LITOESTRATIGRAFIA DO SUPERGRUPO ESPINHAÇO E GRUPO BAMBUÍ NO NOROESTE DO ESTADO DA BAHIA

MARCOS EGYDIO DA SILVA*, IVO KARMANN* e ROLAND TROMPETTE**

ABSTRACT LITHOSTRATIGRAPHY OF ESPINHAÇO SUPERGROUP AND BAMBUÍ GROUP IN THE NORTH-WEST OF BAHIA STATE. The lithostratigraphic aspects of the Middle to Upper Proterozoic metasedimentary sequences of the Espinhaço Supergroup and the Bambuí Group in northwest Bahia, east-central Brazil, have been studied. The studied area was divided into five tectonic domains on the basis of differences in metamorphism and style of folding. This paper proposes the subdivision of Bambuí Group into four formations, from bottom to top: Canabravinha, São Desidério, Serra da Mamona, and Riachão das Neves, here correlated, respectively, with Jequitiaí, Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade, and Três Marias formations, all well characterized further south in the State of Minas Gerais. The Espinhaço Supergroup is separable into two metasedimentary units. The younger one, here defined as the Rio Preto Group, was involved in the evolution of the Rio Preto Fold System and contains mainly siliciclastic sediments correlatable with the Chapada Diamantina Group. The older unit belongs to the Espinhaço Fold Belt and also is composed mostly of detritic sediments. This sequence is the Santo Onofre Group.

RESUMO Este trabalho refere-se a um estudo litoestratigráfico das seqüências metassedimentares do Supergrupo Espinhaço e Grupo Bambuí no noroeste do estado da Bahia. Foram caracterizados cinco domínios tectônicos, os quais foram definidos baseando-se nas diferenças do grau metamórfico e na deformação destas unidades. Para o Grupo Bambuí foram definidas quatro formações, da base para o topo: Canabravinha, São Desidério, Serra da Mamona e Riachão das Neves, correlacionadas, respectivamente, com as formações Jequitiaí, Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade e Três Marias, todas bem caracterizadas no Grupo Bambuí do estado de Minas Gerais. O Supergrupo Espinhaço foi separado em duas seqüências distintas. A mais jovem, definida como o Grupo Rio Preto, foi afetada pela evolução brasileira do Sistema de Dobramentos Rio Preto, constitui-se de metassedimentos siliciclásticos, os quais foram correlacionados ao Grupo Chapada Diamantina. A unidade mais antiga pertence a Faixa Dobrada Espinhaço e também é composta, quase que exclusivamente, de sedimentos detríticos. Esta seqüência constitui-se no Grupo Santo Onofre, que aflora na região da Serra do Boqueirão.

INTRODUÇÃO Definição da área e objetivos A região estudada situa-se no noroeste do Estado da Bahia e abrange parte do sul do Estado do Piauí, limitada pelos paralelos 10°00'00" e 12°30'00" de latitude sul e pelos meridianos 44°00'00" e 45°30'00" de longitude oeste, e perfaz uma área de aproximadamente 40.800 km² (Fig. 1).

Este trabalho tem por objetivo estudar, do ponto de vista litoestratigráfico, as unidades metassedimentares que compõem o Supergrupo Espinhaço e Grupo Bambuí, conseqüentemente, correlacioná-los às seqüências cratônicas do Estado de Minas Gerais e às unidades carbonáticas da Bacia de Lençóis no Estado da Bahia.

Trabalhos anteriores Moraes Rego (1926) realizou um trabalho pioneiro nesta região. Esse ilustre geólogo elaborou um mapa geológico na escala 1:1.000.000 da porção ocidental do Estado baiano e montou uma coluna estratigráfica em que distinguiu as séries Jacobina e Lavras; à primeira, mais antiga, foi atribuída uma idade algonquiana, à segunda, cambriana. Essas duas unidades correspondem atualmente aos metassedimentos do Sistema de Dobramentos Rio Preto e ao Supergrupo Espinhaço, respectivamente. Considerou uma idade siluriana para a "Série Bambuí", cretácea para os arenitos da Formação Urucua e quaternária e recente para a Formação das Vazantes.

Domingues (1947) estudou a região centro-ocidental do estado e distinguiu, além dos gnaisses, aos quais atribuiu uma idade arqueana, os quartzitos e filitos característicos do vale do Rio Preto, correlacionando-os à Série Jacobina de idade proterozóica, à semelhança de Moraes Rego (1926).

Na década de 70 e início dos anos 80, o conhecimento geológico dessa região tomou grande impulso. Costa *et al.* (1974) realizaram mapeamento básico na escala 1:250.000 definindo os principais ambientes geológicos e tectônicos. Miranda *et al.* (1976) prospectaram fluorita, chumbo e zinco na Serra do Ramalho. O mapeamento detalhado possibilitou a descrição da litoestratigrafia das rochas do Grupo Bambuí, permitindo extrapolar o conhecimento para outras áreas

Figura 1 – Localização da região estudada
Figure 1 – Localization of the area

* Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. Caixa Postal 20899, CEP 01498, São Paulo, SP, Brasil

** Laboratoire Géologie Structurale, Univesité Aix-Marseille III. Centre de St. Jérôme, 13397 Marseille, CEDEX 13, France

cratônicas do oeste da Bahia.

Inda & Barbosa (1978) confeccionaram um mapa geológico do Estado da Bahia na escala 1:1.000.000, estenderam a estratigrafia da Serra do Ramalho para o Grupo Bambuí do Estado baiano e elaboraram um perfil regional para a região em estudo, enfatizando as zonas cratônicas, pericratônicas e geossinclinais (Fig. 2).

Figura 2 - Corte esquemático NW-SE na região de Barreiras - Formosa do Rio Preto

Figure 2 - Schematic geologic section of Barreiras - Formosa do Rio Preto region

Sá & Hackspacher (1980) realizaram um reconhecimento estrutural na borda noroeste do Cráton do São Francisco e atribuíram às rochas do vale do Rio Preto uma idade proterozóica inferior.

