

4 – CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA E RELAÇÃO ENTRE AS FORMAÇÕES BARÃO DO GUAICUÍ, BANDEIRINHA E SÃO JOÃO DA CHAPADA

4.1 – GENERALIDADES

A análise das relações estratigráficas entre as formações Barão do Guaicuí, Bandeirinha e São João da Chapada é fundamental para que sejam compreendidos os tipos de contato existentes entre as unidades e o seu conseqüente significado genético. Contatos do tipo gradacional são esclarecedores no sentido de agrupar dentro de uma mesma situação evolutiva as formações envolvidas. Discordâncias podem, ao contrário, sugerir a existência de hiatos importantes. Neste caso, há que se destacar que estas estruturas não implicam necessariamente que as unidades tenham sido depositadas em contextos distintos, uma vez que podem ser geradas durante uma mesma fase de evolução da bacia. Deve-se, portanto, buscar meios de hierarquizá-las.

A natureza da Formação Bandeirinha – se topo do Grupo Costa Sena ou base do Grupo Guinda – é tema central deste capítulo. O seu arranjo estratigráfico e as principais características sedimentológicas são questões-chave na discussão da sua relação com as unidades de topo e base. Foco especial é dado ao contato basal com a Formação Barão do Guaicuí, ora tido como gradacional (*e.g.* Schöll & Fogaça, 1979, 1981; Fogaça *et al.*, 1984), ora como exclusivamente tectônico (*e.g.* Almeida-Abreu, 1993; Almeida-Abreu & Pflug, 1994).

As discussões que se seguem baseiam-se em oito seções geológicas de detalhe e na descrição de cerca de 350 pontos de campo principalmente na Quadrícula Guinda, e em menor parte nas quadrículas Gouveia e Extração. Um mapa geológico modificado de parte da Quadrícula Guinda (trabalho original de Schöll & Fogaça, 1981), as seções geológicas e perfis gráfico-sedimentares são apresentados nos anexos 01 a 03, respectivamente.

4.2 – FORMAÇÃO BARÃO DO GUAICUÍ: ESTRATIGRAFIA E PETROGRAFIA

A Formação Barão do Guaicuí é composta em mais de 90% de sua espessura aflorante por quartzo-moscovita xistos e moscovita-quartzo xistos com percentuais variáveis de cianita, turmalina, lazulita e hematita, entre outros minerais menos freqüentes. Quartzo xistos, quartzitos, metaconglomerados e formações ferríferas perfazem o restante da unidade na Quadrícula Guinda. A formação foi datada em 2.049 ± 16 Ma por Machado *et al.* (1989) e possui espessura máxima da ordem de 1.000m. Inferências sobre a espessura real são dificultadas pelo tectonismo, que não raramente a multiplica ou divide. O contato basal da formação é estritamente tectônico na área estudada, ao passo que o topo é também limitado por falhas ou mostra aparente gradação para a Formação Bandeirinha (anexos 02 e 03).

O reconhecimento inicial da Formação Barão do Guaicuí através dos seus freqüentes afloramentos na Quadrícula Guinda pode criar uma falsa impressão de homogeneidade e monotonia litológica. Contudo, as variações internas passam a ser notórias a partir do detalhamento de campo e principalmente do estudo de lâminas petrográficas.

O tectonismo que afeta a Formação Barão do Guaicuí dificulta sobremaneira o estabelecimento de uma sucessão estratigráfica bem definida e válida para toda a faixa de afloramento da unidade. Tal divisão foi tentativamente estabelecida por Knauer (1999), em parte apoiado nos trabalhos de Pinho & Almeida-Abreu (1981), Freitas & Faria (1982), Knauer (1984), Scarpelli *et al.* (1985) e Almeida-Abreu (1989). Foram definidas as unidades informais “Inferior”, “Intermediária” e “Superior”, de forma similar à subdivisão efetuada por Schöll & Fogaça (1981). Embora deva ser utilizada com restrições locais face às variações laterais e heterogeneidade da formação, a divisão aplica-se bem à área pesquisada. As unidades apresentam contatos gradacionais entre si.

4.2.1 – UNIDADE INFERIOR

A Unidade Inferior foi estudada através de pontos isolados na região de Barão do Guaicuí (Quadrícula Guinda) e da Fazenda Formação (Quadrícula Extração). Nos locais ocorrem clorita-quartzo-moscovita xistos e quartzo-moscovita xistos

descontínuos (figuras 4.2.1 e 4.2.2), verdes a cinzas, com espessuras que não ultrapassam 15m. Enriquecimento em quartzo é observado para o topo da seqüência, passando a compor moscovita-quartzo xistos. Xistos verdes afloram de modo mais restrito, geralmente como intercalações métricas com contatos bruscos e concordantes com os litotipos predominantes. São compostos por clorita e, subordinadamente, tremolita/actinolita e moscovita.

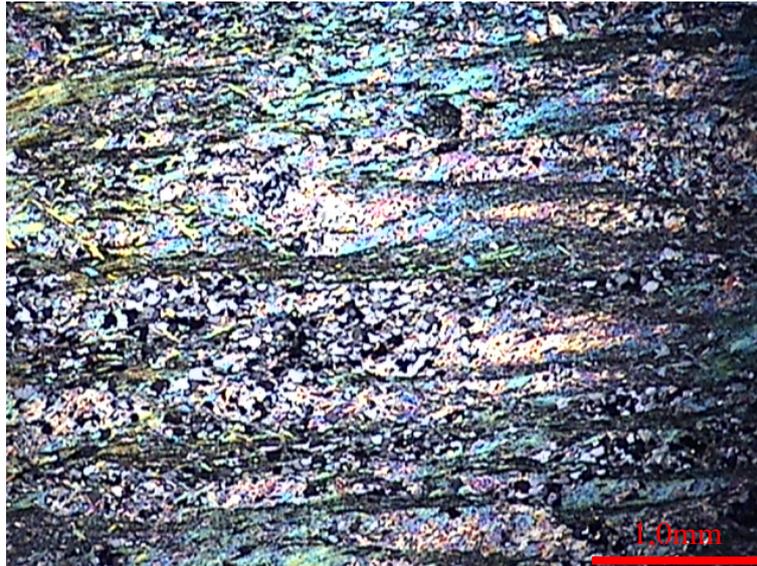


Figura 4.2.1. Fotomicrografia de quartzo-moscovita xisto. Amostra coletada na região de Barão do Guaicuí, sudoeste da Quadrícula Guinda.

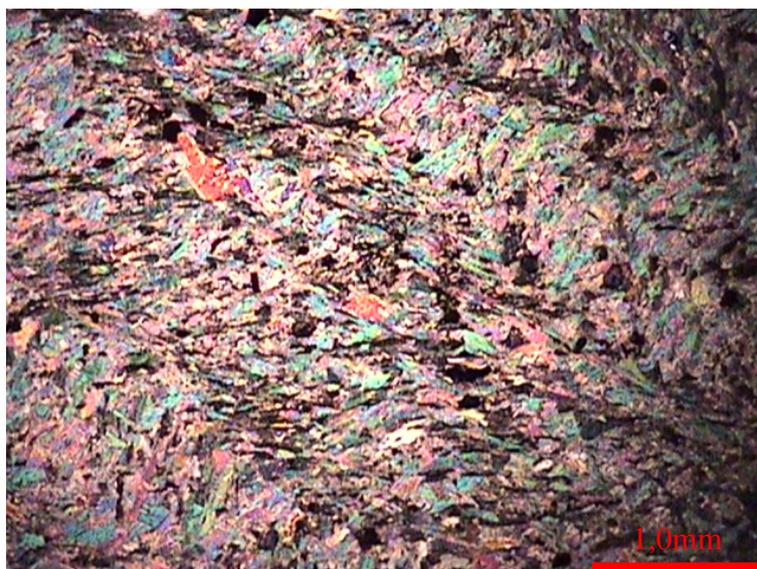


Figura 4.2.2. Fotomicrografia de quartzo-moscovita xisto crenulado com magnetita crescida sobre a foliação. Afloramento na região da Fazenda Formação, Quadrícula Extração.

4.2.2 – UNIDADE INTERMEDIÁRIA

A Unidade Intermediária (Figura 4.2.3) predomina amplamente na Quadrícula Guinda, atingindo espessuras que ultrapassam 500m. São xistos notadamente mais grossos que aqueles aflorantes na Unidade Inferior, com variações entre quartzo-moscovita xistos e moscovita-quartzo xistos, com ou sem cianita, lazulita, turmalina e hematita. Em alguns pontos isolados afloram horizontes rompidos, centimétricos a decimétricos, de formação ferrífera bandada da fácies óxido, bem como quartzitos e metaconglomerados em leitos métricos.



Figura 4.2.3. Típico afloramento de xisto da Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí (Seção D). Orientação da foto: E-W.

Os xistos da Unidade Intermediária são caracterizados por uma foliação anastomosada bem marcada, desenvolvida pela orientação de moscovita e quartzo fino (e localmente cianita, turmalina e hematita) no entorno de agregados ocelares, sigmoidais ou fitáceos de quartzo grosso e cianita. O contraste entre a matriz fina e os agregados grossos confere à rocha aspecto tipicamente milonítico.

Predominam amplamente quartzo-moscovita xistos, moscovita-quartzo xistos, cianita-moscovita-quartzo xistos e moscovita-cianita-quartzo xistos. Ao microscópio as rochas são granolepidoblásticas ou lepidogranoblásticas (Figura 4.2.4), com cristais grossos de quartzo policristalino a monocristalino (resultado da recristalização).

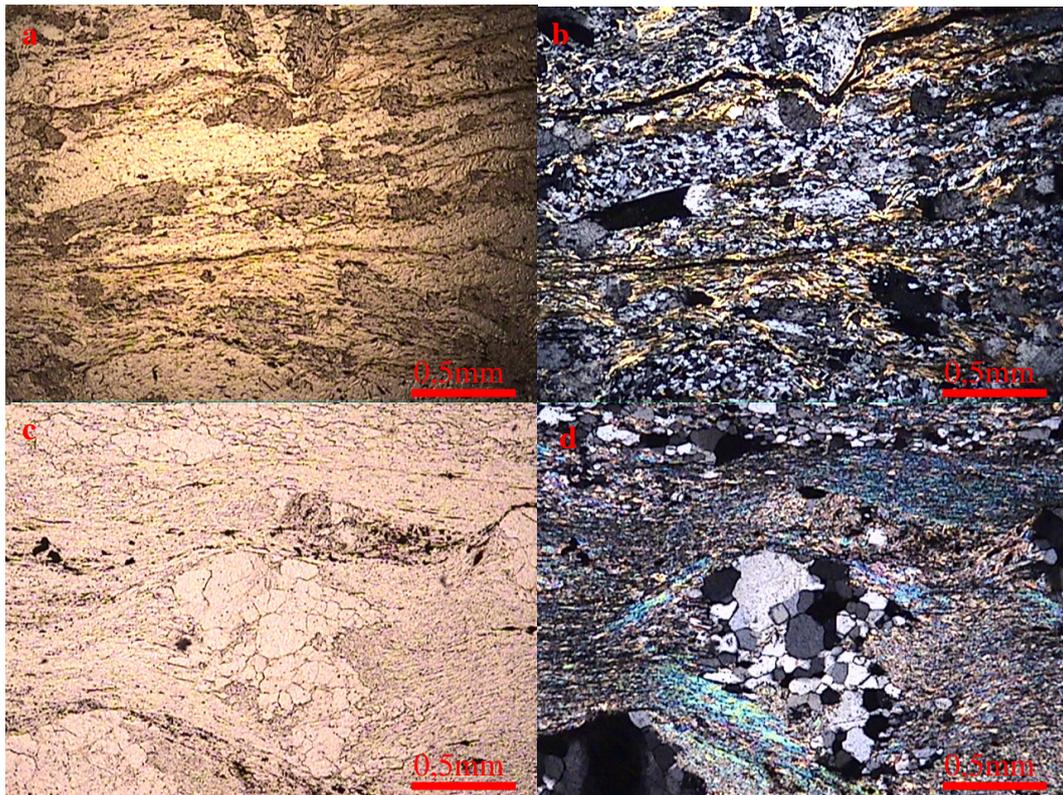


Figura 4.2.4. Fotomicrografias de moscovita-cianita-quartzo xisto (a, b) e moscovita-quartzo xisto (c, d), ambos típicos da Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí. Objetiva de 5x, luz natural (a, c) e polarizada (b, d).

