



## Folhelhos negros da unidade Ritmito Superior do grupo Paranoá na região de Bezerra, GO: implicações com a formação da faixa de dobramentos Brasília

S.F. Costa Neto & E.M. Guimarães

Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, UnB. samuelneto@gmail.com, rxedi@unb.br

**Abstract** The Bezerra's region, located in the center-east portion of Brazil, is inserted in the Brasília Folded Belt. This region is constituted by the Paranoá and the Bambuí groups, and Jequitaiá Formation. The contact relations between these units are not well clear yet, mainly in reason of the ample variation of the facies associations. The Ritmito Superior unit is formed by plated siltstone, rhythmic intercalations of siltstone, claystone and sandstone, lenses of thick sandstone, black shales, glauconite levels, beyond limestone lenses, with stromatolitic dolomite lenses. The black shales of the Ritmito Superior, present a simple mineralogy, constituted of quartz, illite and K-feldspars, beyond organic substances, as expected in proterozoic shales not showing expandable material or mixed layer. Characteristics of deformation and recrystallization of the phyllosilicates indicates an advanced stage of the anquizone next to the green shale facies. In the region, the Ritmito Superior is covered by the Jequitaiá Formation, or the Bambuí Group. The glauconite levels present great lateral continuity, commonly used as a stratigraphic landmark, but different facies of the Ritmito Superior unit reflects paleoenvironmental variations. These variations, had probably been conditioned by the beginning of the Brasília Folded Belt installation, what provoked instability in the basin where the sediments proceeding from cratonic zones were being deposited, and that constitute the Ritmito Superior unit of Paranoá Group. The elevation of new areas sources supplied less mature sediments the in the rocks formation of Bambuí Group.

**Palavras-chave:** Folhelhos-Negros, Ritimito Superior, Raio-X.

**INTRODUÇÃO** A região de Bezerra, localizada na porção Centro-Leste do Brasil, está inserida na Faixa de Dobramentos Brasília – FDB (Almeida 1977). A síntese recente sobre o contexto regional apresenta essa faixa como “um conjunto de terrenos e escamas de empurrão [...] que convergem para leste contra o Cráton do São Francisco” e um “cinturão de dobras e cisalhamento neoproterozóico (790-600 Ma.) desenvolvido à margem ocidental do Cráton do São Francisco, com intensidade de deformação e metamorfismo crescente de leste para oeste” (Valeriano *et al* 2004). Essa região é constituída pelos grupos Paranoá e Bambuí, e Formação Jequitaiá. As relações de contato entre essas unidades não estão ainda bem claras, principalmente em razão da ampla variação faciológica.

Na região de Bezerra e Cabeceiras, o Grupo Paranoá foi identificado como uma sucessão de sedimentos terrígenos com contribuição carbonática, na qual se destacam níveis glauconíticos, não estando exposta a sua porção média e inferior (Guimarães *et al.* 1986, Guimarães & Dardenne 1998, Guimarães 1997). Na região, o Grupo Paranoá é caracterizado pelas seguintes unidades:

Quartzito Inferior (QI) – arenitos ortoquartzíticos brancos, puros de granulação média e poucos feldspatos.

Ritmito Inferior (RI) – intercalações de siltitos e arenitos grossos a finos.

Nível Arcoseano (NA) – é constituído por níveis de arcóseo médio a fino, moderadamente selecionado, intercalações de conglomerados finos com seixos e grânulos de feldspatos, quartzo e fragmentos líticos, incluindo siltitos, dolomitos e folhelhos.

Ritmito Superior (RS) – é formado por siltitos laminados, intercalações rítmicas de silito, argilito e arenito, corpos lenticulares de arenitos grossos, folhelhos pretos, níveis glauconíticos, além de lentes carbonáticas, por vezes estromatolíticas. Na região, o RS é recoberto pela Formação Jequitaiá, ou pelo Grupo Bambuí. Os níveis glauconíticos apresentam grande continuidade lateral, mas as diferentes fácies do RS refletem variações paleo-ambientais (Guimarães *et al.* 2003). Essas correspondem, provavelmente, a variações na bacia de deposição, condicionadas pela evolução da FDB.