A parte ocidental do Estado da Bahia é uma região que, apesar dos trabalhos citados, é pouco conhecida e necessita de estudos detalhados de mapeamento geológico, estratigrafia, geologia estrutural e geocronologia.

QUADRO TECTÔNICO REGIONAL A região em estudo localiza-se na borda noroeste do Cráton do São Francisco (Almeida 1977) no denominado Sistema de Dobramentos Rio Preto (Egydio-da-Silva 1987), onde se distinguem as *unidades externas*, caracterizadas por um metamorfismo fraco, localmente quase nulo e com um tectônica que, apesar de polifásica, é pouco importante, e as *unidades internas*, que se apresentam mais metamórficas e intensamente tectonizadas.

Para um estudo adequado, tanto da litoestratigrafia como da geologia estrutural, é conveniente e necessário individualizar determinados domínios ou unidades litoestruturais caracterizados por um metamorfismo e uma deformação própria, os quais estão separados por grandes estruturas disruptivas, do tipo falhas normais e inversas (Fig. 3). Foi possível, dessa

Figura 3 - Compartimentação Tectônica do Oeste do Estado da Bahia

Figure 3 - Tectonic Division of Western Bahia State

maneira, distinguir cinco unidades litoestruturais e, em cada uma, individualizar unidades litoestratigráficas.

Unidade Litoestrutural 1 Domínio Cratônico localiza-se na porção meridional da área e se caracteriza pela horizontalidade de suas camadas e pelo metamorfismo extremamente fraco. Constitui-se de uma associação litológica formada predominantemente de rochas carbonáticas pertencentes ao Grupo Bambuí.

Unidade Litoestrutural 2 Domínio Pericratônico é a maior entre todas as demais unidades e estende-se desde a cidade de São Desidério, a sul, até Cariparé, a norte, com uma extensão de aproximadamente 100 km. A particularidade deste domínio consiste em apresentar um metamorfismo de grau incipiente a fraco e estruturalmente apresentar uma única fase marcante de deformação, desde São Desidério até Cariparé. Nessa porção encontram-se diferentes fácies do Grupo Bambuí, constituídas por metacarbonatos, ardósias, meta-grauvacas, metamargas e xistos carbonáticos.

Unidade Litoestrutural 3 Domínio Distal de Vergência Centrífuga este domínio compreende os metassedimentos localizados no interior do Sistema de Dobramentos Rio Preto, que se caracterizam por um metamorfismo de grau fraco a médio, e por uma geologia estrutural relativamente complexa, que apresenta pelo menos três de deformação e dupla vergência tectônica, a qual se refere à segunda fase de deformação. É formado por uma associação de rochas metapsamíticas e metapséfitas intercaladas que compõem a Unidade Litoestrutural 3.

Unidade Litoestrutural 4 Domínio Interno A norte da unidade litoestrutural 3 definiu-se o Domínio Interno, que do ponto de vista do metamorfismo se assemelha ao anterior, porém caracteriza-se por apresentar vergência tectônica somente para norte.

A unidade litoestrutural 4 constitui-se de uma associação metassedimentar predominantemente arenosa com intercalações de metapelitos e metabásicas.

Unidade Litoestrutural 5 Domínio do Embasamento Trata-se de rochas metamorfisadas em grau médio a forte, estruturalmente complexas, com até quatro fases de deformação identificadas. Compreende uma associação de biotita e hornblenda gnaisses, geralmente migmatizadas.

Cada um desses domínios tectônicos, com exceção do último, será estudado do ponto de vista litológico, com ênfase em seus aspectos estratigráficos.

GRUPO BAMBUÍ NO NOROESTE DA BAHIA Litoestratigrafia DOMÍNIO CRATÔNICO As camadas carbonáticas horizontais que caracterizam este domínio são as de maior expressão na bacia do Rio São Francisco e constituem-se de calcários cinzento-escuros, maciços em escala mesoscópica, dispostos em camadas que chegam a formar paredões de até 30 m de altura. Esta sequência carbonática foi denominada *Formação São Desidério*.

A seção colunar tipo da Formação São Desidério foi levantada ao longo da margem direita do Riacho São Desidério, a cerca de 4 km a sul da cidade homônima (Fig. 4).

Trata-se de uma sequência constituída, predominantemente, de calcários cinza-escuros com intercalações de margas e siltitos. O contato inferior, observado na região de Correntina (BA), dá-se por uma discordância angular e erosiva com rochas do embasamento gnáissico-migmatítico. O contato superior ocorre no domínio pericratônico, é gradativo e os calcários tornam-se cada vez mais argilosos até que passam a se constituir em metamargas e ardósias carbonáticas, as quais farão parte da formação sobrejacente.

Figura 4 – Mapa de localização de Seções - Tipo: (A) Fm. São Desidério, (B) Fm. Serra da Mamona

Figure 4 – Localization map of the type-sections (A) São Desidério Formation, (B) Serra da Mamona Formation

A seção colunar tipo da Formação São Desidério é mostrada na Figura 5A.

Na base, encontram-se calcários de cor preta, oolíticos, com marcas de onda assimétricas e níveis de calcita recristalizada. Acima destes ocorrem margas, siltitos intercalados e calcários negros com nódulos centimétricos de *chert*. O nível estratigraficamente superior é de calcários de cor cinza-escuro com intraclastos. Acima destes, encontram-se calcários cinza-escuro oolíticos e pisolíticos, nos quais a estrutura primária marcante são as marcas de ondas assimétricas.

Análises químicas mostraram que a maioria dos calcários da Formação São Desidério é praticamente pura com teor em torno de 0,43% de MgO e 56,5% de CaO. O teor de MgO parece aumentar para o topo, pois nessas rochas esse valor é da ordem de 1,2% e 42,3% para CaO, sendo denominadas, segundo a classificação de Martinet & Sougy (1961), calcário magnesiano silicoso.

DOMÍNIO PERICRATÔNICO Este domínio é constituído de três formações pertencentes ao Grupo Bambuí, que podem ser facilmente reconhecidas ao longo de um perfil geológico regional de Barreiras a Riachão das Neves (Fig. 6); da base para o topo são elas: Formação São Desidério, Formação Serra da Mamona e Formação Riachão das Neves.

