magmática ao longo da interface crostamento, ou outra descontinuidade, foi responsável por falhamentos normais profundos (falhas listricas), gerando feições do tipo *horst* e *graben*. Configurou-se, dessa forma, uma extensa bacia alongada no sentido norte-sul, com calha principal próxima ao meridiano de Gouveia, a sul de Diamantina. O preenchimento sedimentar inicial da bacia ocorreu num domínio continental predominante. Simultaneamente, desenvolveram-se episódios vulcânicos responsáveis por extensos derrames sin-sedimentares, bastante importantes no eixo principal da bacia, e por uma litologia característica que na região é conhecida por filito hematítico, possivelmente produto de alteração anisotômica e metamórfica de rochas vulcânicas/vulcanoclásticas de natureza desconhecida. É muito provável que,

mais ou menos concomitantes na área cratônica, ao longo dos fraturamentos de origem profunda, tenham ocorrido intrusões kimberlíticas - fontes primárias do diamante - hoje possivelmente encobertas pelos depósitos do Proterozóico Superior, correspondentes ao Supergrupo São Francisco (Pflug 1965). Caracterizando um magmatismo bimodal, típico dos ambientes de *rifting*, ocorrem derrames de lavas ácidas a intermediárias, de composição dacítica a riódacítica, bem conhecidos na Região de Conceição do Mato Dentro, na borda leste da Serra do Espinhaço, e provavelmente sincrônicos com a evolução dos falhamentos. A idade dos derrames é de 1,7 a 1,8 Ga (Brito Neves *et al.* 1979, U/Pb em zircões). Em regiões mais centrais da Cordilheira, a ocorrência dessas litologias é possível, mas ainda não registrada.

O domínio continental predominante, que perdurou na bacia durante a sedimentação do Grupo Diamantina, evoluiu para um com características marinhas, o qual marcou a deposição do Grupo Conselheiro Mata. A sedimentação da seqüência de topo do Supergrupo Espinhaço deu-se sobre uma plataforma rasa até um domínio costeiro, dominada por movimentação epirogênica. A alternância de metapelitos e quartzitos, que representam a sucessão de formações no Grupo Conselheiro Mata, fornecem registro desses movimentos, os quais respondem pelas freqüentes mudanças na espessura do lençol de água. Não há vestígios de magmatismo sincrônico à sedimentação.

Inexistem registros, na região do Espinhaço Meridional, de uma tectônica pós-Espinhaço e pré-brasiliana. As características deformacionais levantadas no Supergrupo Espinhaço, na região, apontam para um modelo de orogenia contraccional que teria atuado no final do Proterozóico (Uhlein *et al.* 1986a), ocasionando transporte de massas de leste para oeste. Durante o Ciclo Brasileiro, o microcontinente situado a ocidente da Serra do Espinhaço, recoberto em sua quase totalidade por sedimentos do Supergrupo São Francisco (Proterozóico Superior), teria funcionado como unidade cratônica à qual se aglutinaram as bacias marginais, quando se iniciaram os movimentos de dobramento.

Este evento foi consequência da colisão entre os terrenos mais antigos a leste com a província São Francisco (Leonardos *et al.* 1976, Herrgesell & Pflug 1985). Segundo Dossin & Dossin (1986), a zona de confronto entre os dois blocos crustais possivelmente corresponderia a faixa de metassedimentos e de rochas ultramáficas cisalhadas, inseridas no lineamento regional que hoje encaixa o Vale do Rio Ganhães. Esta última idéia, entretanto, é especulativa, pois carece especialmente de estudos petrológicos e radiométricos, ora em andamento, que a endosse.

A figura 5 sintetiza o modelo de evolução geodinâmica do Supergrupo Espinhaço.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS** Apesar dos inúmeros estudos existentes, ou que vêm sendo desenvolvidos acerca do Supergrupo Espinhaço, na porção meridional da Cordilheira homônima, muitas questões essenciais permanecem sem resposta.