Muitas dessas fácies são conhecidas e bem características na Unidade Ritmito Superior, como é o caso dos níveis glauconíticos (Guimarães 1997), mas pouco ainda se conhece das variações faciológicas presente na unidade.

**MATERIAIS E MÉTODOS** Após etapa de campo, as amostras coletadas foram preparadas e analisadas no laboratório de Raios-X do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília. Foram realizadas análises da amostra total, preparadas em lâmina vazada pelo método de compressão a seco, bem como da fração argila. A separação da fração argila foi feita por meio

de centrifugação das amostras dispersas em água destilada. Após centrifugação em 750 rpm por 7 min, a fração maior que 2  $\mu$ m, é decantada, enquanto a fração argila permanece em suspensão, conforme a lei de Stocks. O material do sobrenadante foi novamente levado à centrifugação por 30 minutos a 1500 rpm para a decantação da fração menor que 2  $\mu$ m, utilizada para preparação de lâminas orientadas, pela técnica do esfregaço. Foram analisadas lâminas orientadas secas ao ar, solvatadas com etileno glicol por 12 h sob vácuo, e aquecidas a 490° C por três horas.

As análises foram realizadas por difratômetro de raios-X, marca RIGAKU GEIGERFLEX, modelo D/MAX - 2AC, operando com tubo de cobre, sob 35 kV e 15 mA, sendo a velocidade de varredura de 2°/min, com passos de 0,05°. O intervalo de análise foi de 2° a 70° 2 $\theta$  para as amostras totais e normais (fração argila orientada) e 2° a 35° 2 $\theta$  para as amostras solvatadas e aquecidas.

A identificação dos grupos de minerais contou com o auxílio do programa JADE 3.0, base WINDOWS, com banco de dados PC-PDF (*Powder Diffraction File - PDF* para PC) produzido pelo *International Center for Diffraction Data - ICDD*.

As lâminas confeccionadas estão sendo analisadas por microscopia ótica, conforme procedimentos convencionais de descrição petrográfica.

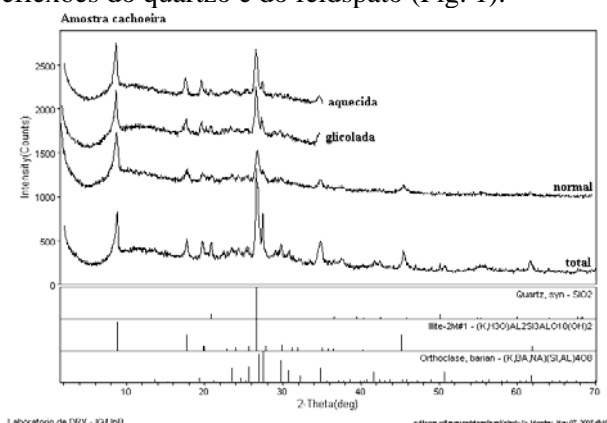
## CARACTERIZAÇÃO DOS FOLHELHOS NEGROS DA UNIDADE RITMITO SUPERIOR

Especialmente o Ritmito Superior possui uma ampla continuidade lateral, estando representado principalmente por intercalações rítmicas de siltitos, argilitos e arenitos. Mas são muito comuns corpos lenticulares de outras litologias, como lentes carbonáticas estromatolíticas (*conophyton*s), folhelhos negros, arenitos maciços, entre outros, não apresentando grandes continuidades laterais.

Os folhelhos negros, ricos em matéria orgânica, presentes na unidade, são compostos principalmente de quartzo, ilita e feldspatos (identificados por difração de raios-X), além da matéria orgânica. Não há presença de esmectitas, interestratificados e outros minerais expansivos, o que é bem característico de folhelhos proterozóicos, demonstrando que alcançaram a anquizona.

Foram escolhidas duas áreas na região de Bezerra onde o Ritmito Superior está em contato direto com o Grupo Bambuí (amostras cachoeira e SB008) e uma em que o mesmo se encontra em contato com a Formação Jequitai (amostra SB001). Para a caracterização dessas amostras foram utilizadas microscopia ótica e difração de raios-X.