O enriquecimento local em cianita pode levar à formação de verdadeiros níveis decimétricos de cianitito, conforme verificado a norte do Córrego Olaria (Seção F), onde o mineral se concentra em faixa concordante com a foliação do turmalina-cianita-quartzo-moscovita xisto (Figura 4.2.5). Situação semelhante, embora mais rara, ocorre em níveis ricos em turmalina.

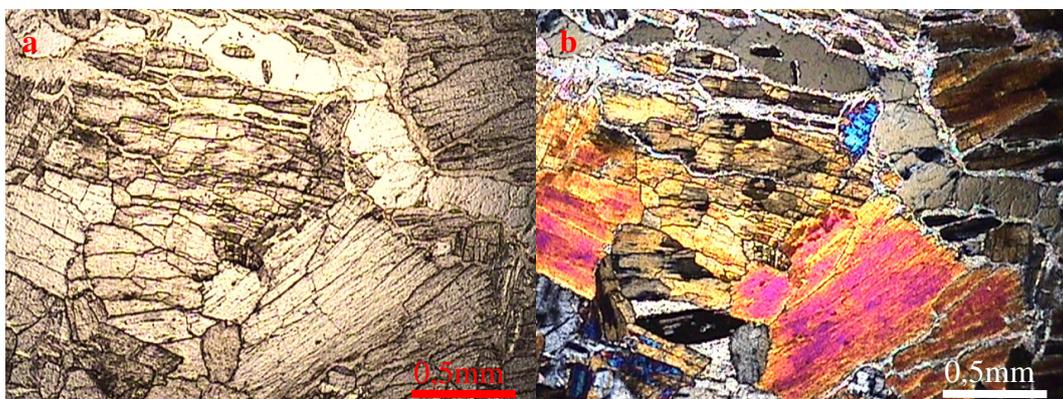


Figura 4.2.5. Nível rico em cianita em meio a turmalina-cianita-quartzo-moscovita xisto da Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí (Seção F). Objetiva de 5x, luz natural (a) e polarizada (b).

Em alguns afloramentos podem adquirir importância minerais menos abundantes na Formação Barão do Guaicuí, a exemplo de cloritóide, clorita e fosfatos, boratos e borossilicatos de alumínio e ferro. Estes últimos ocorrem na forma de lazulita, ferro-lazulita (Figura 4.2.6), augelita e dumortierita (Figura 4.2.7), tendo sido objeto de diversos estudos (e.g. Hoffmann, 1980; Horn *et al.*, 1996; Gatter & Morteani, 1999; Neves, 1999; Morteani *et al.*, 1999, 2001). Apesar das pesquisas desenvolvidas sobre estas ocorrências, não há ainda uma explicação clara para a distribuição destes minerais em determinados níveis da unidade.

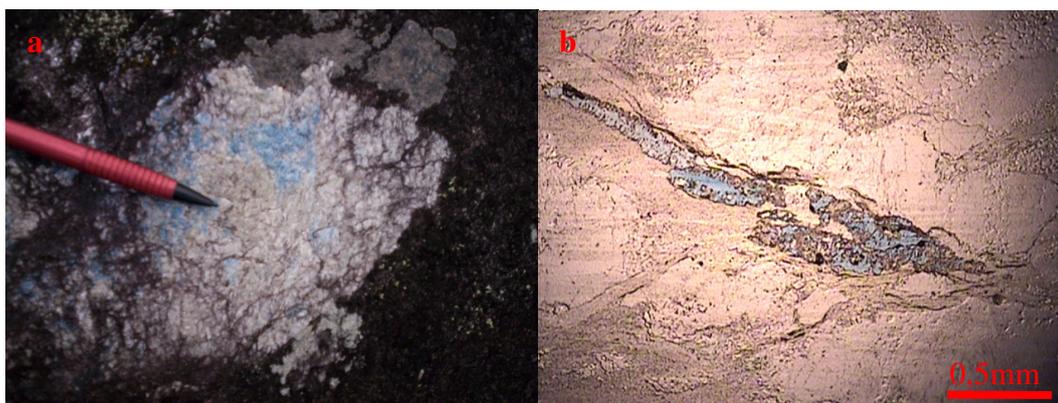


Figura 4.2.6. Ocorrência de ferro-lazulita em xisto da Formação Barão do Guaicuí aflorante a leste da Serra da Miúda (a). Em (b), fotomicrografia sob luz natural (objetiva de 5x).

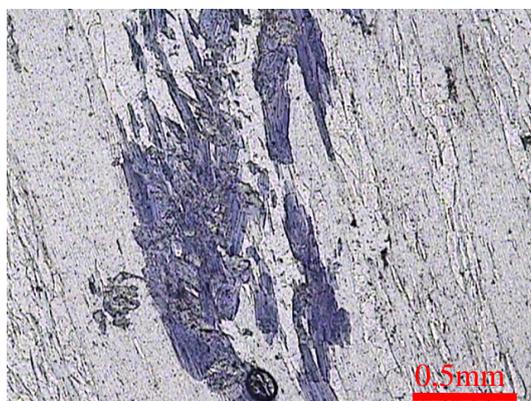


Figura 4.2.7. Xisto da Formação Barão do Guaicuí com ocorrência de dumortierita (luz natural, objetiva de 5x). Afloramento a leste da Serra da Miúda. Fotomicrografia cedida por J.J.G. Quemènèur.

Formações ferríferas da fácies óxido afloram a norte do distrito de Barão do Guaicuí e nas proximidades do Córrego do Pasmarr, a oeste da BR 367 (Anexo 01). Dispõem-se na forma de níveis centimétricos a decimétricos em espessura, lateralmente descontínuos e concordantes com a foliação do xisto “encaixante”. O caráter fragmentado destes horizontes pode transmitir a idéia de que se tratam de clastos alóctones (e.g. oriundos do Grupo Pedro Pereira). Entretanto, a análise de sua

geometria sugere um adelgaçamento e rompimento *in situ*, provavelmente em virtude dos processos tectônicos aos quais a unidade esteve sujeita.

Em lâmina as formações ferríferas são caracterizadas por bandamento dado pela alternância entre níveis milimétricos de quartzo predominantemente monocristalino e hematita. Moscovita ocorre em associação com a hematita ou compondo uma foliação oblíqua ao bandamento primário (Figura 4.2.8). Finos cristais de turmalina e rutilo/leucoxênio não chegam a compor 1% da rocha.

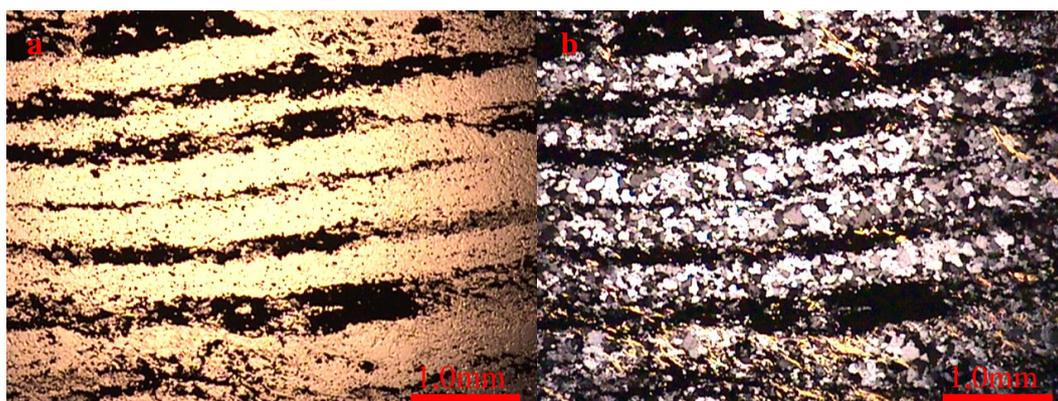


Figura 4.2.8. Formação ferrífera bandada da Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí. Luz natural (a) e polarizada (b), objetiva de 2,5x.

Particularmente importantes no que se refere à natureza da Formação Barão do Guaicuí são os corpos de quartzitos e metaconglomerados que ocorrem intercalados na seqüência de xistos. Embora não abundantes, estes níveis merecem destaque pelo significado genético implícito.

O principal nível de quartzito aflora às margens do km 96 da BR 367 na Quadrícula Gouveia, a norte do trevo de acesso a Datas. A rocha é micácea, de granulação média e rica em óxidos de ferro, apresentando ainda discretos níveis de fuchsite. A variação de cor e da granulação (que reflete a granulometria sedimentar) marca o acamamento e reflete contraste composicional, principalmente no teor de óxidos e mica (Figura 4.2.9). O contato é concordante entre esta rocha e o xisto que a circunda.



Figura 4.2.9. Nível de quartzito bandado da Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí. Afloramento em corte da BR 367, km 96, a norte do trevo de Datas. Orientação da foto: W-E.

As melhores exposições dos corpos de metaconglomerado ocorrem no leito do Córrego do Pasmarr (Seção A) e no entorno da Fazenda Formação, na Quadrícula Extração (Figura 4.2.10). O litotipo é polimítico e apresenta matriz xistificada composta por quartzo e mica. O arcabouço é formado por grânulos, seixos e menos de 5% de calhaus e matações de quartzito, quartzito ferruginoso, formação ferrífera bandada, raros granitóides e quartzo de veio. Estes últimos clastos, subarredondados, mostram-se mais preservados e provocam a inflexão da foliação da matriz. Os demais encontram-se fortemente estirados e paralelizados segundo a estrutura. Situação semelhante pode ser observada no leito dos córregos Bandeirinha e Natureza, ambos na Quadrícula Guinda.



Figura 4.2.10. Metaconglomerados polimíticos na porção média da Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí. Afloramento no leito do Córrego do Pasmarr (a, b) e amostra retirada da região da Fazenda Formação, Quadricula Extração (c).

Schöll & Fogaça (1981) aventam a possibilidade de os metaconglomerados representarem tão somente a transposição tectônica de leitos quartzíticos. A hipótese não se confirma, tanto pela composição do arcabouço quanto pelo estudo de lâminas petrográficas da rocha, onde torna-se evidente a origem sedimentar dos clastos e matriz. Os fragmentos arredondados são de origens diversas, com destaque para grânulos e seixos de ortoquartzito e quartzito ferruginoso (Figura 4.2.11). A matriz é composta por grãos reliquiais de areia média, sub-arredondados, envoltos por cristais finos de quartzo com contatos poligonais entre si (produto de recristalização). Comumente ocorrem sombras de pressão em torno dos clastos.