O conhecimento geológico da unidade conta com estudos sistemáticos em escala de detalhe em algumas regiões, e trabalhos esparsos ou regionais em outros pontos. Na porção da Cordilheira que se estende a sul do paralelo 19S até a região do Quadrilátero Ferrífero, por exemplo, o Grupo Diamantina é pouco conhecido. Igualmente, a norte do paralelo 18S, na transição entre o Espinhaço mineiro e o baiano, trabalhos detalhados inexistem. Sobre outras regiões, o conhecimento é mais amplo e existem mapas detalhados da unidade, além de outros numerosos estudos que tratam de enfoques mais específicos. É o caso da região central da Cordilheira, especialmente nas áreas próximas a Diamantina que, em função do interesse despertado pelas ocorrências de diamante e ouro, têm sido historicamente alvo de inúmeros estudos, não só de

mapeamento sistemático, mas econômicos, sedimentológicos e estratigráficos.

Mesmo nessas regiões melhor conhecidas, principalmente em função da complexidade da estruturação tectônica, é muitas vezes bastante difícil, não apenas a identificação das formações e seus ambientes deposicionais dentro do Supergrupo Espinhaço, mas também a separação da unidade daquelas que lhe são adjacentes, em especial quando existem semelhanças litológicas, ou quando os contatos entre as seqüências são de natureza tectônica.

Nesse aspecto, é problemática a separação dos quartzitos e filitos da base do Grupo Diamantina das litologias do Grupo Costa Sena - unidade de topo do Supergrupo Rio Paraúna de Fogaça *et al.* (1984). O Grupo Costa Sena está representado, da base para o topo, pelas Formações Barão de Guaiçuí, composta por xistos quartzosos e micáceos, e Bandeirinha, constituída por quartzitos com lentes de metaconglomerados.

O mapeamento sistemático da seqüência de xistos em uma de suas principais áreas de ocorrência (região de Gouveia e daí para norte) tem mostrado que a concepção de que esses litotipos constituem uma unidade geotectônica particular, posicionada no final do Arqueano ou início do Proterozóico é, em função do conhecimento atual, injustificada.

Constata-se, naquela que seria a Formação Barão de Guaiçuí, na área referida, uma marcante predominância de xistos quartzosos e micáceos. Frequentemente, essas litologias mostram clara derivação milonítica a partir de unidades adjacentes. Esse fato é bastante evidente quando a deformação atuou sobre o embasamento gnáissico, gerando tipos petrográficos que variam de filonitos a protomilonitos, em muitos casos com preservação completa ou parcial da mineralogia primária. Uma seção em particular é elucidativa desse ponto - de caráter bastante didático e que mostra os tipos metamórficos que caracterizam o contato tectônico entre o embasamento e a base do Grupo Diamantina - ela pode ser observada a nordeste de Gouveia, numa direção aproximadamente leste-oeste, a partir da Fábrica de Tecidos São Roberto, cortando uma faixa de xistos de aproximadamente 150 m de espessura. Nessas faixas de cisalhamento é típico o crescimento de cianita nos litotipos aluminosos, orientada paralelamente ao eixo X do elipsóide de deformação, atestando sua origem em zonas de pressão mais elevadas, relativas ao metamorfismo dinâmico — consequente dos movimentos de empurrões e rasgamentos dentro da zona de metamorfismo regional do fácies xisto verde. A presença de lazulita, um fosfato hidratado de alumínio, o qual ocorre especialmente associado à faixa de xistos, tem sido considerada como uma feição distintiva da Formação Barão de Guaiçuí. Esse fosfato, entretanto, tem ocorrência conhecida até mesmo na base do Grupo Conselheiro Mata, na Formação Santa Rita, como pode ser observado, por exemplo, nas proximidades a sudeste do Povoado Batatal. O mais provável é que as ocorrências do mineral resultem de remobilização associada a zonas de maior *stress* da faixa.

