



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## **FACIOLOGIA E ANÁLISE TECTÔNICA DE MATERIAIS DE ORIGEM DOS SOLOS DE TABULEIROS COSTEIROS NO LITORAL NORTE DA BAHIA** **Fábio Carvalho Nunes<sup>(1)</sup>; Geraldo da Silva Vilas Boas<sup>(2)</sup>; Enio Fraga da Silva<sup>(3)</sup>; Tony Jarbas Ferreira da Cunha<sup>(4)</sup>; José Jorge Sousa Carvalho<sup>(5)</sup>; Aline Angeli<sup>(6)</sup>**

<sup>(1)</sup> Professor da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Educação – DEDC, Campus XI – Serrinha, Rua Álvaro Augusto, 897, Ginásio, CEP 48700-000, Serrinha, BA. E-mail: [fcnunes76@gmail.com](mailto:fcnunes76@gmail.com); <sup>(2)</sup> Professor Titular do Departamento de Sedimentologia da Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Rua Caetano Moura, 123 – Federação, CEP 40210340 - Salvador, BA; <sup>(3)</sup> Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, CEP 22460-000 - Rio de Janeiro, RJ. <sup>(4)</sup> Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, BR 428, km 152, Zona Rural, CEP 56302-970 - Petrolina, PE - Brasil - Caixa-Postal: 23; <sup>(5)</sup> Professor da Fundação Visconde de Cairu, Salvador-BA; <sup>(6)</sup> Supervisora de Pesquisa e Desenvolvimento da ERB - Energias Renováveis do Brasil.

**Resumo** – O presente trabalho estudou os elementos faciológicos, arquiteturais, morfogenéticos e os reflexos da neotectônica no Grupo Barreiras, através de várias secções geológicas, análises de fotografias aéreas, imagens de satélite e de radar. O estudo mostra que os principais litofácies que compõem o Barreiras na região são os conglomerados maciços sustentados por lama (Cmf), conglomerados maciços sustentados por clastos (Cmc), arenitos lamosos conglomeráticos maciços (Alcm), arenitos lamosos conglomeráticos com estratificação cruzada (Alce), arenitos lamosos maciços (Alm) e argilitos maciços (Agm). A presença dos elementos arquiteturais fluviais canais (CH), finos de transbordamento (FF), fluxos gravitacionais de sedimentos (SG) e formas de leito arenosas (SB) indicam que os sedimentos do Grupo Barreiras são oriundos de sistemas fluviais entrelaçados e os depósitos ocorreram sob condições climáticas mais secas, em duas fases distintas, intercaladas por um clima úmido. Depois da deposição o Grupo Barreiras foi afetado por reflexos da tectônica, os quais podem ser inferidos pela direção preferencial das drenagens, anomalias das drenagens, padrão de drenagem dendrítico/paralelo, retangular e treliça, vales em forma de “U” com talvegues chatos, presença de basculamentos de blocos e vales dissimétricos. O trabalho desenvolvido dá subsídios para um melhor entendimento da gênese e evolução dos solos e do relevo na região, isto porque os litofácies e a neotectônica afetam a drenagem superficial e interna, condicionando processos intempéricos, pedológicos e morfodinâmicos.

**Palavras-Chave:** Grupo Barreiras, Litofácies, Elementos Arquiteturais Fluviais, Neotectonismo.

### **INTRODUÇÃO**

Uma análise dos principais trabalhos sobre os solos do Grupo Barreiras mostra que a maioria das pesquisas trata o referido grupo geológico de forma genérica, como se representasse unidades homogêneas ao longo do litoral brasileiro, não considerando suas especificidades regionais e locais.

O conhecimento superficial do material de origem ou dos materiais de origem pode levar a interpretações equivocadas da pedogênese e da geomorfogênese, bem como mascarar fenômenos correlativos em diferentes áreas. Como entender, por exemplo, a gênese de “horizontes coesos” e comparar diferentes áreas se nem ao menos temos certeza de que o material de origem é o mesmo? Será que diferentes litofácies do Barreiras podem gerar “horizontes coesos” distintos? Duripãs ou fragipãs não poderiam ser na realidade diamictitos cimentados, conforme estudado por Fortunato (2004)?