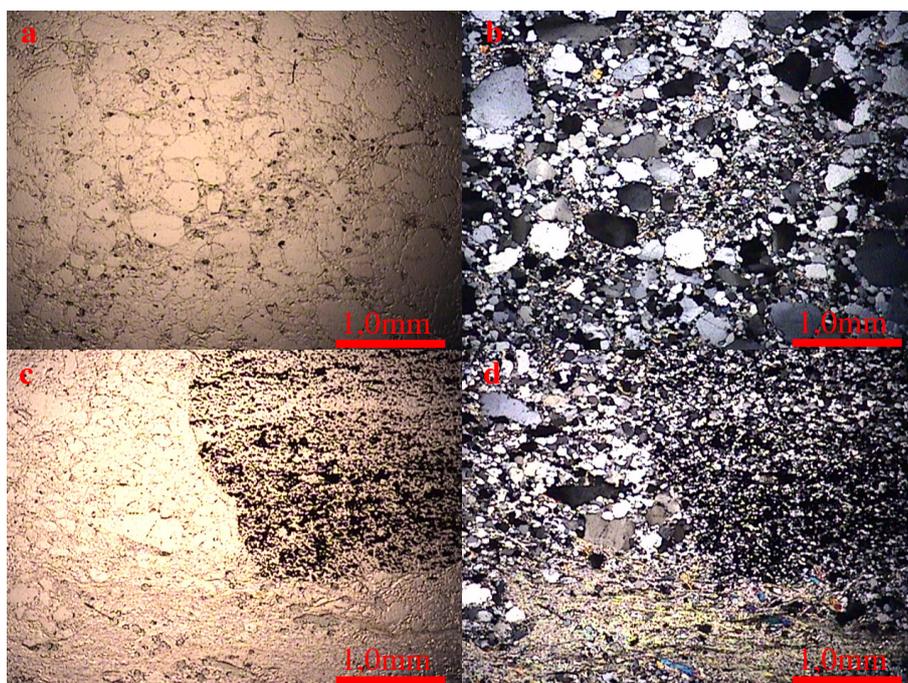


Figura 4.2.11. Fotomicrografias do metaconglomerado aflorante no leito do Córrego do Pasmarr. Destaque para a matriz de areia média (a, b) e para a ocorrência de seixos de quartzito ferruginoso (c, d). Objetiva de 2,5x, luz natural (a, c) e polarizada (b, d).

Níveis filíticos verdes de espessura centimétrica a decimétrica podem ainda ocorrer na Unidade Intermediária, a exemplo da margem leste do Córrego do Pasmarr. A rocha é composta por palhetas de moscovita, quartzo fino e menos de 5% de turmalina euédrica e hematita, com delgadas faixas poliminerálicas onde predominam rutilo, leucóxênio e hematita. Neste caso o litotipo se assemelha aos xistos finos da Unidade Inferior; sua origem, contudo, é tectônica, tratando-se de filonitos.

4.2.3 – UNIDADE SUPERIOR

O topo da Formação Barão do Guaicuí é composto por até 100m de quartzo xistos que perfazem a Unidade Superior. A seqüência é monótona se comparada às unidades inferiores, vez que as variações mineralógicas correspondem apenas à ocorrência local de moscovita, hematita, turmalina e cianita (Figura 4.2.12). Nas porções mais superiores, particularmente junto ao contato com a Formação Bandeirinha, tornam-se mais importantes as intercalações de quartzitos finos a médios, em alguns casos micáceos.



Figura 4.2.12. Fotomicrografias de cianita-quartzo xisto da Unidade Superior da Formação Barão do Guaicuí. Presença de sigmóides de quartzo. Objetiva de 2,5x, luz natural (a) e polarizada (b).

As características da Formação Barão do Guaicuí na região de Diamantina permitem assegurar uma origem sedimentar para pelo menos 95% da sucessão estratigráfica. O fato contraria as proposições de Uhlein (1991) e Silva (1995a), os quais atestam origem magmática para unidade. A contribuição ígnea parece restringir-se a parte da Unidade Inferior, onde xistos verdes podem ser o produto metamórfico de tufos básicos (Knauer, 1999). Ressalta-se ainda o nítido enriquecimento em quartzo em detrimento da moscovita rumo ao topo estratigráfico, refletindo uma diminuição no aporte de argila ao longo da sedimentação e conseqüente granocrescência ascendente, ou mesmo um enriquecimento tardio em quartzo (Almeida-Abreu, 1993).

4.3 – FORMAÇÃO BANDEIRINHA: ESTRATIGRAFIA E SEDIMENTOLOGIA

A Formação Bandeirinha apresenta distribuição geográfica muito restrita, não ultrapassando 8km² na sua principal área de afloramento, a Quadrícula Guinda. A unidade aflora em sete das oito seções geológicas realizadas, onde tornam-se evidentes as consideráveis variações em espessura, com mínimo de 70m e máximo de mais de 325m (anexos 02 e 03). Esta espessura máxima discorda dos 150m propostos por Fogaça *et al.* (1984), que interpretam dobras isoclinais na região da Seção E. Estas estruturas multiplicariam a espessura aparente da unidade, mas foram raramente observadas.

As variações de espessura refletem, por um lado, a existência de importante superfície de erosão no topo da unidade, marcada pela discordância que a separa da

Formação São João da Chapada. Por outro lado, a forte variação lateral de fácies, condicionada pelas características do sítio de deposição, justifica parte da heterogeneidade observada.

O contato basal da unidade, quando não tectônico, é aparentemente gradacional com os quartzos xistos da Formação Barão do Guaicuí (*e.g.* seções A, B, F e G). Contatos tectônicos ocorrem, por exemplo, nas proximidades da Fazenda dos Marques, a sudeste da Serra da Miúda, onde as rochas cavalgam o Nível A da Formação São João da Chapada. O contato de topo é tectônico ou marcado por profunda discordância angular e erosiva com o Nível A (seções A, B, F e G), Nível C (Seção H) ou com a Formação Sopa-Brumadinho.

O fato de existir um contato basal gradacional entre as formações Barão do Guaicuí e Bandeirinha seria suficiente para posicionar esta última no topo do Grupo Costa Sena, não fossem as interpretações alternativas suportadas, entre outros, por Silva (1995a), Almeida-Abreu (1993) e Almeida-Abreu & Pflug (1994). Silva (1995a) considera a Formação Bandeirinha, sob a ótica da estratigrafia de seqüências, como sendo o registro dos primeiros pulsos de sedimentação do *Rift* Espinhaço. O autor, no entanto, não enfatiza sua relação com a Formação Barão do Guaicuí, a qual considera como produto de cisalhamento do embasamento. Almeida-Abreu (1993) e Almeida-Abreu & Pflug (1994) posicionam a unidade na base do Supergrupo Espinhaço, destacando que o seu contato basal é de natureza exclusivamente tectônica. O aumento no percentual de quartzos refletiria um enriquecimento tardio causado pelo tectonismo, gerando um contato pseudo-gradacional. Almeida-Abreu & Renger (2002) reinterpretem o contexto estratigráfico da Formação Bandeirinha, posicionando-a novamente no Grupo Costa Sena sem apresentar justificativas para a nova interpretação.

De um modo geral, predominam na unidade quartzitos vermelhos, rosas ou brancos com concentrações variáveis de moscovita, turmalina, cianita e óxidos de ferro, além de fosfatos (Horn *et al.*, 1996; Gatter & Morteani, 1999). Os óxidos de ferro, concentrados como películas no entorno dos grãos sedimentares, conferem à rocha a cor característica (embora ocorram quartzitos brancos), levando pesquisadores a considerar pelo menos parte da formação como sendo verdadeiros *red beds* (*e.g.* Almeida-Abreu, 1993). Subordinadamente aos quartzitos ocorrem dois corpos de metarruditos que recobrem discordâncias internas da unidade. Estas superfícies foram utilizadas por Silva (1995a) na definição das seqüências

deposicionais Basal, Olaria e Natureza. Como litotipos menos freqüentes destacam-se níveis de quartzito com clastos/metaconglomerados matriz-suportados e xistos que em muito se assemelham àqueles verificados na Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí. Ambos ocorrem na Seção C, no vale do Ribeirão do Inferno.

A base da Formação Bandeirinha é composta por até 12m de quartzito branco a rosa, micáceo ou puro. A rocha apresenta continuidade lateral reduzida, sendo esparsos os afloramentos, concentrados a sul da estrada Guinda-Conselheiro Mata (Seção E, Figura 4.3.1) e a norte do Córrego Olaria (Seção F). A única estrutura sedimentar presente é uma persistente estratificação que varia a laminação plano-paralela. A granulometria é predominantemente média, ocorrendo lâminas de areia fina na base (Figura 4.3.2).



Figura 4.3.1. Visada para afloramento de quartzito basal da Formação Bandeirinha recoberto discordantemente por metabrecha. Sul da estrada Guinda-Conselheiro Mata. Orientação da foto: N-S.

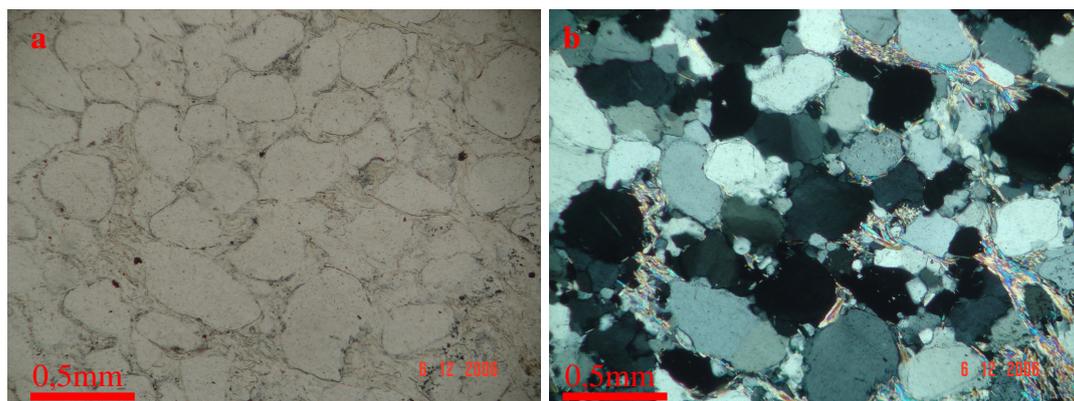


Figura 4.3.2. Quartzito da base da Formação Bandeirinha (Seção E). Destaque para o arredondamento dos grãos sedimentares. Objetiva de 5x, luz natural (a) e polarizada (b).

O quartzito basal encontra-se erodido no topo e recoberto por nível lenticular com até 5m de espessura de metabrecha, esta também de ocorrência restrita (Figura 4.3.3).

O contato basal do metarrudito, marcado por discordância, é irregular, variando entre plano e escavado. A rocha é clasto-suportada e polimítica, com predomínio de clastos subangulosos e angulosos imersos em matriz arenosa. As dimensões variam de grânulos a matações, com maior concentração de seixos e calhaus. Os clastos menores apresentam grau de arredondamento mais alto, chegando a ser bem arredondados. São compostos por quartzito e no máximo 5% de formação ferrífera e quartzo. A estrutura sedimentar característica é um acamamento mal desenvolvido e nem sempre observado, ora marcado por ligeira orientação dos clastos. Esta estrutura, a superfície escavada e o arredondamento incipiente de clastos menores sugerem deposição através de fluxo de corrente.

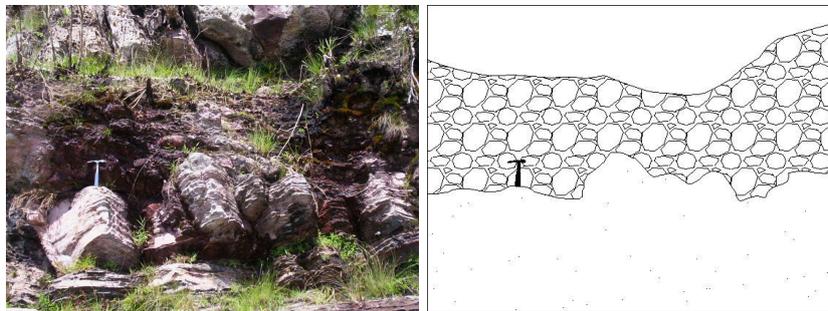


Figura 4.3.3. Detalhe do contato discordante com geometria escavada entre o quartzito basal e o primeiro nível de metabrecha da Formação Bandeirinha. Sul da estrada Guinda-Conselheiro Mata. Orientação da foto: N-S.