Impossível é ainda a tarefa de se separar quartzitos do Grupo Diamantina daqueles da Formação Bandeirinha, em especial quando se considera que a única feição primária distintiva dessa última unidade seria, conforme sua definição original, a coloração rósea. Entretanto, a tonalidade dos metassedimentos é condicionada pela natureza da área fonte e pelas condições físico-químicas da bacia deposicional, representando simplesmente um fácies algo ferruginoso no registro sedimentar. Dessa forma, a única implicação cronológica da ocorrência está baseada nos modelos globais de evolução do Pré-Cambriano que registram o surgimento de uma atmosfera oxidante e de *red beds* em fins do Proterozóico inferior — argumento com base estratigráfica de que aqueles metassedimentos mais provavelmente pertençam ao Supergrupo Espinhaço.

Nesse sentido, a possibilidade de os litotipos xistosos e metassedimentos grossos, que ocorrem na referida região sob

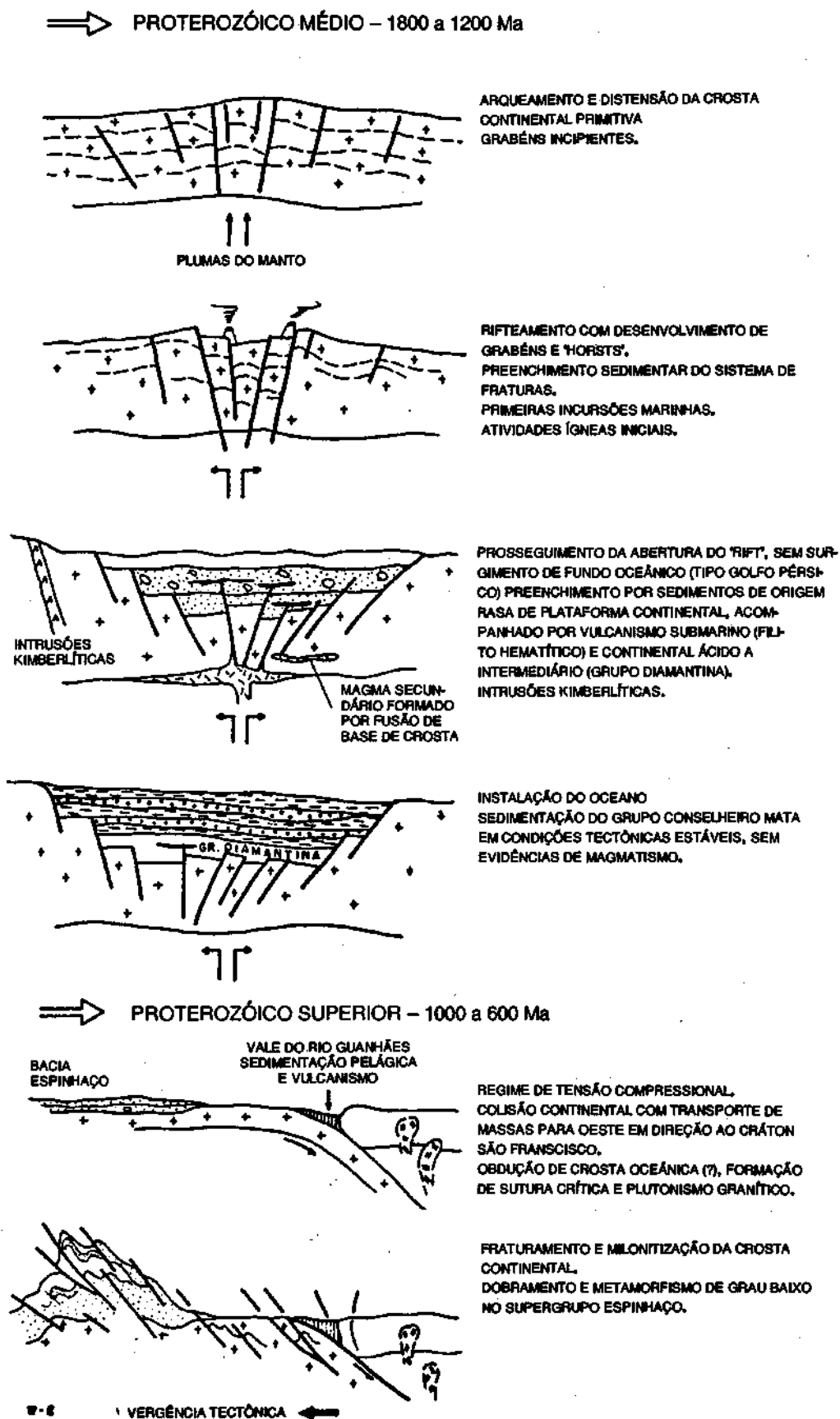


Figura 5 - Modelo de evolução geodinâmica da Bacia Espinhaço em Minas Gerais  
Figure 5— Geodynamic evolution model of Espinhaço Basin in Minas Gerais



a designação de Grupo Costa Sena, constituírem em parte metassedimentos marinhos rasos e continentais que fazem parte do início da sedimentação Espinhaço, e em parte porções do Embasamento arqueano, milonitizado num evento de deformação posterior, deve ser considerada.