A Formação São Desidério situa-se tanto no Domínio Cratônico como no Pericratônico, ocorrendo em maior área na região tectonicamente estável. A litologia e a seção colunar tipo dessa formação foram descritas no item Domínio cratônico. No Domínio Pericratônico, esta unidade litoestratigráfica apresenta-se tectonicamente deformada, dificultando, por esta

Figura 5 – (A) Coluna litoestratigráfica da Fm. São Desidério (Dom. Cratônico); (B) Coluna litoestratigráfica da Fm. São Desidério (Dom. Pericratônico)

Figure 5 – (A) Lithostratigraphic column of São Desidério Formation (Cratonic Area); (B) Lithostratigraphic column of São Desidério Formation (Pericratonic area)

razão, o cálculo de sua espessura, estimada utilizando-se do perfil geológico construído.

As rochas que compõem a Formação São Desidério na Unidade Litoestrutural 2 têm um aumento relevante na quantidade de material clástico fino em relação àquelas do Domínio

Cratônico; por esta razão, em direção ao topo tem-se a presença freqüente e alternada de metamargas, metacalcários argilosos e metassiltitos (Fig. 5B).

Acima da Formação São Desidério sobrepõe-se, por contato concordante gradacional, uma fácies constituída de

Figura 6 – Perfil geológico entre São Desidério e Barreiras

Figure 6 – Geologic profile (São Desidério - Barreiras)

metassiltitos, ardósias e metarenitos finos com intercalações de metacalcários e metamargas. A esse conjunto metassedimentar denominou-se Formação Serra da Mamona.

A partir da cidade de Barreiras, em direção a Riachão das Neves, ocorre um aumento na granulometria dos sedimentos e eles adquirem maior quantidade de feldspatos e fragmentos líticos em sua composição, caracterizando assim os metarcóseos e metagrauvacas da Formação Riachão das Neves.

O nome da Formação Serra da Mamona é aqui proposto para designar a sequência de rochas que se encontra sobreposta aos metacalcários e metamargas da Formação São Desidério e sotoposta aos metarcóseos da Formação Riachão das Neves. O nome da formação prende-se ao da Serra da Mamona, acidente geográfico situado a 10 km a norte de São Desidério.

A seção colunar tipo da Formação Serra da Mamona foi levantada ao longo da rodovia que liga a cidade de Barreiras a São Desidério (Fig. 4). As litologias que compõem essa unidade litoestratigráfica iniciam no sopé da Serra da Mamona e têm seu contato basal, com a Formação São Desidério, gradacional. O contato superior é igualmente do tipo gradacional onde se passa para os metarcóseos que constituem a Formação Riachão das Neves.

A Formação Serra da Mamona inicia-se com metamargas e níveis centimétricos de metarenitos finos. A estes sobrepõem-se pacotes mais espessos constituídos de metassiltitos esverdeados, metacalcários negros, metamargas e ardósias micáceas. A alternância entre metacarbonatos e metapelitos é uma característica marcante na Formação Serra da Mamona (Fig. 7A).

Figure 7 – (A) Coluna Litoestratigráfica da Fm. Serra da Mamona; (B) Coluna Litoestratigráfica da Fm. Riachão das Neves

Figure 7 – (A) Lithostratigraphic column of Serra da Mamona Formation; (B) Lithostratigraphic column of Riachão das Neves Formation

A sul da cidade Barreiras (aproximadamente 10 km) ocorrem metacalcários negros microcristalinos que ao microscópio mostram calcita espática e subordinadamente grãos de quartzo, feldspato e apatita. Estratigraficamente, acima desses metacalcários voltam a predominar as ardósias micáceas e as intercalações de metarenitos finos e metassiltitos. A passagem gradacional para a formação sobrejacente dá-se quando os metarenitos se tornam gradativamente feldspáticos até se constituírem em verdadeiros metarcóseos.

O perfil geológico de São Desidério a Barreiras (Fig. 6)

mostra que ao longo desse corte a Formação Serra da Mamona tem uma extensão, no plano horizontal, de aproximadamente 20 km. A partir do perfil geológico, e estimando-se um mergulho médio para as camadas da ordem de 8 a 10°, avaliou-se a espessura dessa sequência metapelítica, chegando-se desta maneira a um valor da ordem de 3.000 m. Em relação a essa cifra, deve-se chamar atenção que se trata de um cálculo aproximado, pois a região se encontra tectonicamente deformada, sendo praticamente impossível determinar com exatidão e precisão a espessura de uma sequência dessa natureza.

O nome Formação Riachão das Neves é atribuído ao conjunto de metarcóseos e metagrauvacas que se encontram sobrepostos aos metapelitos da Formação Serra da Mamona e sotopostos aos arenitos cretáceos da Formação Urucua.

O nome da formação prende-se à cidade de Riachão das Neves, situada a cerca de 65 km a norte de Barreiras.

A seção colunar tipo da Formação Riachão das Neves foi efetuada ao longo da rodovia Barreiras-Riachão das Neves no trecho onde a rodovia cruza a escarpa da Serra do Riachão (Fig. 8).

Figura 8 – Mapa de localização da Seção-Tipo – Fm. Riachão das Neves

Figure 8 – Localization map of the type-section of Riachão das Neves Formation

O contato basal com a Formação Serra da Mamona é gradacional e no topo tem-se uma discordância angular com os sedimentos psamíticos da Formação Urucua.

A Formação Riachão das Neves inicia-se na base com metarenitos finos branco-amarelados, feldspáticos e micáceos. Sobrepõem-se a estes metarcóseos de cor verde, localmente líticos. Níveis de metarenitos finos intercalam-se ao pacote mais espesso de metarcóseos como também metacalcários negros com estratificações cruzadas centimétricas. Acima dos

metacarbonatos encontra-se um espesso pacote de metarcóseo verde, micáceo com fragmentos líticos em que se intercalam níveis mais argilosos contendo zircões detríticos. (Fig. 7B).