Em determinados locais, como a sul da Seção E, a metabrecha não apresenta qualquer estrutura sedimentar, sendo composta basicamente por seixos, calhaus e matações subangulosos a muito angulosos (fragmentos por vezes triangulares, Figura 4.3.4). Neste caso, a completa desorganização e a geometria dos clastos apontam para reduzido transporte sedimentar, sendo mais coerente atribuir uma origem através de fluxo de detritos.



Figura 4.3.4. Metabrecha da Formação Bandeirinha com calhaus e matações muito angulosos e com total ausência de estruturas sedimentares. Orientação da foto: SW-NE.

Acima da lente de metabrecha ocorre um segundo pacote de quartzitos com espessura variando de 30 a 180m. Dado o caráter descontínuo da metabrecha e do quartzito basal, este nível é muitas vezes o primeiro registro da Formação Bandeirinha (*e.g.* seções A, B, C e F). Quando em contato com a metabrecha, a superfície de acamamento dispõe-se em geometria *onlap* sobre o metarrudito (Seção E).

Predomina amplamente quartzito vermelho, rosa ou branco (Figura 4.3.5). A principal estrutura sedimentar observada é uma estratificação/laminação plano-paralela e, na Seção C, estratificação cruzada tabular de baixo ângulo.

A granulometria sedimentar é muito bem preservada na rocha, com 90% de areia média e menos de 10% de grãos finos ou grossos (Figura 4.3.6). Os grãos são destacados pela presença de óxidos de ferro, tanto na matriz quanto na superfície. Estes são quase sempre bem arredondados, mas a esfericidade, muito variável, pode ser baixa (o que resulta, pelo menos em parte, dos processos deformacionais). Moscovita fina ocorre em quase todo o conjunto, sugerindo uma matriz rica em argila. Cianita e turmalina podem compor entre 1 e 2% da rocha.



Figura 4.3.5. Quartzito rosa do nível médio da Formação Bandeirinha com estratificação plano-paralela. Afloramento na margem norte do Córrego Olaria (Seção F). Orientação das fotos: NE-SW e NNE-SSW.

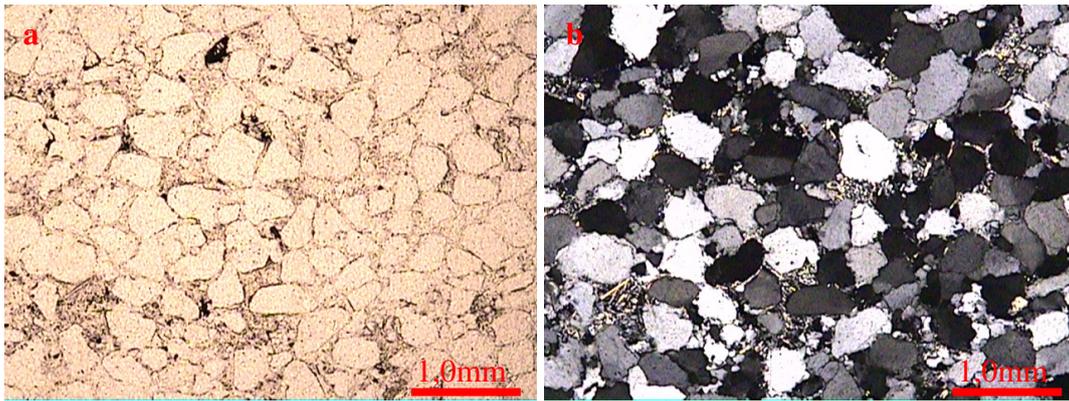


Figura 4.3.6. Fotomicrografias de quartzito de granulometria média do nível intermediário da Formação Bandeirinha. Predominam grãos bem arredondados recobertos por película de óxido de ferro. Objetiva de 2,5x, luz natural (a) e polarizada (b).

A Seção C apresenta uma situação algo particular, uma vez que nas porções intermediárias da seqüência de quartzitos ocorre uma gradação para fácies metapelíticas, xistosas. O quartzito transiciona para turmalina-moscovita-quartzo xisto e este para quartzo-moscovita xisto semelhante aos litotipos da Formação Barão do Guaicuí (Figura 4.3.7). Em seção delgada o quartzo-moscovita xisto apresenta aspecto milonítico, com aglomerados de quartzo monocristalino, sigmoidais e estirados, envoltos por matriz de moscovita e cristais aciculares de turmalina, esta geralmente orientada perpendicularmente ao estiramento do quartzo.

Para o topo passa a aflorar, com contatos gradacionais, quartzito com turmalina, seguido de quartzito com clastos e por fim metaconglomerado polimítico, numa típica situação de granocrescência ascendente. O metaconglomerado, matriz-suportado e de espessura métrica, é composto por grânulos, seixos e raros calhaus e matações de quartzito, quartzito ferruginoso, quartzo e formação ferrífera. A matriz é arenosa e xistosa (Figura 4.3.8).

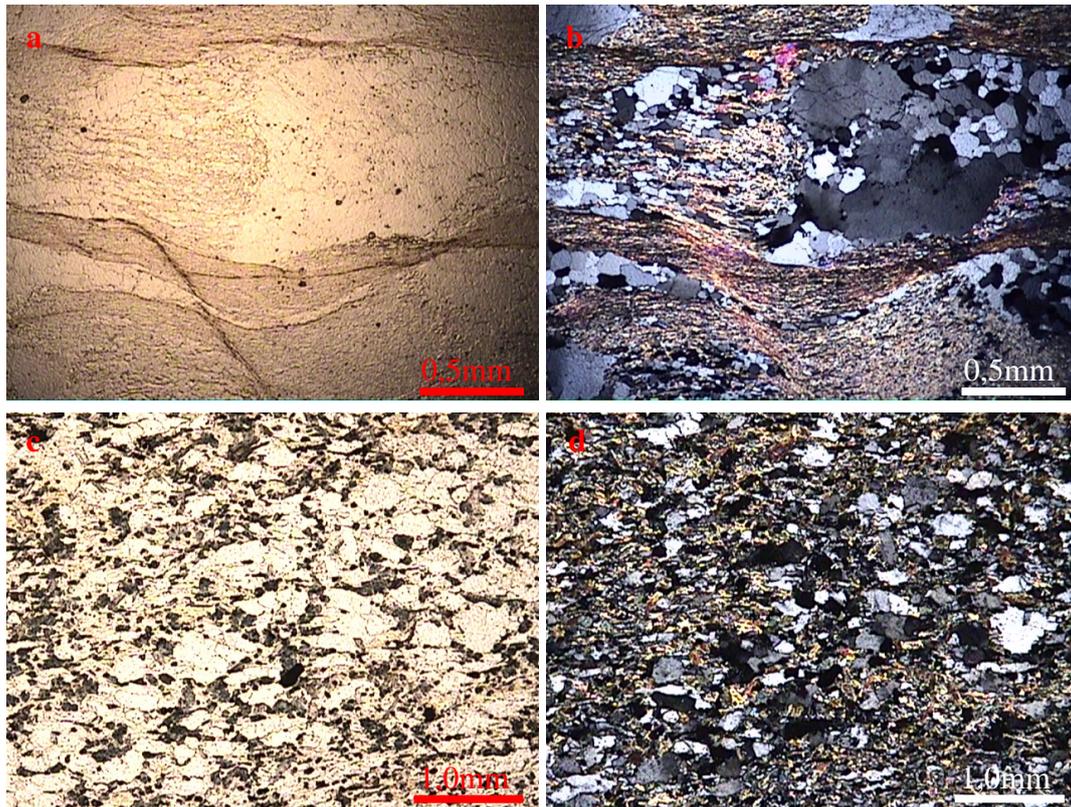


Figura 4.3.7. Quartzo-moscovita xisto (a, b) e turmalina-moscovita-quartzo xisto (c, d) da Formação Bandeirinha. O primeiro litotipo se assemelha aos xistos do Nível Intermediário da Formação Barão do Guaicuí. O segundo se destaca pela abundância dos cristais de turmalina, orientados perpendicularmente ao estiramento do quartzo. Objetivas de 5x e 2,5x, luz natural (a, c) e polarizada (b, d).



Figura 4.3.8. Nível métrico de metaconglomerado polimítico matriz-suportado da Formação Bandeirinha. Afloramento no vale do Ribeirão do Inferno (Seção C). Orientação da foto: NE-SW.

O segundo corpo de metarruditos é formado por metabrecha e níveis de metaconglomerado associados. As espessuras máximas atingem cerca de 8m e os

litotipos afloram de maneira persistente a oeste da BR 367 (seções A, B e E), a norte do Córrego Olaria (Seção F) e a nordeste da Serra da Miúda (Seção C).

O metarrudito é caracterizado por constantes variações faciológicas e intercalação de níveis de metabrechas, metaconglomerados e quartzitos. Na região entre as seções A e B, próximo à lavra de caulim (oeste da BR 367), a base da rocha é composta por uma fácies matriz ou clasto-suportada com fragmentos subarredondados, estratificação plano-paralela pouco desenvolvida e lentes de quartzito médio (Fácies A, figuras 4.3.9 a 4.3.11). Granocrescência ascendente marca a passagem para a Fácies B, predominante, caracterizada pela ocorrência de metabrecha maciça ou com estratificações cruzadas acanaladas, com seixos, calhaus e matações angulosos a subarredondados (figuras 4.3.9 e 4.3.12). Uma terceira fácies (C) é composta por metaconglomerado clasto-suportado mais bem selecionado, sem estruturas sedimentares e com seixos e calhaus arredondados. Sobre esta volta a aflorar a Fácies B, soterrada por metaconglomerado matriz-suportado com seixos subarredondados e estratificação cruzada tabular de baixo ângulo (Fácies D). As fácies são invariavelmente monomíticas, com clastos de quartzito.

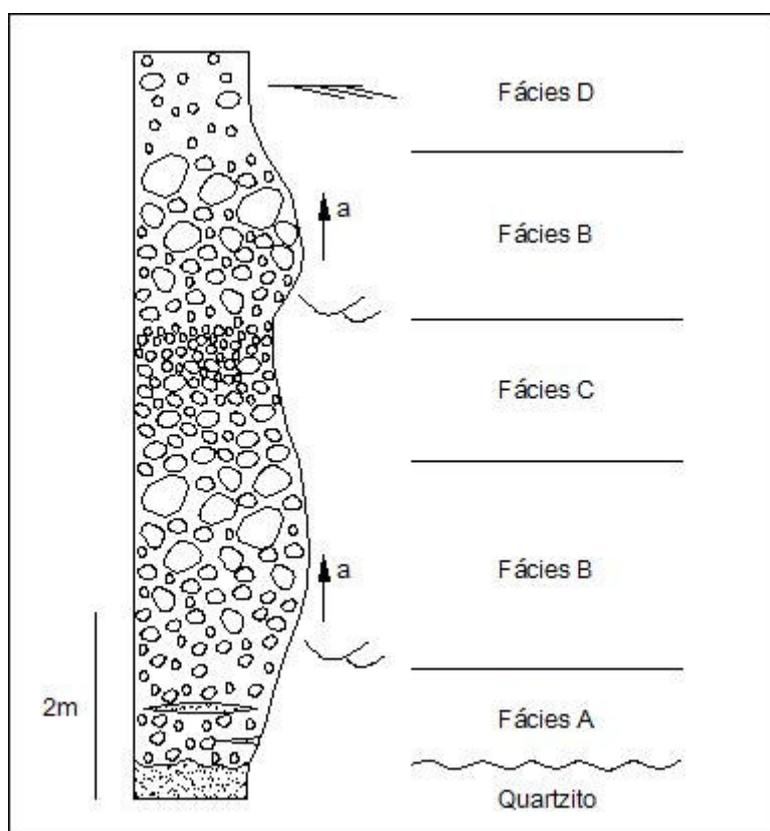


Figura 4.3.9. Perfil gráfico-sedimentar esquemático para o segundo nível de metarruditos da Formação Bandeirinha.