**Agradecimentos** Os autores desejam externar agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro fornecido por intermédio do Programa Eschwege, da concessão de Bolsa de Pesquisa a um dos autores e de auxílios a pesquisa.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P.A.; SALES, J.C.S.; KNAUER, L.A. 1986. Estudos de M-  
cies sedimentara e sistemas deposicionais na lavra dos Caldeirões.  
In: CONGR. BRAS. GEOL., 34. Goiânia, 1986. *Anais...* Goiânia,  
SBG. v. 1, p. 368-376.
- ALMEIDA, F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. *Rev. Bras.  
Geoc.*, 7(4):349-364.
- BRITO NEVES, B.B.; KAWASHITA, K.; CORDANI, U.G.; DE-  
LHAL, J. 1979. A evolução geocronológica da Cordilheira do Es-  
pinhaço, dados novos e integração. *Rev. Bras. Geoc.*, 9(1):71-85.
- BRUNI, M.A.L.; ALMEIDA, J.T. de; BRUNI, D.C. 1974. *Carta Geo-  
lógica do Brasil ao Mffionéamo. Folha Rio São Francisco (SC. 23).*  
Brasília, DNPM. 55p.
- CHAVES, A.L. de S.C.; DOSSIN, I.A.; UHLEIN, A.; ALVAREN-  
GA, C.J.S. de 1985. *Projeto Mapeamento Geológico do Espinhaço  
Meridional Relatório da Quadrcfula Sopa.* Diamantina, Convênio  
DNPM/CPRM/CGE. 62p. (Inédito).
- CHAVES, A.L. de S.C.; DOSSIN, I.A.; RUDNTTZKI, B.D. 1988.  
Geologia e paleoambientes de sedimentação do Supergrupo Espi-  
nhaço na Região do Alto Rio Paradna (MG). In: CONGR. BRAS.  
GEOL., 35, Belém, 1988. Anon... Belém, SBG. v. 2, p. 617-632.
- COSTA, L.A.M. da; INDA, H.A.V. 1982. O Aulacógeno do Espinha-  
ço. *Ciências da Terra*, 2:13-18.
- DERBY, O. A. 1906. The Serra do Espinhaço, Brazil. *Jour. Geól.*,  
14:374-401.
- DOOR, J.V.N. 1969. Physiographic, stratigraphic, and structural de-  
velopment of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil.  
*U. S. Geol. Survey Prof. Paper*, 641-A, 105p.
- DOOR, J.V.N. II; HERZ, N.; BARBOSA, A.L.M.; SIMONS, G.C.  
1959. *Esboço Geológico do Quadrilátero Ferrífero de Minas Ge-  
rais.* Rio de Janeiro, DNPM. 120p. (Publicação Especial 1).
- DOSSIN, I.A. 1983. *Geologia, gênese e controle dos depósitos de man-  
ganês associados, ao Grupo Macaúbas na Borda Ocidental da Serra  
do Cipó, MG (Area do Irihame).* Brasília. 127p. (Dissertação de  
Mestrado, IG/UnB).
- DOSSIN, I.A. & DARDENNE, M.A. 1984. Geologia da Borda Oci-  
dental da Serra do Cipó, Minas Gerais (Area do Inhame). In:  
CONGR. BRAS. GEOL., 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais...* Rio de  
Janeiro, SBG. v. 3, p. 3104-3117.
- DOSSIN, I.A.; CHAVES, M.L. de S.C.; UHLEIN, A.; ALVAREN-  
GA, C. J.S. de 1985. Geologia e depósitos diamantíferos da região  
de Sopa, Diamantina, MG. In: SIMP. GEOL. MINAS GERAIS,  