Dispõe-se sobre a Formação Riachão das Neves um pacote metassedimentar constituído por ardósias, metassiltitos micáceos, metargilitos e metarcóseos. Trata-se da Formação Serra da Mamona que foi jogada sobre a Formação Riachão das Neves devido a uma tectônica por falhas de empurrão, invertendo localmente a estratigrafia (Fig. 9)

DOMÍNIO DISTAL DE VERGÊNCIA CENTRÍFUGA A Unidade Litoestrutural 3 inicia-se a norte de Cariparé, local onde as rochas se tornam complexamente deformadas e se estende por quase 40 km em direção a Formosa do Rio Preto.

O conjunto metassedimentar que constitui esse domínio tectônico tem sido denominado, de maneira informal, Grupo Rio Preto [Barbosa & Batista (1971), Santos *et al.* (1977), In-da & Barbosa (1978), Mascarenhas *et al.* (1984)].

Neste trabalho defende-se que esta unidade litoestratigráfica constitui-se na formação basal do Grupo Bambuí na região, que recebeu o nome de Formação Canabrinha devido ao nome geográfico do local dos melhores afloramentos e exposições litológicas que a constituem.

A seção geológica esquemática da Formação Canabrinha foi levantada ao longo da principal drenagem da Fazenda Canabrinha, situada nas proximidades do vilarejo Monte Alegre dos Cardosos (Fig. 10).

Esta formação é constituída, predominantemente, por quartzitos piritosos de cor branco-amarelada que sustentam a escarpa da Serra da Boa Vista em sua porção meridional. Os quartzitos são, de uma maneira geral, feldspáticos e tornam-se gradativamente carbonáticos, constituindo-se em uma lente de metamarga. Há intercalações de sericita xistos, metassiltitos micáceos e metadiamicititos (Fig. 11).

Os metadiamicititos, que intercalam os metapsamitos e metapelitos dessa formação, constituem-se em um nível estratigráfico marcante. Trata-se de um paraconglomerado metamorfizado, polimítico, com seixos de tamanhos que variam de alguns centímetros até cerca de 50 cm em diâmetro. Predominam os seixos de quartzitos e gnaisses, em menor quantidade os de metacalcários e metassiltitos. O estudo litoestratigráfico da região permitiu a distinção de quatro formações para o Grupo Bambuí, da base para o topo. São elas: Formação Canabrinha, Formação São Desidério, Formação Serra da Mamona e Formação Riachão das Neves.

Considerações sobre os Ambientes Deposicionais O ambiente de sedimentação das unidades que compõem o Supergrupo São Francisco tem sido discutido em diversos trabalhos [Dardene (1978, 1979), Campos Neto (1979), Montes

et al. (1981) Fernandes *et al.* (1982) etc.

As estruturas primárias observadas, bem como as litologias características das diferentes formações que compõem o Grupo Bambuí no nordeste do Estado da Bahia, sugerem que essas rochas se tenham depositado em um mar epicontinental, onde se pode distinguir sub-ambientes.

A Formação Canabrinha, base do Grupo Bambuí na região, parece ser resultado da deposição de correntes subaquáticas e do fluxo gravitacional de sedimentos, ocasionados por escorregamentos, talvez periódicos, que ocorrem em taludes de forte declive, local limítrofe entre profundidades distintas. A presença de paraconglomerados pode significar fácies proximal de um leque submarino. Estratificação cruzada e gradacional, observada no local da seção-tipo, sugere uma deposição por correntes de turbidez.

A Formação São Desidério, localizada na porção meridional da área, constituída por calcários negros oolíticos com delgadas intercalações de pelitos, mostra localmente a importância das estruturas hidrodinâmicas do tipo marcas de onda assimétricas e estratificações cruzadas de pequeno porte. Trata-se de calcários depositados em uma plataforma marinha de fundo raso com energia relativamente alta, a qual é propícia ao desenvolvimento de oóides. O aumento em material detrítico para norte sugere tratar-se de uma plataforma aberta (*open shelf*), de acordo com o conceito de Ginsburg & James (1974). Essas plataformas apresentam uma inclinação em direção à quebra platfomal, na qual a ação de ondas e correntes de maré são ativas, portanto tais plataformas são ambientes de alta energia com abundância de material detrítico os quais incluem calcarenitos, siltitos e margas, constituintes litológicos marcantes da Formação Serra da Mamona.

A gradação para material mais grosso no topo da Formação Serra da Mamona pode corresponder ao início de uma regressão cuja progressão ocasionaria a deposição da Formação Riachão das Neves. Os arcóseos, constituintes predominantes desta formação, sugerem um ambiente de sedimentação em condições de águas rasas. Estruturas do tipo marcas de onda e laminações cruzadas, além de todo o contexto litológico, levariam a pensar em ambiente litorâneo.

O SUPERGRUPO ESPINHAÇO A Unidade Litoestrutural 4 ou Domínio Interno A Unidade Litoestrutural 4 inicia-se a sul do Rio Preto pelo contato tectônico com o Domínio Distal e estende-se por aproximadamente 20 km em direção a Cristalândia do Piauí, passando para a Unidade Litoestrutural 5 ou Domínio do Embasamento pelo mesmo tipo de contato. Seu limite leste ocorre nas vizinhanças de Aroeira, onde faz contato por falha inversa com as rochas do embasamento gnáissico-migmatítico.

Trata-se de um pacote metassedimentar de natureza

Figura 9 – Perfil geológico Riachão das Neves a Cariparé
Figure 9 – Geologic profile (Riachão das Neves - Cariparé)

Figura 10 – Mapa de localização da Seção-Tipo Fm. Canabrinha

Figure 10 – Localization map of the typical-section of Canabrinha Formation

predominantemente psamítica, com intercalações de metapelitos e metabásicas, que se encontra fortemente deformado e cuja litoestratigrafia se torna praticamente impossível de ser estabelecida.

O posicionamento estratigráfico das rochas que constituem essa unidade é assunto polêmico. Atribui-se, neste trabalho do mesmo modo que Inda & Barbosa (1978), que se trata de rochas pertencentes ao Supergupo Espinhaço; por esta razão, foi necessário sua divisão em dois sub-domínios denominados *Subdomínio A ou Grupo Rio Preto* e *Subdomínio B ou Grupo Santo Onofre*.