As questões supracitadas são relevantes e diferentes respostas para as mesmas podem ser aventadas, o que conduziria a interpretações totalmente diferentes da realidade. Para que ocorra uma melhor aproximação das realidades pedológicas e geomorfológicas que se desenvolveram e se desenvolvem sobre o Grupo Barreiras é preciso conhecê-lo melhor.

Devido à importância e necessidade de aprofundar o conhecimento dos materiais de origem dos solos dos Tabuleiros Costeiros no Litoral Norte da Bahia, realizaram-se estudos de várias secções geológicas no Litoral Norte da Bahia, bem como aspectos da geotectônica regional e local, a fim de identificar as influências da neotectônica na evolução dos solos e da paisagem.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizado um amplo estudo sobre os materiais de origem dos sistemas pedológicos dos Tabuleiros do Litoral Norte da Bahia, utilizando para isto principalmente afloramentos ao longo de rodovias, acessos e áreas de empréstimos para construção.

Os estudos geológicos foram realizados a partir da análise de secções geológicas, de cartas topográficas na escala de 1:100.000 e 1:25.000, de imagens de satélite, fotografias aéreas e radar.

Nas secções geológicas foram descritos os litofácies, a presença de fraturas e identificados os elementos arquiteturais fluviais (MIALL, 1996), para posterior entendimento dos ambientes paleogeográficos deposicionais. As cartas topográficas, imagens de satélite, fotografias aéreas e radar foram utilizadas para tentar identificar evidências da morfotectônica e sua influência na evolução da paisagem.

Os principais pontos observados estão bem distribuídos, englobando áreas mais próximas da costa, mais afastadas e intermediárias, em diferentes tipos de climas, a saber, clima úmido, úmido a subúmido e subúmido a seco.

A partir das informações levantadas em campo e em laboratório, foram realizadas sínteses das seções geológicas analisadas da ampla área investigada, com o intuito de dar suporte aos estudos pedológicos, morfogenéticos e morfodinâmicos, bem como correlacionar com outros trabalhos realizados na região.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação e análise de afloramentos da região, a partir dos pressupostos preconizados por Bigarella e Andrade (1964), permitiram enquadrar os sedimentos Barreiras em duas grandes unidades, separadas por um hiato deposicional.

Os litofácies observados nas áreas são os conglomerados maciços sustentados por lama (Cmf), conglomerados maciços sustentados por clastos (Cmc), arenitos lamosos conglomeráticos maciços (Alcm), arenitos lamosos conglomeráticos com estratificação cruzada (Alce), arenitos lamosos maciços (Alm) e argilitos maciços (Agm), os quais são descritas a seguir.

Os conglomerados maciços sustentados por lama (Cmf) foram observados em vários afloramentos (**Figura 1a**), os quais apresentam matriz areno-lamosa, de natureza quartzosa, caulínica e ferruginosas ou argilo-ferruginosa, com textura “porfírica ligeiramente espaçada”, localmente apresentando contato entre os clastos. Ocorrem desde pequenos seixos a calhaus arredondados, com baixa esfericidade, distribuídos aleatoriamente na matriz, sendo constituídos por quartzo e, secundariamente, por pequenos nódulos ferruginosos.

Os conglomerados maciços sustentados por clastos (Cmc) são constituídos principalmente por seixos, calhaus e grânulos, com menos de 10% de matriz areno-argilosa (**Figura 1b**). Os grãos variam de arredondados a subangulosos, compostos principalmente por quartzo e pequenos nódulos ferruginosos. Os sedimentos apresentam comumente granodecrescência ascendente, onde o conglomerado passa para arenitos conglomeráticos ou arenitos grossos mal selecionados.

Os arenitos lamosos conglomeráticos maciços (Alcm) possuem coloração amarelada, avermelhada e esbranquiçada, baixa maturidade textural, sendo constituídos basicamente por areia quartzosa média e fina, com grânulos imersos e clastos brancos de argila (caulinita) (**Figura 1c**). O litofácies possui estrutura levemente conglomerática, granodecrescência ascendente dos sedimentos e apresenta geometria de canais com base erosional côncava para cima.