3, Belo Horizonte, 1985. *Atas...* Minas Gerais, SBG. p. 276-290.
- DOSSIN, I.A. & DOSSIN, T.M. 1986. *Geologia, metalogenia e evolu-  
ção tectônica da Região do Vale do Rio Guanhanes, Minas Gerais.*  
Diamantina, CGE. 48p. (Inédito).
- DOSSIN, I.A.; GARCIA, A. J. V.; UHLEIN, A.; DARDENNE, M.A.;  
DOSSIN, T.M. 1987. Fácies eólica na Formação Galho do Mi-  
guel. Supergrupo Espinhaço (MG). In: SIMP. SISTEMAS DE-  
POSICIONAIS NO PRE-CAMBRIANO, Ouro Preto, 1987.  
*Atas...* Ouro Preto, SBG. p. 85-96.
- DOSSIN, I.A.; UHLEIN, A.; DOSSIN, T.M. 1984. Geologia da Faixa  
Móvel Espinhaço em sua porção meridional, MG. In: CONGR.  
BRAS. GEOL., 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais...* Rio de Janeiro,  
SBG. v. 2, p. 3118-3132.
- FOGAÇA, A.C.C.; ABREU, P.A.A.; SCHORSCHER, H.D. 1984. Es-  
tratigrafia da seqüência supra-crustal arqueana na porção média-  
na-central da Serra do Espinhaço. Minas Gerais. In: CONGR.  
BRAS. GEOL., 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais...* Rio de Janeiro,  
SBG. v. 2, p. 2662-2667.
- GARCIA, A.J.V. & UHLEIN, A. 1987. Sistemas deposicionais do Su-  
pergrupo Espinhaço na Região de Diamantina (MG). In: SIMP.  
SISTEMAS DEPOSICIONAIS NO PRE-CAMBRIANO, Ouro Preto,  
1987. *A/as...* Ouro Preto, SBG. p. 113-136.
- HERRGESELL, G. 1984. *Das prakambrium am ostrand der nordBchen  
Serra do Cipó (Serra do Espinhaço, Minas Gerais, BrasiUen)*  
Freiburg. 247p. (Thesis, University of Albert-Ludwigs).
- HERRGESELL, G. & PFLUG, R. 1985. The thrust belt of the southern  
Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Munst. Forsch. Zbl.  
Geol. Palaont., Teil I* (9-10):1405-1414.
- HOPPE, A. 1984. Geodynamic evolution of the Sena do Espinhaço  
(Proterozoic, Eastern Brazil). In: INTERNAT. GEOL. CONOR.  
Moscow, 1984. *Abstract...* Moscow, v.2, sect. 4-5, p. 310.
- INSTITUTO DE GEOCIENCIAS APLICADAS 1978. *Folhas geológi-  
cas Belo Horizonte 4! Montes Claros.* Projeto Radar Minas Gerais,  
(mapas).
- LADEIRA, E.A. 1980. *Metatogenesis of gold at the Morro Velho nane  
in the Nova Lana District, Quadrilatero Ferrifero, Minas Gerais,  
Brasil.* Ontario. 272p. (Thesis, University of Western Ontario).
- LADEIRA, E.A. 1985. Metalogênese do Ouro na Mina de Mono Velho  
e no Distrito de Nova Lima, Quadrilátero Ferrífero Minas Gerais,  
Brasil. *Contribuição à Geologia e à Petrologia.* Minas Gerais,  
SBG/NMG.
- LEONARDOS, D.H.; FYPE, W.S.; FUCK, R.A. 1976. Panafrican  
thrusting and melting, w ithin the brasilian continental margin. *An.  
Acad. bras. Ciênc.*, 48:153-158.
- PAES LEME, A.B. 1924. *Evolução da estrutura da terra e geologia do  
Brasil, vistas através das coleções do Museu Nacional.* Rio de Ja-  