Nas proximidades do Córrego Natureza, a leste da Serra da Miúda, aflora metaconglomerado polimítico clasto-suportado, de matriz arenosa, com arcabouço composto por grânulos a matacões (predomínio de seixos e calhaus). Pelo menos 90% dos clastos são de quartzito, com 10% de quartzo e formação ferrífera. Os fragmentos, arredondados em sua maioria, apresentam orientação incipiente que define paleocorrente para sul. Esta fácies (E), de provável natureza fluvial, interdigita-se com quartzito conglomerático e metabrecha da Fácies B.

As fácies A, D e E são interpretadas, por suas características sedimentares, como produtos de deposição através de fluxo de corrente. As fácies C e principalmente a B são registros de fluxo de detritos, provavelmente com a C representando um depósito mais distal, com maior transporte. A associação entre os dois tipos de fluxo é característica do sistema deposicional de leque aluvial.

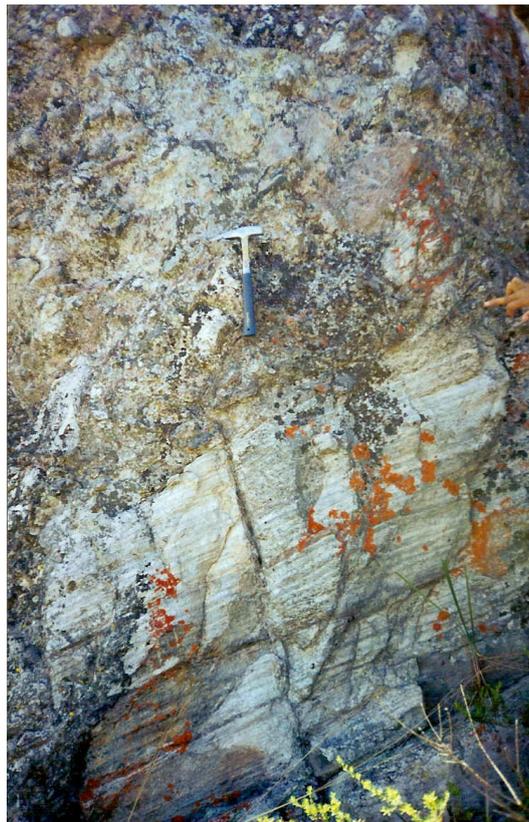


Figura 4.3.10. Superfície escavada (fluxo de corrente) marcando discordância interna da Formação Bandeirinha. Quartzito laminado é recoberto pela Fácies A do segundo nível de metarruditos. Seção B, oeste da BR 367, região da lavra de caulim. Orientação da foto: E-W.



Figura 4.3.11. Fácies A e B do segundo nível de metarruditos da Formação Bandeirinha na margem norte do Córrego Olaria (Seção F). Orientação das fotos: E-W.

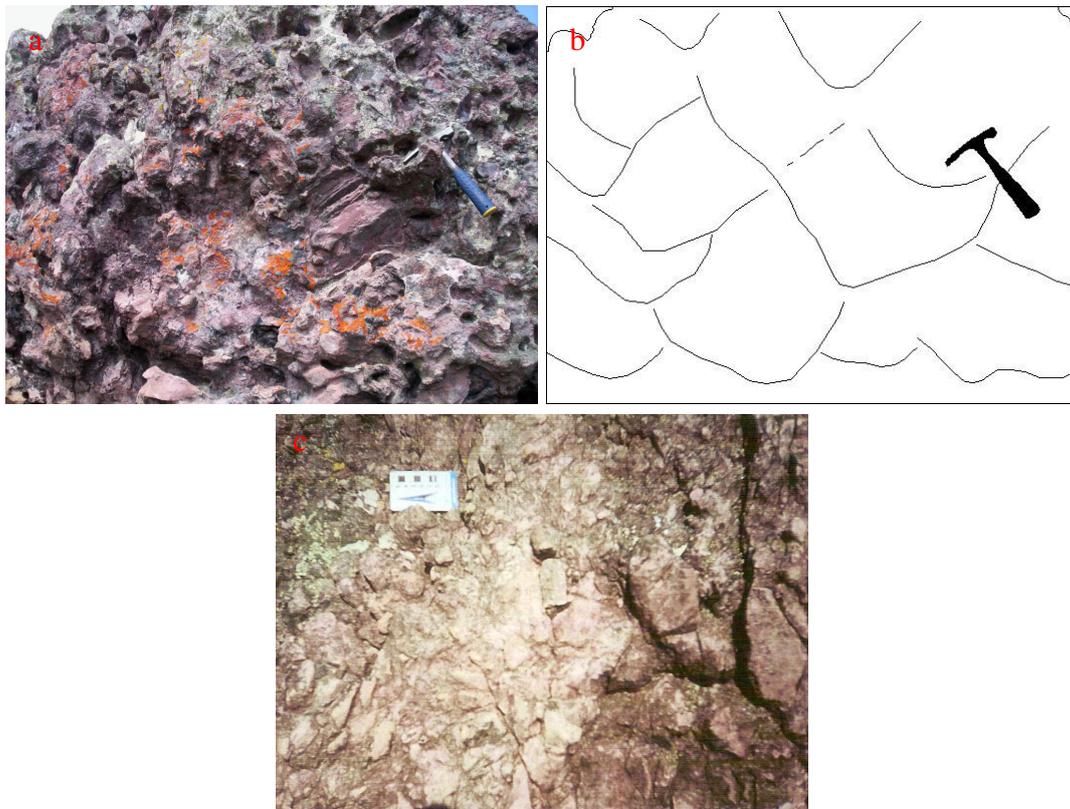


Figura 4.3.12. Fácies B do segundo nível de metarruditos da Formação Bandeirinha. A rocha pode apresentar estratificações cruzadas multi-acanaladas (a, b) ou mostrar-se maciça (c). Afloramentos na região da Seção B. Orientação das fotos: N-S.

Sobre os metarruditos aflora nova seqüência de quartzitos brancos, rosas ou vermelhos com espessuras que variam de 25 a 260m (Figura 4.3.13). As rochas ocorrem em sete das oito seções geológicas, com exceção da Seção D, onde a formação não aflora e foi meramente interpretada sob o Nível A. Tem destaque a Seção G, na qual a Formação Bandeirinha é representada exclusivamente pelos quartzitos de topo, exemplificando as drásticas variações laterais da unidade.



Figura 4.3.13. Quartzitos de topo da Formação Bandeirinha a oeste do ponto de altitude máxima da BR 367 (Seção B). Orientação da foto: W-E.

Nos quartzitos superiores encontra-se o maior acervo de estruturas sedimentares da unidade. Nas seções onde a formação é mais espessa (A e B) predominam na base estratificações cruzadas acanaladas (Figura 4.3.14). Esta fácies dá lugar, para o topo, a quartzito com estratificação e laminação plano-paralela, que evolui lateral e verticalmente para *sets* de estratificação cruzada tabular, geralmente de baixo ângulo (menor que 30°), com comprimentos que podem ultrapassar 10m. Em níveis distintos ocorrem marcas onduladas assimétricas que indicam um padrão disperso de paleocorrentes (Figura 4.3.15). Feições pós-deposicionais são raras, a exemplo de uma estrutura de corte e preenchimento na Seção F (Figura 4.3.16).

Em lâmina petrográfica os quartzitos apresentam granulometria predominantemente média, com grãos bem arredondados limitados por películas de óxido de ferro que lhes conferem a cor vermelha ou rosa. Em algumas porções, em especial nos níveis estratigráficos superiores, é comum a associação entre grãos de areia grossa e areia fina. Em geral os litotipos são micáceos, mas ortoquartzitos também ocorrem, notadamente no topo da unidade (Figura 4.3.17). Cianita e turmalina podem chegar a 3% da rocha.



Figura 4.3.14. Quartzito rosa de topo da Formação Bandeirinha. Destacam-se as estratificações cruzadas acanaladas de porte métrico. Sul da estrada Guinda-Conselheiro Mata (Seção E). Orientação da foto: W-E.



Figura 4.3.15. Marcas onduladas de corrente em quartzito de topo da Formação Bandeirinha. Região a oeste do ponto de altitude máxima da BR 367 (Seção B). Paleocorrente para SE. Orientação da foto: S-N.

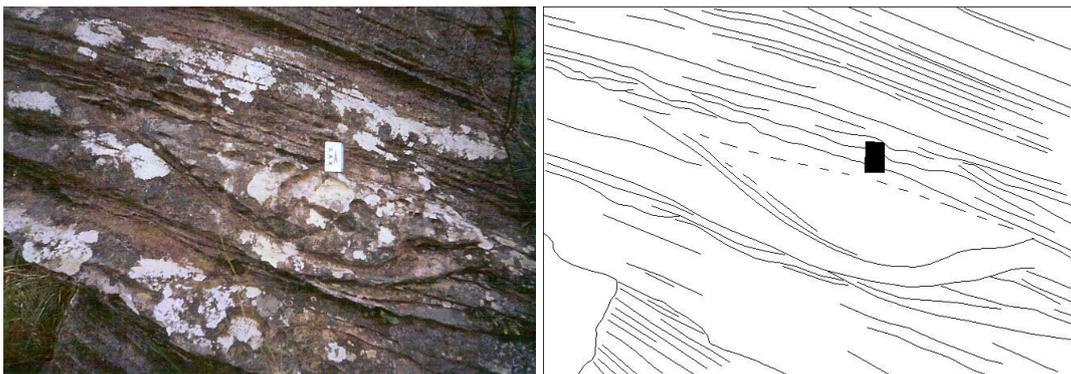


Figura 4.3.16. Estrutura pós-deposicional (corte e preenchimento) em quartzito da Formação Bandeirinha a norte do Córrego Olaria (próximo à Seção F). Orientação da foto: W-E.

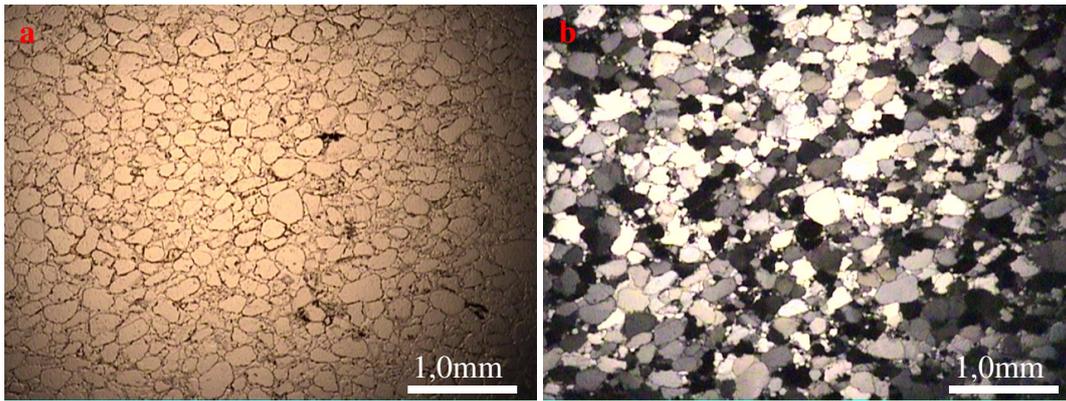


Figura 4.3.17. Fotomicrografias de ortoquartzito do topo da Formação Bandeirinha. Predominam grãos de areia média, bem arredondados a subarredondados. Objetiva de 2,5x, luz natural (a) e polarizada (b).