Denominou-se Grupo Rio Preto os metassedimentos que afloram no vale do Rio Preto e nas escarpas da Serra da Tabatinga, que possuem uma direção regional marcada pelo plano S2 sudoeste-nordeste. O Grupo Santo Onofre refere-se aos metapsamitos e metapelitos da Serra do Boqueirão, que apresentam uma direção regional norte-noroeste.

O GRUPO RIO PRETO As seções geológicas esquemáticas nos metassedimentos que constituem o Grupo Rio Preto foram efetuadas ao longo da rodovia principal (BR-135), de Malhadinha a Cristalândia do Piauí (Fig. 12) e cruzando a Serra da Tabatinga, de Santa Rita de Cássia até a região denominada Vereda dos Cavalos, na rodovia que liga as cidades de Santa Rita de Cássia a Correntes.

Figura 12 – Seção Geológica Monte Alegres dos Cardosos – Cristalândia do Piauí

Figure 12 – Geologic profile (Monte Alegre dos Cardosos - Cristalândia do Piauí)

Figura 11 – Seção colunar esquemática da Fm. Canabrinha

Figure 11 – Schematic column of Canabrinha Formation

O Grupo Rio Preto tem uma associação litológica semelhante à da Formação Canabrinha, com metassedimentos psamíticos e pelíticos predominando amplamente em relação a qualquer outro tipo litológico, porém ocorrendo de uma maneira geral quartzitos micáceos, micaxistos, filitos e pequenos corpos anfibolíticos. Os quartzitos estão fortemente recristalizados, são branco-avermelhados, friáveis e não apresentam estruturas primárias; localmente, ocorrem intercalações de bancas ferruginosas constituindo-se em verdadeiros itabiritos, como os que ocorrem na região de Jataí, localizada a cerca de 20 km de Formosa do Rio Preto, a jusante do Rio Preto. A muscovita e sericita são os únicos filossilicatos presentes nos quartzitos e a caulinita e illita são os minerais de argila predominantes os quais foram determinados por difração de raios X.

Os micaxistos são constituídos quase que exclusivamente, de muscovita e quartzo e contém epidoto, turmalina e titanita como minerais secundários. Estes predominam nas escarpas da Serra da Tabatinga, próximo à divisa dos Estados da Bahia e Piauí.

A região de Formosa do Rio Preto caracteriza-se pela presença de clorita-quartzo-xisto, epidoto-biotita-xisto, filitos hematíticos e/ou grafitosos. A norte do Rio Preto e a oeste da cidade homônima há corpos restritos de anfibolitos em que predominam a hornblenda e plagioclásios. Esses minerais

tendem a se igualar quantitativamente. A constituição do plagioclásio varia de An_{25} a An_{40} , são geralmente xenoblásticos sem geminação, às vezes mostrando poucas lâminas macladas segundo a lei de albita.

GRUPO SANTO ONOFRE Os metassedimentos predominantemente psamíticos e subordinadamente pelíticos que sustentam a Serra do Boqueirão, que na região é formada por duas serras menores com denominações locais de Serra do Cercado e Serra da Porteira, foram chamados de Grupo Santo Onofre por Porcher (1970) para os metassedimentos da região de Ipuíara e Oliveira dos Brejinhos (BA).

O perfil geológico que cruza essas serras, desde a Fazenda Lagoa do Ferrão (SW) até a pequena vila de Aroeira (NE), mostra que o Grupo Rio Preto faz contato tectônico, do tipo falha inversa, com as rochas do Grupo Santo Onofre e este da mesma forma com as rochas do embasamento gnáissico-migmático (Fig. 13).

Uma outra seção geológica realizada mais a sul, cruzando a Serra do Boqueirão (Fig. 14), mostra unicamente os metassedimentos do Grupo Santo Onofre, nos quais se distingue uma sequência mais pelítica e outra, possivelmente acima, psamítica. A estrutura complexa das rochas e a inexistência de níveis-guia não permitem que as seções geológicas sejam mensuráveis. São, portanto, perfis geológicos esquemáticos onde o posicionamento estratigráfico é relativo.

O estudo litológico da Serra do Boqueirão revela que os quartzitos e filitos representam a grande maioria dos metassedimentos do Grupo Santo Onofre nesta região, não se encontrando fácies grossas do tipo conglomerados nem sedimentação química.

Os quartzitos são, em geral, puros e compactos, texturalmente granoblásticos, sendo também comum a catálase. Em

lâminas delgadas mostram a presença freqüente da sericita e moscovita, raramente de feldspatos, zircão e epidoto. Os quartzitos têm sua máxima representação na Serra do Boqueirão, onde estão expostos de forma destacada. Os filitos são em sua maioria sericíticos, sendo comum a presença de grafita ou matéria carbonosa, podendo apresentar-se quartzosos e havendo todos os termos de gradação para quartzitos. Além do quartzo, sericita e grafita, contêm como minerais acessórios a turmalina preta, o rutilo e pequenos cristais de pirritas, os quais se encontram totalmente limonitizados.

GEOCRONOLOGIA Os estudos geocronológicos do Estado da Bahia tiveram um grande avanço nos últimos anos em decorrência do convênio firmado entre a Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia e o Centro de Pesquisas Geocronológicas da USP, porém, nos domínios geotectônicos e unidades litoestratigráficas que integram a região em estudos, os dados geocronológicos são ainda escassos.

As datações geocronológicas da região ocidental da Bahia estão mostradas na figura 15.

Os dados geocronológicos do embasamento foram obtidos em rochas gnáissicas nas regiões de Mansidão, Cristalândia do Piauí e Correntina. Os resultados registram a importância do Ciclo Transamazônico como o provável evento formador dessas rochas.

Os valores das isócronas Rb/Sr em Mansidão e Correntina, obtidos por Mascarenhas & Sá (1982) forneceram, respectivamente, as idades de 2.046 Ma (RI = 0,701) e 1.997 Ma (RI = 0,704).

O alinhamento obtido em Cristalândia do Piauí por Egydio da Silva (1987) apontou idade de 2.146 ± 149 Ma (RI = 0,7028).