neiro. 368p.
- PEDREIRA, A. J.; DOSSIN, I.A.; UHLEIN, A.; DOSSIN, T.M.;  
GARCIA, A. J. V. 1989. Kibaran (Mid-Proterozoic) evolution and  
mineralisations in Eastern Brazil. *MetaUog. Kib. Belt Cent. Afr.*,  
2:57-64.
- PFLUG, R. 1965. A geologia da parte meridional da Sena do Espinha-  
ço e zonas adjacentes, Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM/DGM.  
51p. (Boletim 226).
- PFLUG, R. 1968. Observações sobre a estratigrafia da Série Minas na  
região de Diamantina, Minas Gerais. Rio de Janeiro,  
DNPM/DGM. 20p. (Notas preliminares e estudos).
- PFLUG, R., HOPPE, A.; BRIGHT A, A. 1980. Paleogeografia do pre-  
cambriano na Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Nuev.  
Result. Invest. Geoc. Al. Latino-Amer.*, p. 33-43.
- RENGER, F. 1970. Fazies und magmatismus der Minas-Serie in der  
suldlichen Sena do Espinhaço Minas Gerais. *Brasilien. Geol.  
Rundsch.*, 59:1253-1292.
- RIMANN, E.T. 1920. Zur henntinis der Minas-serie in staate Minas  
Geraes (Brasilien). *Central bl. Min. Abt. A.*, p. 417-422.
- SCHOOL, W.U. & FOGAÇA, A.C.C. 1979. Estratigrafia da Serra do  
Espinhaço na Região de Diamantina. In: SIMP. GEOL. MINAS  
GERAIS, 1, Diamantina, 1979. *Atas...* Diamantina, SBG. p.  
55-73.
- TORQUATO, J.R.F. & FOGAÇA, A.C.C. 1981. Correlações entre o  
Supergrupo Espinhaço no Brasil, o Grupo Cheia em Angola e as  
Formações Nasib e Khoabendus na Namíbia. In: SIMP. SOBRE O  
CRÁTON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGI-  
NAIS, Salvador. *Anais...* Salvador, SBG. p. 87-98.
- UHLEIN, A. & DARDENNE, M.A. 1984. Estratigrafia e tectônica da  
região de Serro, borda leste da Serra do Espinhaço Meridional. In:  
CONGR. BRAS. GEOL., 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais...* Rio de  
Janeiro, SBG. v. 5, p. 2289-2301.
- UHLEIN, A.; DOSSIN, I.A.; CHAVES, M.L. de S.C. 1986. Contribu-  
ição à geologia estrutural e tectônica das rochas arqueanas e  
proterozóicas da Serra do Espinhaço Meridional, MG.. In:  
CONGR. BRAS. GEOL., 34, Goiânia, 1986. *Anais...* Goiânia,  
SBG. v. 3, p. 1191-1203.
- UHLEIN, A.; TROMPETTE, R.; SILVA, M.E. 1986b. Estruturação  
tectônica do Supergrupo Espinhaço na região de Diamantina. *Rev.  
Bras. Geoc.*, 16(2):212-216.
- UHLEIN, A. & GARCIA, A. J.V. 1987. Estratigrafia, sedimentolpgia e  
tectônica do Supergrupo Espinhaço na região de Presidente  
Kubitscheck, MG. In: SIMP. SISTEMAS DEPOSICIONAIS NO  
PRÉ-CAMBRIANO, Ouro Preto, 1987. *Anais...* Ouro Preto,  
SBG. p. 97-112.

MANUSCRITO A604

Recebido em 16 de junho de 1989

Revisão do autor em 03 de abril de 1990

Revisão aceita em 17 de abril de 1990