Os arenitos lamosos conglomeráticos com estratificação cruzada (Alce) possuem comumente coloração variegada, avermelhada e esbranquiçada, baixa maturidade textural, compostos por grãos de quartzo arredondados e com baixa esfericidade, matriz

argilosa com grânulos e seixos imersos. Também pode ser observada estratificação plano-paralela e geometria de canais com concavidade voltada para cima (**Figura 1d**).

Os arenitos lamosos maciços (Alm) possuem granulometria fina a grossa, grãos angulosos a subarredondados, mal selecionados, possuindo o esqueleto basicamente constituído por quartzo e o plasma por caulinita e “óxidos de ferro”, com textura “porfírica aberta” e, localmente, “porfírica espaçada” (**Figura 1e**).

Os argilitos maciços (Agm) são areno-siltosos ou muito argilosos, coloração acinzentada, avermelhada, amarelada e variegada (**Figura 1f**), com laminação plano-paralela difusa, sendo comumente espessos e com grande persistência lateral.

O estudo dos litofácies na região permitiu a identificação dos seguintes elementos arquiteturais fluviais, segundo Miall (1996): canais (CH), finos de transbordamento (FF), fluxos gravitacionais de sedimentos (SG) e formas de leito arenosas (SB). Os elementos arquiteturais são importantes para que se possa melhor entender a morfogênese, morfodinâmica e pedogênese, uma vez que a história geológica, os litotipos e a estrutura das rochas condicionam processos agradacionais, denudacionais e pedogenéticos.

O elemento arquitetural canais (CH) pode ser observado na região imerso em pacotes lamosos ou entre pacotes lamosos e areno-lamosos, apresentando superfícies côncavas que sinalizam a presença da paleobase de canais fluviais que migraram durante as fases deposicionais.

Os finos de transbordamento (FF) aparecem normalmente intercalados por pacotes arenosos (formas de leitos arenosas), sendo compostos pelos litofácies argilitos maciços e argilitos laminados. Os finos de transbordamento observados são espessos e possuem grande continuidade lateral, com evidências de preenchimento de canais. Os finos de transbordamento são cortados por canais, indicando que foram depositados em condições de planícies de inundação.

Os fluxos gravitacionais de sedimentos (SG) são representados pelos litofácies conglomerados maciços suportados por finos e por conglomerados maciços suportados por clastos, que aparecem em muitos cortes de estradas preenchendo paleocanais. Representam o elemento arquitetural que uniformizou a superfície Barreiras, depois de um período climático mais úmido, responsável pelo entalhamento do relevo, incisão da drenagem e criação dos paleovales posteriormente preenchidos.

As formas de leito arenosas (SB) aparecem em vários afloramentos observados, normalmente interdigitados com os depósitos finos de planície de inundação (FF) e são representadas pelas litofácies arenitos lamosos conglomeráticos maciços (Alcm), arenitos lamosos conglomeráticos com estratificação cruzada (Alce) e arenitos lamosos maciços (Alm).

O estudo das litofácies e dos elementos arquiteturais supracitados sugerem que os sedimentos do Grupo Barreiras são oriundos de sistemas fluviais entrelaçados e os depósitos ocorreram sob condições climáticas mais secas, em duas fases distintas, intercaladas por um clima úmido, responsável pelo entalhamento do relevo. Posterior

a criação dos paleovales, o clima voltou a ser mais seco e houve uma instabilidade tectônica, proporcionando a mobilização de sedimentos em fluxos de detritos e fluxos de lama, os quais se depositaram nos canais em forma de leques coalescentes, uniformizando a superfície Barreiras.