Os valores K/Ar (Tab. 1) obtidos em minerais mostram a

Figura 13 - Perfil Geológico da Serra da Porteira e Serra do Cercado

Figure 13 - Geologic section (Serra da Porteira - Serra do Cercado)

Figura 14 - Perfil Geológico esquemático ao longo da Serra do Boqueirão

Figure 14 - Schematic geologic profile of Boqueirão Ridge

Δ MÉTODO Rb/Sr

- 1 - Datação inédita (ardósias)
- 2 - Datação inédita (ardósias)
- 3 - Mascarenhas et. al., 1984
- 4 - Mascarenhas et. al., 1982
- 5 - Datação inédita (gnaiesses)

■ MÉTODO K/Ar

- A - Datação inédita (ardósias)
- B - Idem (moscovita) quartzos
- C - Idem (moscovita) quartzos
- D - Idem (anfibólio)
- E - Idem (biotita) gnaisses
- F - Idem (anfibólio) gnaisses
- G - Idem (biotita) gnaisses
- H - Idem (moscovita) xistos
- I - Idem (moscovita) xistos

Figura 15 – Mapa de localização das datações geocronológicas
Figure 15 – Situation map of geocronologic dating

efetividade dos eventos termotectônicos brasileiros sobre parte desse embasamento. A diferença de valores para anfibólios (1.176 Ma) e biotitas (540 Ma) coaduna-se com as ca-

Tabela 1 – Dados K-Ar para rochas do embasamento
Table 1 – K-Ar data for basement rocks

SPK	Nº CAMPO	MATERIAL	%K	Ar ⁴⁰ RAD	AR.ATM	TMAX(ma)	IDADE (Ma.)
5296	ME-BA 296B	BIO-GNS	6,9954	170,46	19,51	555,7	538,4
5300	ME-BA 294A	ANF-ANF	0,1956	12,61	12,80	1213,3	1176,8
5301	ME-BA 204B	BIO-GNS	4,5334	111,24	21,31	577,2	543,0

racterísticas dos minerais degaseificados em tempos diferentes ao longo do final do Proterozóico.

Os dados geocronológicos do Grupo Rio Preto e da Formação Canabrinha, base do Grupo Bambuí, referem-se apenas a datações pelo método K/Ar em razão de as amostras não serem favoráveis para a utilização do método Rb/Sr.

As tabelas 2 e 3 fornecem as idades obtidas para o Grupo Rio Preto e Formação Canabrinha, respectivamente, nas quais se constata a importância do evento termo-tectônico relacionado ao Ciclo Brasileiro.

A idade de 840 Ma obtida em anfibolitos sugere que a temperatura do metamorfismo no Grupo Rio Preto, durante o Ciclo Brasileiro, não foi suficientemente alta para alterar o equilíbrio isotópico dos anfibólios. Essa idade deve ser considerada como intermediária entre a idade de diagênese e a da tectogênese brasileira.

Na Formação Serra da Mamona do Grupo Bambuí, Mascarenhas et al. (1984) obtiveram idade de 755 Ma (RI = 0,7039) e Egydio da Silva (1987) 650 Ma (RI = 0,712), a qual representa a idade brasileira do metamorfismo regional.

Os dados geocronológicos obtidos, apesar de escassos, fornecem um suporte para a estratigrafia e correlações propostas neste trabalho.

COMPARAÇÃO ENTRE COLUNAS DO SUPERGRUPO SÃO FRANCISCO O Supergrupo São Francisco pode ser dividido em duas fácies distintas: pelito-carbonática ou Grupo Bambuí e molássica ou Grupo Macaúbas.

Dardenne (1978, 1979), ao estudar o Grupo Bambuí, estabeleceu correlações estratigráficas na escala do Brasil central e tentou mostrar que, em diferentes Estados, um certo número de formações pode ser correlacionadas e atribuídas a este Grupo. Caracterizou-se por iniciar com um conglomerado na base que repousa em discordância sobre o Supergrupo Espinhaço e pela existência de duas formações carbonáticas separadas por folhelhos e siltitos. No topo, a sequência é constituída por siltitos e argilitos verdes, aos quais sucedem os arcósis. Dardenne (1978) distingue então seis formações para o Grupo Bambuí, da base para o topo: Jequitai, Sete Lagoas, Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade e Três Marias.

Na região oeste do Estado da Bahia são poucos os trabalhos referentes à estratigrafia do Grupo Bambuí. Destacam-se os estudos realizados na Serra do Ramalho, quando da realização do Projeto Fluorita na Serra do Ramalho (Miranda et al. 1976), executado pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral e que resultou numa detalhada subdivisão litoestratigráfica, a qual, embora centralizada na Serra do Ramalho, foi considerada válida para todo o Grupo Bambuí da região oeste do Rio São Francisco no Estado da Bahia (Misi 1979).

A opinião de Dardenne (1979) é que a sucessão litológica observada na Serra do Ramalho se identifica quase que totalmente àquela descrita no Estado de Minas Gerais, próximo a Januária. Isso permite que se correlacione a estratigrafia proposta neste trabalho com as estabelecidas em Minas Gerais e na Serra do Ramalho (Fig. 16).

A sequência carbonática da região de São Desidério (BA), que de acordo com Inda & Barbosa (1978) recebe a denominação "nível Bb₄", base da sequência carbonático-pelítica e que corresponde ao "nível 2" da Serra do Ramalho, o qual, por sua vez, correlaciona-se com a Formação Nhandutiba de

Figura 16 - Comparação entre as colunas estratigráficas da Serra do Ramalho (BA) e Norte de Minas - Grupo Bambuí
Figure 16 - Comparison between stratigraphic columns of Serra do Ramalho (BA) and the column of Bambuí Group in Minas Gerais state

Tabela 2 - Dados K-Ar para os metassedimentos da Unidade Estrutural 4
Table 2 - K-Ar data for metasediments from structural Unit 4