**RESULTADOS** Amostra Cachoeira: Os minerais ilita, quartzo e K-feldspato foram identificados em todas as frações. Na amostra total o quartzo se apresenta como constituinte maior acompanhado da ilita. Na fração argila e tratamentos, a ilita se apresenta como o principal constituinte da rocha, sendo que o feldspato apresenta-se menos concentrado na fração argila. Durante a etapa de tratamento de glicolagem e aquecimento há uma intensificação nas reflexões do quartzo e do feldspato (Fig. 1).



**Figura 1. Difratoograma da Amostra Cachoeira, identificado os minerais: quartzo, ilita e k-feldspato. Amostra total, fração argila orientada, glicolada e aquecida.**

Amostra SB 008: essa amostra se encontra fresca e intemperizada, tendo sido recolhida nas proximidades da Fazenda Alegre. Ela foi coletada em perfil de aproximadamente 15 metros, onde da base para o topo foram identificados: i) nível arcoseano, maciço de granulação variando de areia fina a média; ii) ritmito com intercalações de siltito a areia média tendo sido interpretado como pertencente à unidade RS do Grupo Paranoá, possuindo níveis de glauconita em fração areia; iii) camada de folhelhos negros, com clivagem ardoseana, estando muito alterada com variação do negro a tons de cinza claro; iv) camada de siltito amarelo muito fino, com uma foliação milimétrica, e v) camada de silexito com pequenas drusas de quartzo recristalizado além de lentes carbonáticas (Fig. 2).

Vale ressaltar que na localidade da amostra SB-008 foram recolhidas duas partes para comparação: uma amostra fresca e outra intemperizada. Elas apresentam os mesmos minerais, que são comuns a todos os folhelhos negros da unidade, que sejam quartzo, ilita e K-feldspato. Na comparação o que se pode constatar é que a parte alterada possui menor concentração de feldspato e que na fração argila há presença de um pequeno indício de formação da caolinita com um pico em, aproximadamente,  $d = 7\text{\AA}$ . Há também uma concentração de ilita na parte intemperizada, onde sua intensidade se sobressai a do quartzo, o que não é observado na parte fresca. (Fig. 3a e b).

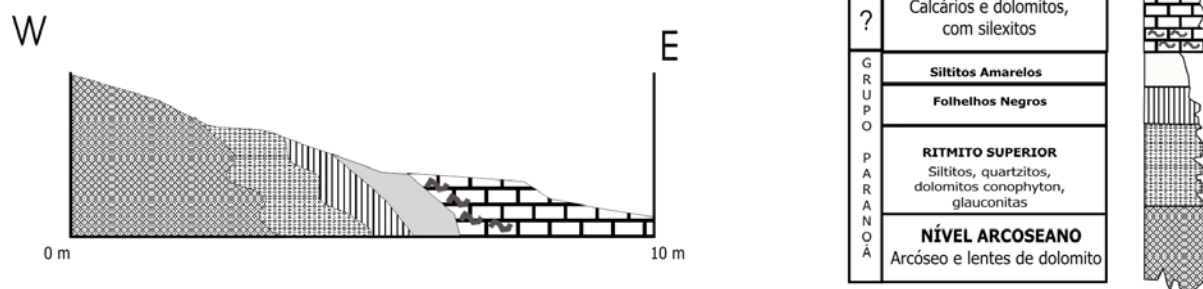


Figura 2. Perfil esquemático do afloramento SB 008, representando rochas dos grupos Paranoá e Bambuí (?).