As associações de fácies e a abundância de estruturas sedimentares sugerem que a Formação Bandeirinha tenha sido depositada a partir da variação lateral de dois sistemas deposicionais: leque aluvial e fluvial entrelaçado. Os depósitos de leque, representados principalmente pelas fácies de metarruditos, conjugam fluxos de detrito e corrente. Sua deposição responde a pulsos de reativação tectônica, progradando sobre depósitos fluviais nas porções mais internas da bacia. A existência de estratificações cruzadas de porte métrico (e por vezes decamétrico), a bimodalidade granulométrica observada no topo da unidade, a maturidade dos sedimentos e o grau de arredondamento sugerem retrabalhamento eólico para pelo menos parte da formação, conforme atestado, por exemplo, por Silva (1995a) e Knauer (1999).

4.4 – FORMAÇÃO SÃO JOÃO DA CHAPADA: ESTRATIGRAFIA E SEDIMENTOLOGIA

As discussões a respeito da estratigrafia do Grupo Guinda restringir-se-ão à sua unidade basal, Formação São João da Chapada, uma vez que esta marca o contato de topo da Formação Bandeirinha ou Barão do Guaicuí em todas as seções geológicas apresentadas (com exceção da Seção E, onde o contato se dá por falha normal). Na Seção H, o Nível C da Formação São João da Chapada recobre diretamente a Formação Bandeirinha. Na Seção D o contato ocorre por falha de empurrão entre o Nível A e a Formação Barão do Guaicuí, e nos demais se dá por meio de discordância angular e erosiva entre o Nível A e a Formação Bandeirinha.

4.4.1 – NÍVEL A

O Nível A da Formação São João da Chapada é formado por cerca de 10-20m de metarruditos clasto-suportados e localmente matriz-suportados, espessura essa que pode atingir os 25m (Seção G). Predomina na unidade metabrecha monomítica composta por fragmentos angulosos, subangulosos e raramente arredondados (Seção D) de quartzito. Os clastos variam de grânulos a matacões de porte até métrico, com predomínio de calhaus e seixos grossos (Figura 4.4.1). Em comparação com os metarruditos da Formação Bandeirinha, as rochas do Nível A se diferem por apresentarem maior diâmetro médio dos clastos e maior desorganização interna, com fácies mais homogêneas. A rocha não apresenta qualquer vestígio de gradação, níveis internos de quartzito ou orientação dos clastos. Localmente ocorre uma estratificação fantasma, pouco desenvolvida.

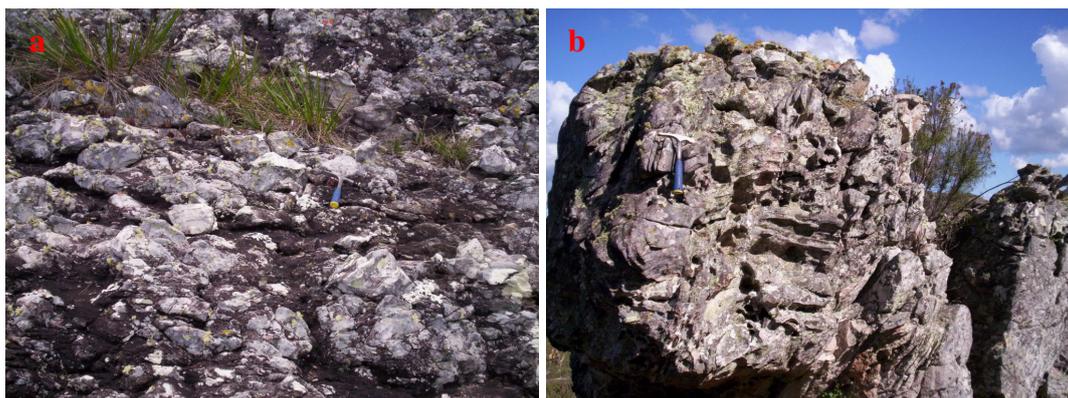


Figura 4.4.1. Metabrecha monomítica do Nível A da Formação São João da Chapada nas seções A (a) e F (b).

Fácies de metaconglomerado ocorre no leste da Quadrícula Guinda, a sul da Fazenda Casa de Telha (Seção G). No local a rocha é polimítica, varia entre matriz e clasto-suportada e é composta basicamente por seixos e calhaus subarredondados a subangulosos (Figura 4.4.2). Predominam fragmentos de quartzito, com cerca de 15% de quartzito ferruginoso e quartzo de veio. O acamamento, mal desenvolvido, pode ser identificado por toda a extensão da rocha. As particularidades deste afloramento levaram Silva (1995a) a defini-lo como registro do segundo nível de metarruditos da Formação Bandeirinha. Os quartzitos do Nível C que o recobrem foram considerados pelo autor como topo da Formação Bandeirinha (Seqüência Depositional Natureza).

Neste trabalho optou-se por manter o metaconglomerado no Nível A conforme concepção de Schöll & Fogaça (1981), pois, embora haja exceções nas características sedimentológicas quando comparada à metabrecha típica, esta rocha e os quartzitos que a sobrepõem marcam uma profunda discordância erosiva e angular com os quartzitos da Formação Bandeirinha (base do perfil). Tal discordância angular não ocorre internamente nesta formação.



Figura 4.4.2. Metaconglomerado matriz-suportado do Nível A da Formação São João da Chapada (Seção G, região da Fazenda Casa de Telha). A rocha recobre, através de discordância, quartzitos da Formação Bandeirinha.

Clastos da metabrecha da Seção D foram analisados em 20 lâminas petrográficas. A rocha mostra predomínio local de fragmentos arredondados, o que a qualifica, nestes pontos, como um metaconglomerado (Figura 4.4.3). O afloramento é de particular interesse por evidenciar a proveniência dos sedimentos que compõem o Nível A. O arcabouço é em grande parte formado por fragmentos de quartzito vermelho ou rosa, bem estratificado, imersos em matriz de areia branca. A granulometria do quartzito dos clastos encontra-se muito bem preservada, com grãos arredondados a bem arredondados de areia média e de esfericidade variável (podendo ser muito baixa). Os grãos são limitados por película de óxido de ferro e não raramente apresentam inclusões de turmalina. Este mineral pode ainda ocorrer na matriz, amalgamado entre grãos de quartzo (Figura 4.4.3). A matriz, parcialmente silicificada, pode conter até 40% de moscovita fina, embora predominem ortoquartzitos. Pelo exposto, fica claro que o suprimento sedimentar foi proveniente

principalmente da erosão dos quartzitos da Formação Bandeirinha, em especial dos ortoquartzitos de topo. De acordo com Schöll & Fogaça (1981), os clastos de cor e granulometria distintas daquelas típicas da Formação Bandeirinha podem ser produto de retrabalhamento intraformacional.

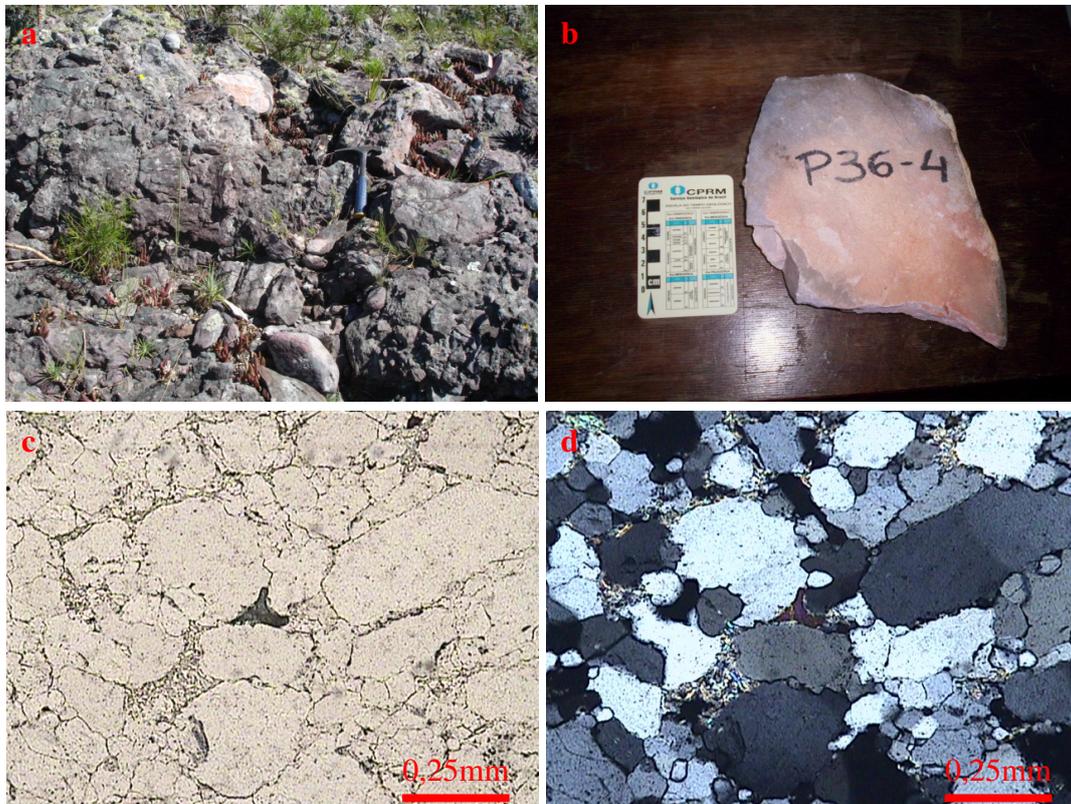


Figura 4.4.3. Metabrecha do Nível A da Formação São João da Chapada na Seção D (a). Clastos amostrados (b) comprovam tratar-se de quartzito da Formação Bandeirinha (c, d), por vezes com turmalina nos grãos e na matriz. Em (c, d), objetivas de 10x, luz natural (c) e polarizada (d).

Na Seção D a metabrecha transiciona verticalmente para quartzito médio a grosso, micáceo, com espessura inferior a 10m.

A deposição do Nível A se deu em sistema de leque aluvial, com amplo predomínio de fluxo de detritos sobre fluxo de corrente (provavelmente representado, no caso, pelo metaconglomerado da Seção G).

4.4.2 – NÍVEL B

O Nível B da Formação São João da Chapada ocorre na Seção D, onde aflora sobre o Nível A através de contato brusco e concordante e é cavalgado por xistos da

Formação Barão do Guaicuí. Outros pontos isolados foram estudados, especialmente onde afloram litotipos menos freqüentes da unidade.

Prevalecem amplamente filitos hematíticos laminados a maciços com espessuras que podem ultrapassar 50m (Seção D). A mineralogia básica conta com moscovita fina, hematita e localmente magnetita/martita. Acessórios mais comuns são turmalina, titanita, leucóxênio, clorita e zircão. A textura é lepidoblástica, e é comum a ocorrência de “zonas de sombra” em lâmina petrográfica, correspondentes a relictos de feldspatos alterados (Figura 4.4.4).