SPK	Nº CAMPO	MATERIAL	%K	Ar ⁴⁰ RAD	AR.ATM	TMAX(ma)	IDADE (Ma)
5295	ME-BA 101B	ANF-ANF	0,2833	11,74	67,96	920,8	840,2
5298	ME-BA 150B	MOSC-MXIS	7,9493	199,42	2,62	571,6	552,3
5314	ME-BA 145B	MOSC-MXIS	4,9810	111,24	21,31	577,2	543,0

Tabela 3 - Dados K-Ar para os metassedimentos da Unidade Estrutural 3
Table 3 - K-Ar data for metasediments from structural Unit 3

SPK	Nº CAMPO	MATERIAL	%K	Ar ⁴⁰ RAD	AR.ATM	TMAX(ma)	IDADE (Ma)
5293	ME-BA 97	MOSC-QTZ	6,6350	181,89	54,92	639,6	594,4
5318	ME-BA 86	ROT-SER	3,1129	85,06	40,97	622,4	594,4

CONSIDERAÇÕES FINAIS O estudo realizado no oeste do Estado da Bahia permitiu a elaboração de um mapa geológico e de um quadro litoestratigráfico para esta região onde predominam rochas dos Supergrupos Espinhaço e São Francisco (Fig. 17).

A unidade mais antiga, localizada na porção setentrional da área, faz parte do embasamento gnáissico-migmatítico de idade transamazônica. Os metassedimentos que formam as serras do Boqueirão e Cercado pertencem ao Grupo Santo Onofre e foram correlacionados ao Grupo Espinhaço médio.

O Grupo Rio Preto foi aqui definido como uma unidade do final do Médio Proterozóico equivalente estratigraficamente

Dardenne (1978), descrita na região de Januária (MG).

Esse quadro permite que se correlacione a Formação São Desidério à Formação Nhandutiba e, por sua vez, à Formação Lagoa do Jacaré. A partir daí, torna-se mais fácil estabelecer os equivalentes estratigráficos entre o Grupo Bambuí do oeste baiano e do Estado de Minas Gerais.

Correlaciona-se, dessa maneira, a Formação Serra da Mamona à Formação Serra da Saudade e a Formação Riachão das Neves à Formação Três Marias, as quais possuem um posicionamento estratigráfico equivalente e grandes semelhanças litológicas.

Os estudos geocronológicos mostraram que as rochas mais antigas, os gnaisses e migmatitos do embasamento foram formados no Ciclo Transamazônico e sofreram, posteriormente, os efeitos do Ciclo Brasileiro.

As rochas que integram o Grupo Rio Preto e a Formação Canabrinha foram analisadas exclusivamente pelo método K/Ar e revelaram apenas idades brasileiras, exceção para o mineral anfibólio, do qual, se obteve no Grupo Rio Preto, uma idade de 850 Ma, comparável com os valores K/Ar situados entre 700 e 800 Ma, obtidos por Macedo e Bonhomme (1984) para a Formação Caboclo, base do Grupo Chapada Diamantina. Esses autores obtiveram idade em torno de 960 Ma para esta formação, pelo método Rb/Sr, e idades de 900 a 930 Ma e 765 Ma para as Formações Bebedouro e Salitre, respectivamente.

As relações estratigráficas e os estudos geocronológicos elaborados na área permitem correlacionar o Grupo Rio Preto a Grupo Chapada Diamantina de Brito-Neves & Leal (1968), a Formação Canabrinha às Formações Bebedouro e Jequitaiá, bases dos Grupos Una (BA) e Bambuí (MG), respectivamente.

O Grupo Santo Onofre, tectonicamente mais antigo que o Grupo Rio Preto, pois apresenta somente deformações pré-brasileiras, foi correlacionado ao Grupo Espinhaço médio de Costa *et al.* (1974).

ao Grupo Chapa Diamantina.

O Neoproterozóico tem seu registro nas rochas do Grupo Bambuí, que foi subdividido nas seguintes formações, da base para o topo, Canabrinha, São Desidério, Serra da Mamona e Riachão das Neves, que foram correlacionadas com as formações já consagradas no Estado de Minas Gerais: Jequitaiá (Grupo Macaúbas), Lagoa do Jacaré, Serra da Saudade e Três Marias, respectivamente.

A figura 18 mostra um resumo sobre a litoestratigrafia das rochas do oeste baiano e suas correlações com o Estado de Minas Gerais e a Bacia de Lençóis.

Figura 17 – Mapa geológico regional

Figure 17 – Regional geologic map

		SISTEMA DE DOBRAMENTOS RIO PRETO	BACIA DO S.FRANCISCO(MG) E FAIXA BRASÍLIA	BACIA DE LENÇÓIS (BA)	
570 Ma.	PROTEROZOICO SUPERIOR	Supergrupo São Francisco ou Grupo Bambuí (s.l.)	Fm.Riachão das Neves Fm.Serra da Mamona Fm.São Desidério	Grupo Una	Fm.Salitre
			Fm.Sete Lagoas		Fm.Bebedouro
1100 Ma.	PROTEROZOICO MÉDIO	Supergrupo Espinhaço	Fm.Canabrinha	Grupo Chapada Diamantina	Fm.Morro Chapéu
			Grupo Rio Preto		Fm.Caboclo
			Grupo Sto. Onofre	Grupo Paraguaçu	
1800 Ma.			Grupo Araxá	Grupo Rio dos Remédios	

Figura 18 – Correlação litoestratigráfica entre o Sistema de Dobramentos Rio Preto, Faixa Brasília e Bacia de Lençóis

Figure 18 – Litho-stratigraphic correlation between Rio Preto and Brasília folded belts, and Lençóis basin

Agradecimentos Este trabalho é parte da Tese de Doutorado de Marcos Egydio da Silva, financiada pela Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia e pela Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM), no período de 1982 a 1985. Agradecemos a essas entidades; ao Dr. Paulo Ganem Souto, secretário de Estado; aos senhores José Carlos Boa Nova, presidente da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral