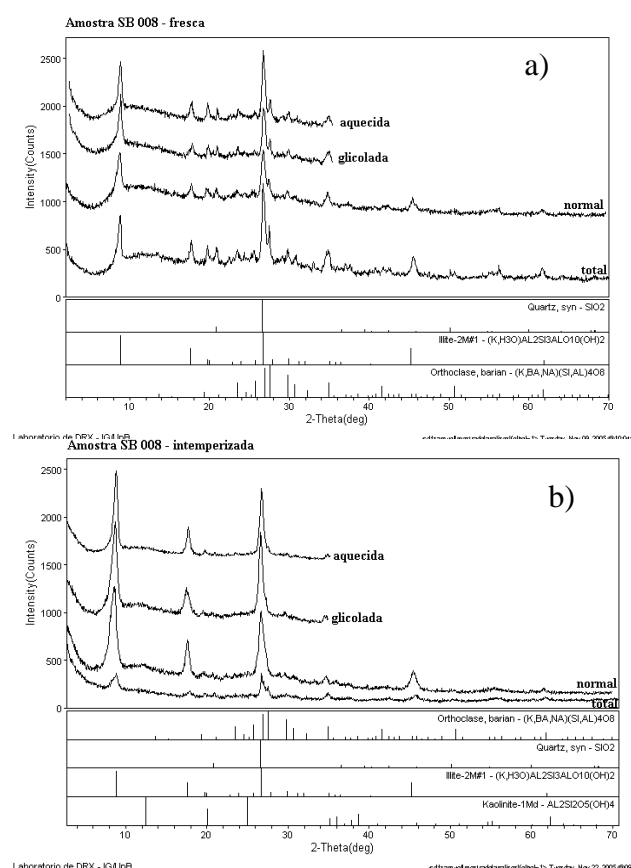


Figura 3. Difratoograma da Amostra SB 008 (a) fresca e b) intemperizada, identificado os mineirais: quartzo, ilita e k-feldspato. Amostras total, fração argila orientada, glicolada e aquecida.

Amostra SB 001: Essa amostra está localizada próxima à rodovia BR-020, o perfil geológico apresenta da base para o topo uma seqüência arenosa muito fina de aproximadamente 1 m de espessura, pouco laminada: i) nível rítmico de folhelhos e areia fina, esses folhelhos são negros quando fresco e cinza quando alterados (a amostra SB 001 pertence a esse nível); ii) pacote com aproximadamente 3 metros de um ritmo mais arenoso e bem laminado, e iii) pacote mais maciço, composto de material em fração silte e

argila. Todo o banco de amostra tem aproximadamente 5 metros de espessura (Fig. 4).

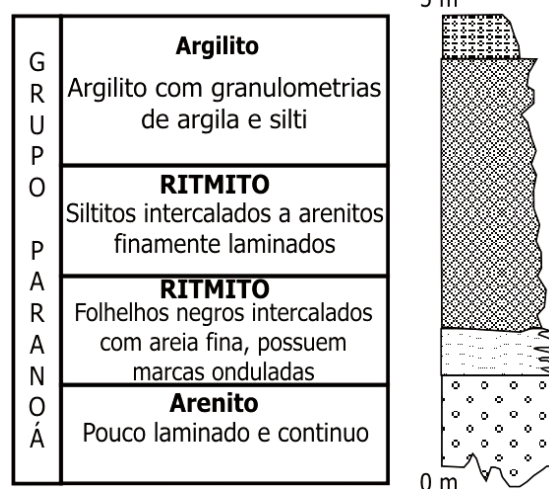


Figura 4. Coluna estratigráfica do afloramento SB001, com espessuras estimadas

Os minerais presentes são: quartzo, ilita e K-feldspato, nas mesmas condições da amostra Cachoeira. (Fig. 5)

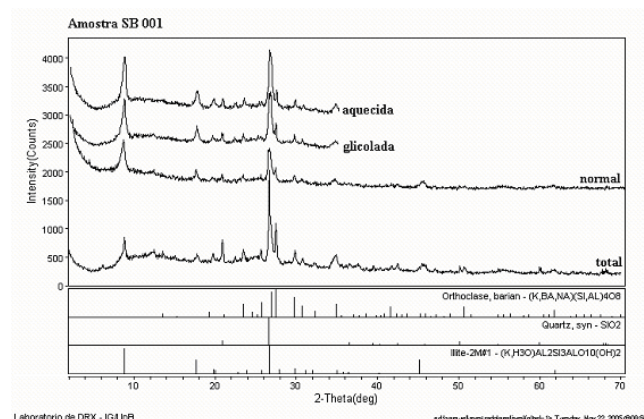


Figura 5. Difratoograma da Amostra SB 001, identificado os mineirais: quartzo, ilita e k-feldspato. Amostras total, fração argila orientada, glicolada e aquecida



**DISCUSSÃO** A ausência de materiais expansivos e interestratificados nas amostras analisadas são características esperadas em folhelhos proterozóicos (Couto Anjo 1988), comumente formados de ilitas e cloritas. Os folhelhos da Unidade Ritmito Superior do Grupo Paranoá, apresentam uma mineralogia simples e são constituídos de ilita, quartzo e K-feldspato, identificados por difração de raios-x. Em microscopia ótica foi observada a presença de níveis de arenitos com glauconitas intercalados às argilas nos folhelhos. A glauconita não foi identificada em difração de raios-x por apresentarem estrutura cristalina similar a das ilitas.