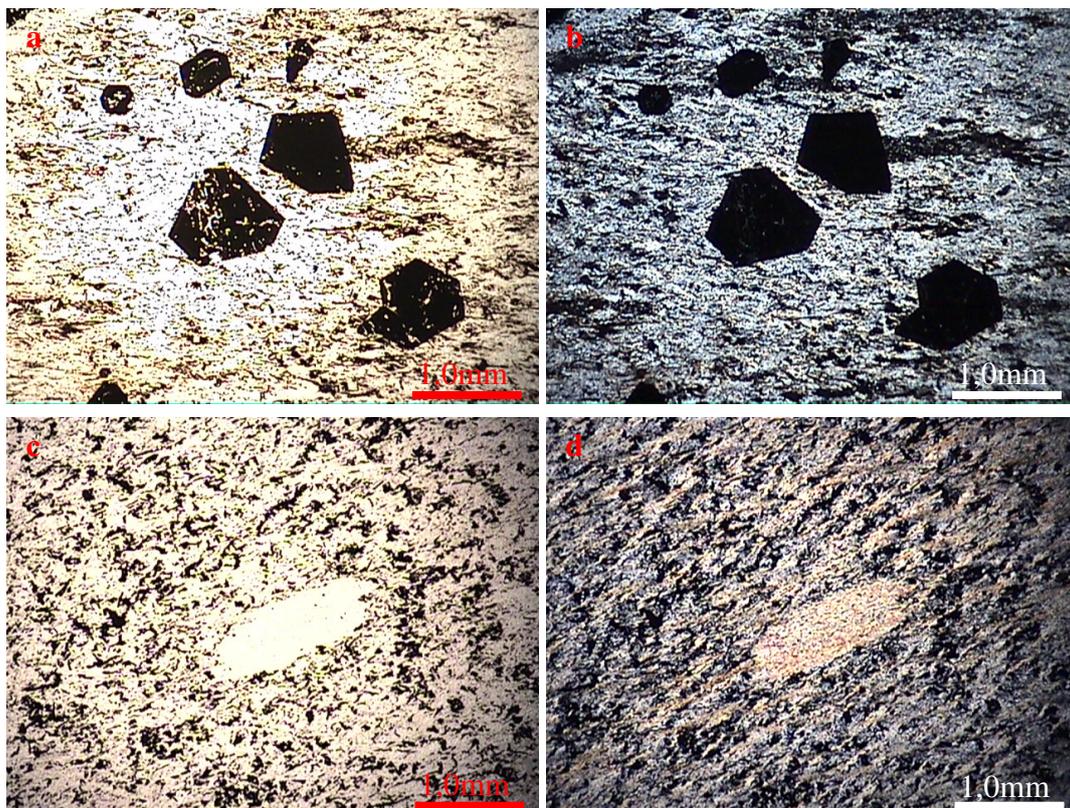


Figura 4.4.4. Filito hematítico com cristais de magnetita crescidos por sobre a foliação (a, b) e com relictos de feldspato alterado (c, d). Objetiva de 2,5x, luz natural (a, c) e polarizada (b, d).

A sul do Córrego Olaria (oeste da BR 367) ocorrem ainda clorita filito e cloritóide-*fels* atribuídos à unidade. O primeiro é composto por clorita, moscovita e menos de 5% de hematita. O cloritóide-*fels* chega a conter 95% de cloritóide, com percentuais variáveis de moscovita, clorita e hematita (Figura 4.4.5).

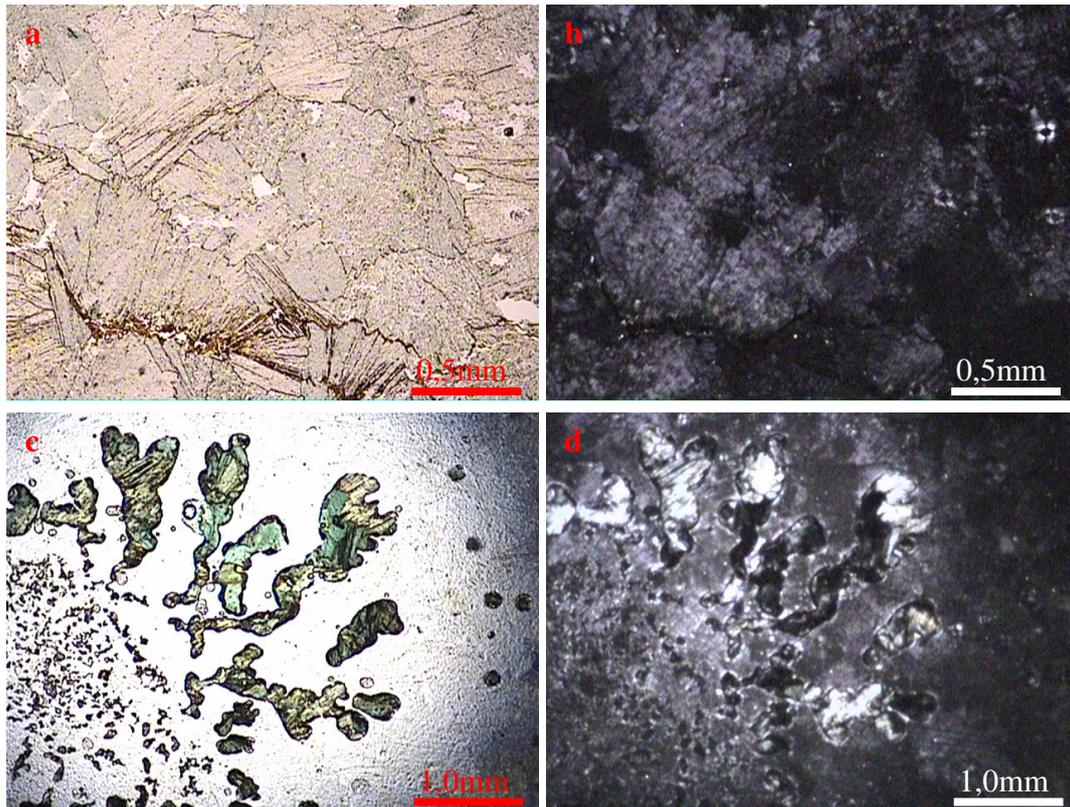


Figura 4.4.5. Cloritóide-fels do Nível B da Formação São João da Chapada. O mineral pode apresentar hábito anômalo, disforme e com distribuição radial (c, d). Objetivas de 5 e 2,5x, luz natural (a, c) e polarizada (b, d).

Ressalta-se o caráter descontínuo do Nível B, como pode ser observado na região das seções A e B, a oeste da BR 367. No local o Nível A está em contato direto com o Nível C, não aflorando o filito hematítico. O fato indica a ocorrência de vulcanismo restrito durante a deposição das unidades, ou mesmo a existência de altos intrabaciais que não foram afogados pelo magmatismo.

4.4.3 – NÍVEL C

Aflorante em quase todas as seções geológicas (exceção feita à C e D), o Nível C da Formação São João da Chapada é composto essencialmente por quartzito de granulometria média a grossa que atinge espessuras máximas da ordem de 250m. O contato inferior na região estudada é brusco com os níveis A e B, ainda que passagens gradacionais com o Nível A tenham sido descritas (Schöll & Fogaça, 1981). Contatos basais marcados por discordância angular e erosiva ocorrem nos locais onde a unidade repousa diretamente sobre a Formação Bandeirinha (e.g. Seção H).

A análise do contato entre os níveis A e C nas seções A, B, F e G, em especial nas duas primeiras, pode criar a impressão de que se trata de uma discordância angular, visto que o acamamento do Nível C parece estar truncado pelo topo da metabrecha (Figura 4.4.6). A geometria assemelha-se, de fato, a uma discordância, mas não há hiato deposicional representativo. A geração deste tipo de padrão *onlap* resulta da geometria dos corpos sedimentares envolvidos. Acredita-se que a sedimentação dos metarruditos tenha ocorrido através de pulsos de leques aluviais, resultando inclusive no acamamento mal desenvolvido observado em alguns pontos. Os leques apresentam, via de regra, geometria cônica, não dispondo-se em leitos relativamente contínuos como nos depósitos fluviais. Por conseqüência, na medida em que os depósitos de leque foram soterrados por sedimentos fluviais do Nível C, formou-se uma angulosidade (geralmente inferior a 25°) entre a superfície dos ruditos e o acamamento dos sedimentos arenosos (Figura 4.4.7).



Figura 4.4.6. Onlap de quartzito do Nível C sobre metabrecha do Nível A da Formação São João da Chapada (Seção A). Orientação da foto: W-E.

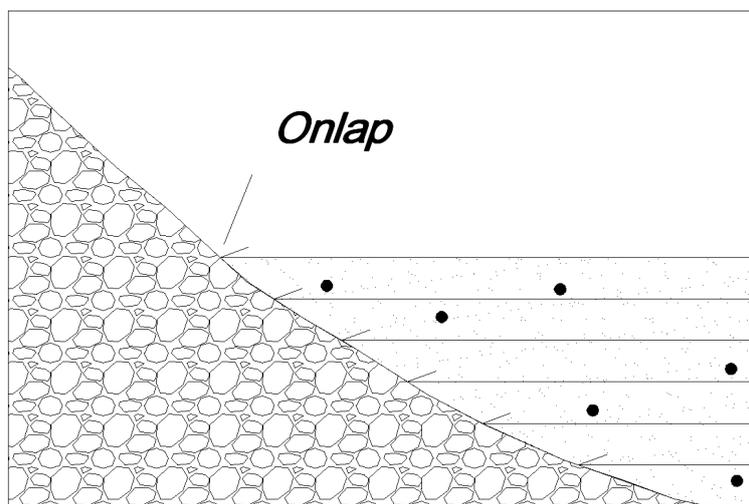


Figura 4.4.7. Desenho esquemático representando um depósito de leque aluvial progressivamente soterrado por depósito fluvial promovendo padrão de refletos do tipo onlap.

O contato de topo do Nível C não foi contemplado nas seções geológicas. Contudo, o aumento no percentual de moscovita e de delgadas intercalações filíticas nas porções superiores apontam para uma passagem gradacional para o Nível D (Formação Sopa-Brumadinho), conforme descrito, entre outros, por Schöll & Fogaça (1979).

O quartzito apresenta estruturas sedimentares bem preservadas, com destaque para estratificações cruzadas acanaladas, *sets* decimétricos a métricos de estratificações cruzadas tabulares, estratificações plano-paralelas e marcas onduladas assimétricas (Figura 4.4.8). Em lâmina a rocha mostra amplo predomínio de areia média, com grau de seleção inferior ao observado para a Formação Bandeirinha, podendo ocorrer níveis de areia grossa e mais raramente de areia fina. A matriz é impura nos níveis superiores, com incremento do percentual de moscovita fina. Turmalina pode compor cerca de 1% da rocha, e hematita é mais comum nas proximidades do contato com o Nível B. Neste caso pode ter ocorrido a infiltração de fluidos ricos em ferro que promoveram a destruição da trama original da rocha, recristalizando parcialmente os grãos sedimentares (Figura 4.4.9).



Figura 4.4.8. Estruturas sedimentares do Nível C da Formação São João da Chapada. Estratificações cruzadas acanaladas (a, b), tabulares (c) e marcas onduladas assimétricas (d).

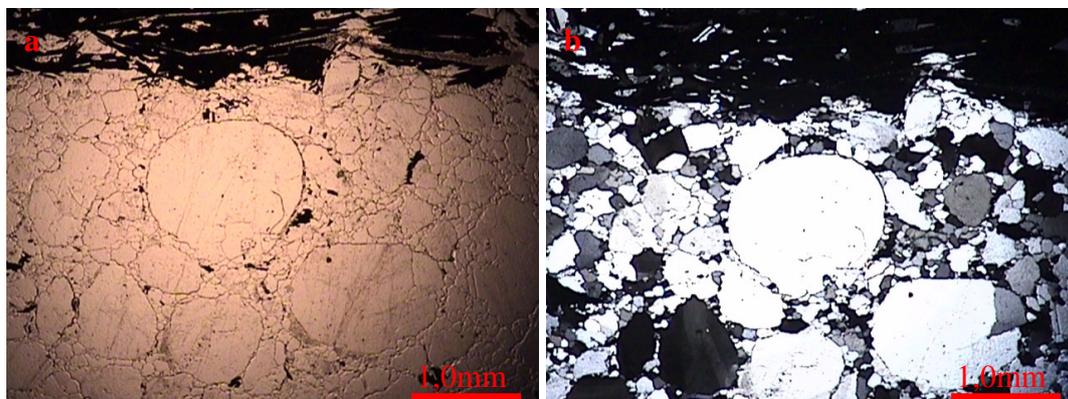


Figura 4.4.9. Fotomicrografias de quartzito do Nível C da Formação São João da Chapada. A rocha apresenta baixo grau de seleção granulométrica e encontra-se parcialmente recristalizada pela infiltração de fluidos ricos em ferro (hematita). Objetiva de 2,5x, luz natural (a) e polarizada (b).