(CBPM) e Manfredo Pires Cardoso, responsável pela Coordenação da Produção Mineral; e aos geólogos doutores Johildo Barbosa, Juracy de Freitas Mascarenhas, Hermes Inda e José Haroldo da Silva Sá, pela colaboração e apoio para que o projeto tivesse pleno êxito. Somos grato ao CNPq pelo auxílio prestado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. *Rev. Bras. Geoc.*, 7(4):349-364.
- BARBOSA, O. & BATISTA, M.B. 1971. *Projeto Leste do Tocantins/Oeste do rio São Francisco*. Petrópolis, DNPM/CPRM/Prospec. 37p. (Rel. Fotoint. Prel., Fase II).
- BRITO-NEVES, B.B. & LEAL, A.S. 1968. Elementos de estratigrafia do médio São Francisco. In: SIMP. GEOL. NORDESTE, 4, Recife, 1986. *Resumo das Comunicações*, SBG/NNE. p. 17-79.
- CAMPOS NETO, M.C. 1979. *Contribution à l'étude des brasilides lithostratigraphie et structure des Groupes Canastra, Paranoá et Bambuí dans l'ouest-nord-ouest de l'État de Minas Gerais (Brésil)*. Paris. Université Pierre et Marie Curie, 155 p (These de 3ème cycle).
- COSTA, L.A. M. da; PORTELA, A.C.P.; MARCHETTO, Z.M.L.; SANTOS, E.L.; MENEGUESSO, G.; STEIN, J.H. 1974. *Projeto Leste do Tocantins - Oeste do rio São Francisco*. DNPM/CPRM/PROSPEC. 300p. (Rel. Final.)
- DARDENNE, M.A. 1978. Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central. In: CONGR. BRAS. GEOL., 30, Recife, 1978. *Anais...* Recife, SBG v. 2, p. 597-610.
- DARDENNE, M.A. 1979. *Les numérisations phomb-zinc du Groupe Bambuí et leur contexte géologique*. Paris. Université Pierre et Marie Curie, 275p. (These de Doctorat d'ETAT).
- DOMINGUES, A.J. 1947. Contribuição à geologia da região centro-ocidental da Bahia. *Rev. Bras. Geogr.* 1:57-82.
- EGYDIO-DA-SILVA, M. 1987. *O Sistema de dobramentos Rio Preto e suas relações com o Cráton do São Francisco*. São Paulo, Inst. Geoc. USP. 141p. (Tese de Dout.).
- FERNANDES, P.E.C.; MONTES, M.L.; BRAZ, E.R.C.; MONTES, A.S.L.; SILVA, L. L.; OLIVEIRA, F.L.L.; GHIGNONE, J.I.; SIGA JR., O. & CASTRO, H.E.F. 1982. Geologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. *Folha Brasília*: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, MME/SG. P. 25-204. (Lev. Rec. Nat. 29).
- GINSBURG, R.N. & JAMES, N.P. 1974. Holocene carbonate sediments of continental shelves. In: BURT, C.A. & DRAKE, C.L. ed. *The geology of continental margins*. Berlin, Springer-Verlag. p. 137-155.
- INDA, H.A.V. & BARBOSA, J.F. 1978. *Texto explicativo para o mapa geológico do estado da Bahia*. Salvador, Secr. Minas e Energ., CPM, 137p.
- MACEDO, M.H.F. & BONHOMME, M.G. 1984. Contribuição à cronoestratigrafia das Formações Caboclo, Bebedouro e Salitra na Chapada Diamantina (BA) pelos métodos Rb-Sr e K-Ar. *Rev. Bras. Geoc.* 14(3): p. 153-163.
- MARTINET, B. & SOUGY, J. 1961. Utilisation pratique des classifications chimiques des roches carbonatées. *Annales Faculté Sciences de la Université Dakar*. 6:81-92.
- MASCARENHAS, J.F.; PEDREIRA, A.J.; MISI, A.; MOTTA, A.C.; SÁ, J.H.S. 1984. Província São Francisco. In: ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y. ed. *O Pré-Cambriano no Brasil*, Blücher p. 46-112.
- MASCARENHAS, J.F. & SÁ, J.H.S. 1982. Geological and metallogenic patterns in the archaic and early proterozoic of Bahia state, eastern Brazil. *Rev. Bras. Geoc.* 12(1):193-214.
- MIRANDA, L.L.E.; MONTEIRO, M.D.; CAVALCANTI, C.C.; VALLE, C.R.O. & SILVA, J.G. 1976. *Projeto fluorita da Serra do Ramalho*. Salvador, SME/SCPM 2 vol. 265p. (Rel. Final).
- MISI, A. 1979. O Grupo Bambuí no Estado da Bahia. In: *Geol. Rec. Min. Est. Bahia - Textos básicos*. 1º vol. 120-155.
- MONTES, M.L.; MONTES, A.S.L.; DARDENNE, M.A. 1981. A região da Serra de Jacobina, um paleorelevo ativo durante a sedimentação dos Grupos Chapada Diamantina e Bambuí. In: Simpos. Cráton do São Francisco e suas Faixas Marginais, 1, Salvador, 1979. *Anais...* Salvador, SBG, v. 1 p. 79-85.
- MORAES-REGO, L.F. 1926. Reconhecimento geológico da parte ocidental do estado da Bahia. *Serv. Geol. Min.* 17:33-54.
- PORCHER, C.A. 1970. Notas preliminares sobre a geologia das quadriculas *Ipupiara e Oliveira dos Brejinhos*, B.A. Recife, SUDENE/Divisão de Geologia, 35p.
- SÁ, E.F.J. de & HACKSPACHER, P.C. 1980. Reconhecimento estrutural na borda noroeste do Cráton do São Francisco. In: CONGR. BRAS. GEOL., 31, Baln. Camboriú, 1980. *Anais...* Baln. Camboriú, SBG. v. 5, p. 2719-2731.
- SANTOS, A.R.; MENESES, P.R.; SANTOS, U.P. 1977. *Sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento geológico regional. Folha Rio São Francisco*. São José dos Campos, INPE 158p. (Dissert. Mestrado).

MANUSCRITO 533

Recebido em 14 de abril de 1988

Revisão do autor em 09 de dezembro de 1988

Revisão aceita em 24 de janeiro de 1989

Nosso pensamento em tectônica é feito por meio de modelos.

S. W. Carey, 1962, *Geol. Soc. India J.*, 3:97-105