Também foi observada em microscopia a presença de pequenos cristais de pirita, e a preservação da matéria orgânica, o que retrata situações de baixa oxidação e atividade orgânica no desenvolvimento da Unidade Ritmito Superior.

A ausência de cloritas, mesmo em condições favoráveis à sua neoformação na diagênese é atribuída à composição sílico-aluminosa dos argilominerais detríticos, provenientes de áreas afetadas fortemente por intemperismo químico. Essa composição é uma das marcas distintivas entre os grupos Paranoá e Bambuí, já que nesse as rochas pelíticas possuem comumente a clorita, associada ao quartzo, ilita e feldspato. A presença de clorita, biotita e plagioclásio nesse último grupo evidenciam mudanças na área fonte.

Por se tratar de uma unidade de comportamento plástico, a deformação é mais intensa e bem marcada nessas fácies. Em microscopia, é possível observar sombras de pressão em pequenos grãos de minerais opacos e veios de quartzo fraturados e rotacionados. A presença de clivagem ardósiana e o começo de uma recristalização segundo o plano da deformação indicam que essas amostras já atingiram um avançado estágio na anquizona, chegando quase ao fácies xisto verde. Esse fato não é observado nas fácies associadas aos folhelhos, as quais quase não possuem indícios de metamorfismo.

As grandes variações faciológicas da Unidade Ritmito Superior no Grupo Paranoá, provavelmente, foram condicionadas pelo início da instalação da FDB, o que provocou instabilidade na bacia em que estavam sendo depositados os sedimentos provenientes de zonas cratônicas e que constituem essa unidade. A emersão de novas áreas fontes forneceu sedimentos menos maduros para a formação das rochas do Grupo Bambuí, o que fica diferenciado na mineralogia das unidades desse grupo.

**Agradecimentos** Este trabalho contou com o apoio técnico do Laboratório de raios-x do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília. O primeiro autor agradece a Prof<sup>a</sup>. Dra. Edi Mendes Guimarães pela orientação ao trabalho e as colegas Diana Valadares e Caroline Lássio Cazarin pelo auxílio no desenvolvimento do mesmo.

### Referências

- COUTO ANJOS S.M. 1988. *Diagênese de Folhelhos – Generalidades e exemplos*. Anais do XXXV congresso Brasileiro de Geologia, Belém PA
- GUIMARÃES E.M., DARDENNE M.A., FARIA A. de; COELHO C.E.S., PIAULINO P.O.V. 1986. Relações dos grupos Paranoá, Jequitaiá, Bambuí na região de Bezerra (GO). In: 34<sup>a</sup> Congr. Bras. Geol., Goiânia, 1986. *Anais...* Goiânia, SBG: 853-860.
- GUIMARÃES E.M. 1997. *Estudos de proveniência e diagênese com ênfase na caracterização dos filossilicatos dos grupos Paranoá e Bambuí, na região de Bezerra – Cabeceiras (GO)*. Instituto de Geociências UnB Tese de Doutorado (inédito), pp 270.
- GUIMARÃES E.M. & DARDENNE M.A. 1998. Características de coberturas cratônicas relacionadas com faixas de deformação: As bacias Paranoá e Bambuí e a evolução da faixa dobrada Brasília. *Anais do XL Congresso Brasileiro de Geologia*.
- GUIMARÃES E.M., DARDENNE M.A., SOARES L., FAIECHILD T. 2003. Proterozoic stromatolites from central Brazil: paleoecological and tectonic setting in Paranoá e Bambuí groups. *Acta. Micropalaentologica sinica*. volume 20, pp 101.
- VALERIANO C.M. et al. 2004. *Evolução Tectônica da Faixa Brasília, Geologia do continente Sul Americano*. Cap. XXXII, p. 575-592.