4.5 – RELAÇÃO ESTRATIGRÁFICA ENTRE AS UNIDADES

As relações de campo observadas nas seções geológicas e em diversos pontos isolados nas quadrículas Guinda, Gouveia e Extração são conclusivas com relação à natureza do contato entre as formações Bandeirinha e São João da Chapada. A discordância angular e erosiva é bastante clara, tanto em locais onde a Formação

Bandeirinha encontra-se em contato com os metarruditos do Nível A quanto naqueles em que os quartzitos do Nível C recobrem-na diretamente (figuras 4.5.1 a 4.5.3). Entretanto, este fato não é argumentativo quando se discute o posicionamento da Formação Bandeirinha. A simples constatação da existência de uma superfície de discordância entre as unidades não impede que estas tenham sido depositadas em uma mesma situação geotectônica, por exemplo como registro das fases *pré-rift* e/ou *rift* da bacia estateriana do Espinhaço. A geração de tais superfícies é uma constante na evolução de bacias, controladas pelos fatores alocíclicos (clima, tectônica e eustasia), especialmente em bacias do tipo *rift*, onde predomina um regime tectônico de blocos que promove a constante geração de *horsts* e *grabens*. A própria Formação Bandeirinha é exemplo do exposto, haja vista a ocorrência de duas discordâncias internas (Silva, 1995a). Portanto, o foco deve ser voltado mais para o contato basal da Formação Bandeirinha com a Formação Barão do Guaicuí do que para o seu limite de topo.

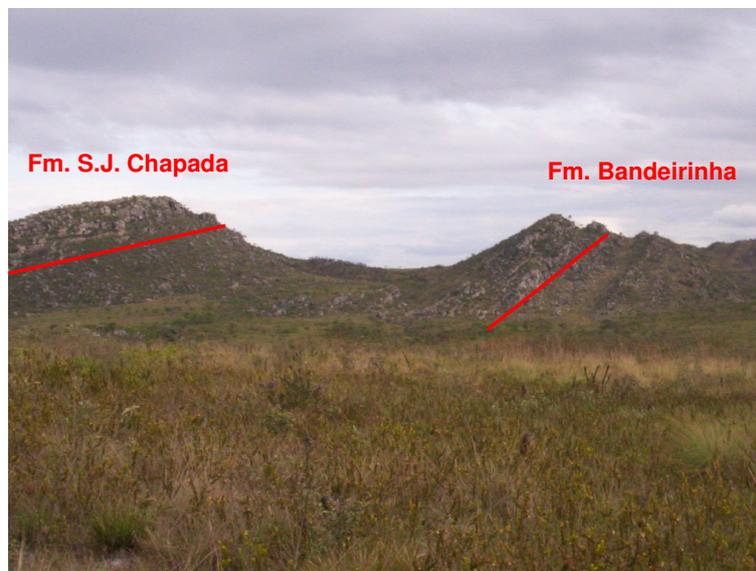


Figura 4.5.1. Visada para a Seção B a partir da Seção A. Discordância angular entre as superfícies de acamamento das formações Bandeirinha (direita) e São João da Chapada (esquerda). Orientação da foto: E-W.



Figura 4.5.2. Discordância angular entre as formações Bandeirinha e São João da Chapada a sul da Fazenda Casa de Telha (Seção G). Direção da foto: E-W.

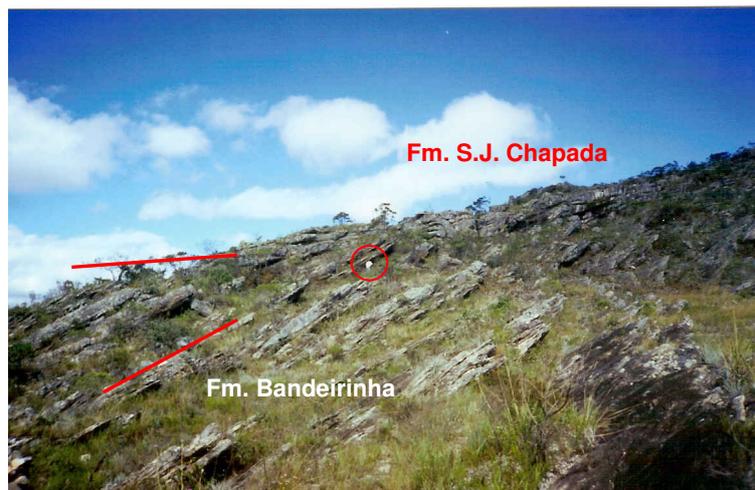


Figura 4.5.3. Discordância angular e erosiva entre a Formação Bandeirinha e o Nível C da Formação São João da Chapada na região do Córrego Natureza (Seção H). Escala em destaque. Direção da foto: E-W.

A despeito destas colocações, há ainda indícios (mas não argumentos) que tendem a separar em contextos particulares as formações Bandeirinha e São João da Chapada, dentre os quais:

- a. A natureza dos sedimentos, não só no que tange às características morfológicas dos grãos, mas principalmente devido à presença de películas de óxido de ferro envolvendo-os na Formação Bandeirinha. O fato não é observado para a Formação São João da Chapada, onde o enriquecimento em

ferro, local, restringe-se à matriz das rochas e é secundário. Se há de fato *red beds* na Formação Bandeirinha, é necessário esclarecer o que teria propiciado as mudanças em termos de disponibilidade de ferro e oxigênio que justificassem a não deposição desse tipo de sedimento na Formação São João da Chapada. Se ambas as formações fazem parte do Grupo Guinda, é necessário debater ainda se o hiato existente foi suficiente para que ocorressem as mudanças (provavelmente atmosféricas) capazes de modificar as características dos sedimentos;

- b. Ainda sobre o tema, Almeida-Abreu (1993) e Almeida-Abreu & Pflug (1994) reforçaram que a inclusão da Formação Bandeirinha no Grupo Guinda deveu-se, entre outros fatores, à presença de *red beds*, “característicos do Mesoproterozóico, e não de unidades arqueanas”. Recentemente, por mudanças na idade admitida para a interface paleo/mesoproterozóico (1.600Ma), o início da deposição do Supergrupo Espinhaço é tido como paleoproterozóico (cerca de 1.750Ma). Portanto acredita-se, nos termos dos autores, que os *red beds* passaram a se depositar a partir deste período. Na concepção geocronológica adotada neste trabalho, posiciona-se o Grupo Costa Sena no Paleoproterozóico (2.049Ma), de forma que não há maiores problemas em admitir-se a presença de *red beds* na unidade. Reforça-se ainda que existem relatos de *red beds* de idades até arqueanas (e.g. Tankard *et al.*, 1982; Windley, 1985);
- c. As discordâncias existentes internamente na Formação Bandeirinha provavelmente não têm o mesmo significado temporal da discordância basal da Formação São João da Chapada. A inferência é feita com base na extensão das discontinuidades (muito mais expressiva na base da Formação São João da Chapada) e do volume de sedimentos sobrepostos a elas (comparando-se os níveis de metarrudito da Formação Bandeirinha e do Nível A). Uma segunda diferença é o fato de que a discordância que separa as duas formações é angular e erosiva, ao passo que as demais são exclusivamente erosivas. A superfície de acamamento da Formação Bandeirinha apresenta rigorosamente a mesma atitude acima e abaixo dos níveis de metarruditos nas seções geológicas realizadas (com exceção daquelas em que somam-se os

efeitos tectônicos). Sob a luz da estratigrafia moderna, é provável que as seqüências deposicionais agrupadas na Formação Bandeirinha sejam de ordem inferior àquela representada pela Formação São João da Chapada. Afirmações seguras a respeito do tema são inviáveis pela ausência de evidências e mesmo pela limitação na aplicação dos conceitos da estratigrafia de seqüências em terrenos paleoproterozóicos.

A zona de contato entre as formações Barão do Guaicuí e Bandeirinha é invariavelmente marcada pelo aumento da razão quartzo/moscovita na medida em que se atingem níveis estratigráficos mais altos. Este motivo levou Schöll & Fogaça (1979, 1981) e Fogaça *et al.* (1984) a defenderem uma passagem gradacional entre as unidades. A variação mineralógica é mais evidente na Seção F, a ponto de impossibilitar a distinção exata entre as formações, mesmo com abundância de afloramentos. No local, ocorre gradação de moscovita-quartzo xisto para quartzo xisto, culminando em quartzito micáceo.

Almeida-Abreu (1993) justifica o enriquecimento em quartzo na região de contato com base em intenso cisalhamento que teria provocado uma silicificação tardia e conseqüente passagem “pseudo-gradacional” entre as unidades. Entretanto, a unidade apresenta o mesmo caráter “cisalhado” em praticamente toda a sua extensão, não sendo esta uma particularidade dos níveis superiores. Ademais, processos de milonitização em rochas ricas em argila (ou micas) têm o efeito de promover a migração do quartzo e concentração dos filossilicatos, principalmente através do mecanismo de dissolução por pressão, tal qual verifica-se nos filonitos da Unidade Intermediária. A “expulsão” do quartzo acarretaria na concentração de veios e na silicificação tardia de determinados níveis, mas não justificaria o aumento progressivo na abundância deste mineral.

A ocorrência de níveis de metaconglomerados e principalmente de quartzitos na Formação Barão do Guaicuí, em especial no topo da unidade, é mais um fator que aponta para uma sedimentação contígua entre esta e a Formação Bandeirinha. Knauer (1999) atesta que na região de Ouro Fino, local onde foi datada a formação, os quartzitos intercalados são petrograficamente muito semelhantes aos litotipos típicos da Formação Bandeirinha.

A ocorrência de turmalina, embora não seja um fator determinante na definição das unidades, é muito mais freqüente nos quartzitos da Formação Bandeirinha que

naqueles do Supergrupo Espinhaço. O mineral é, em muitos casos, um dos principais componentes dos xistos da Formação Barão do Guaicuí. De forma semelhante, rochas ricas em boratos e principalmente fosfatos ocorrem nas formações Barão do Guaicuí e Bandeirinha, o que fornece mais um paralelo entre as unidades.

Os xistos intercalados nos quartzitos da Formação Bandeirinha na Seção C são análogos àqueles da Unidade Intermediária da Formação Barão do Guaicuí. O caráter milonítico da rocha é destacado pelos níveis sigmoidais de quartzo envoltos por moscovita e turmalina. Ainda que não se exclua a possibilidade de terem sido gerados pela concentração da deformação, a hipótese de apresentarem a mesma composição da formação basal deve ser aventada.

Almeida-Abreu (1993) enumera outras evidências que caracterizariam a Formação Bandeirinha como uma unidade relacionada ao Grupo Guinda. Destaca-se a existência de clastos de xisto (supostamente da Formação Barão do Guaicuí) em metabrecha da Formação Bandeirinha, o que seria uma prova irrefutável de que a Formação Barão do Guaicuí já havia sido deformada quando da deposição da metabrecha. Estes clastos, raros (P. A. Almeida-Abreu, 2007, com. verb.), não foram descritos em campo. Podem estar correlacionados tanto à Formação Barão do Guaicuí quanto ao Grupo Pedro Pereira.