Na região existem várias evidências de neotectonismo, as quais trouxeram reflexos na morfogênese, na evolução da drenagem, nos processos denudacionais e pedogenéticos. As evidências são:

a) seccionamento do relevo pelos rios, com padrão de drenagem dendrítico/paralelo e orientados preferencialmente nas direções NW-SE, W-E, NE-SW e N-S (**Figura 2**), coincidindo com as anisotropias regionais. Segundo Bezerra *et al.* (2001), a região Nordeste do Brasil está submetida a esforços compressoriais E-W e extensionais N-S resultantes do deslocamento da Placa Sulamericana, os quais provocaram a partir do Plioceno reativações e falhamentos preferenciais no sentido NE-SW, NW-SE e N-S;

b) presença de canais com passagens abruptas ou mesmo gradativa de um tipo de padrão de drenagem para o outro, anomalias da drenagem, como arcos ou cotovelos, indicando alterações provocadas por falhas transcorrentes;

c) ocorrência de basculamentos de blocos. A análise morfotectônica permitiu destacar vários blocos estruturais, com densidade de drenagem mais elevada em baixos estruturais, indícios de inversão de cursos fluviais e presença de vales dissimétricos (FORTUNATO, 2004).

d) geometria dos vales dos rios que apresentam vales largos, com talvegues chatos preenchidos por aluviões e comumente apresentando zonas alagadiças (COSTA JÚNIOR, 2008).

## CONCLUSÕES

O estudo mostra que os principais litofácies que compõem o Barreiras na região são os conglomerados maciços sustentados por lama (Cmf), conglomerados maciços sustentados por clastos (Cmc), arenitos lamosos conglomeráticos maciços (Alcm), arenitos lamosos conglomeráticos com estratificação cruzada (Alce), arenitos lamosos maciços (Alm) e argilitos maciços (Agm), os quais denotam que os depósitos sedimentares são de origem basicamente fluvial.

A presença dos elementos arquiteturais fluviais canais (CH), finos de transbordamento (FF), fluxos gravitacionais de sedimentos (SG) e formas de leito arenosas (SB) indicam que os sedimentos do Grupo Barreiras são oriundos de sistemas fluviais entrelaçados e os depósitos ocorreram sob condições climáticas mais secas, em duas fases distintas, intercaladas por um clima úmido, responsável pelo entalhamento do relevo. Posterior a criação dos paleovales, o clima voltou a ser mais seco e houve uma

instabilidade tectônica, proporcionando a mobilização de sedimentos em fluxos de detritos e fluxos de lama, os quais se depositaram nos canais em forma de leques coalescentes, uniformizando a superfície Barreiras.

Depois da deposição da última formação que compõe o Grupo Barreiras o mesmo foi afetado por reflexos da tectônica, os quais podem ser inferidos pela direção preferencial das drenagens, orientadas nas direções NW-SE, W-E, NE-SW e N-S, anomalias das drenagens, padrão de drenagem dendrítico/paralelo, retangular e treliça, vales em forma de “U” com talvegues chatos, presença de basculamentos de blocos e vales dissimétricos

Um estudo mais acurado do material de origem ou dos materiais de origem dos solos de uma determinada área pode oportunizar um melhor entendimento local e regional das estruturas associadas, tais como horizontes coesos, horizontes dúcicos, pãs e *duricrusts*, pois permitirá uma correlação entre áreas. Importa também o estudo da geotectônica local, uma vez que a direção das camadas, orientação do basculamento e entrecruzamento de falhas alteram o comportamento dos fluidos, afetam a pedogênese e, por conseguinte, a evolução do modelado.

## AGRADECIMENTOS

À Bioconsultoria Gestão e Licenciamento Ambiental LTDA por financiar o Projeto de Pesquisa, a Bahia Pulp por ceder áreas para a realização da pesquisa, apoio logístico e confecção de trincheiras e à Engenheira Florestal Aline Angeli, Jacyr Alves Mesquita, William Mattos e Dailson Ramalho Lima.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, F. H. R. *et al.* Pliocene-quaternary fault control of sedimentation and coastal plain morphology in NE Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. Amsterdam, v. 14, p. 61-75, 2001.
- BIGARELLA, J. J.; ANDRADE, G. O. Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras). **Arquivos UR. ICT**, [S.l.], n.2, p. 1-14, 1964.
- COSTA JÚNIOR, M. P. **Interações morfo-pedogenéticas nos sedimentos do Grupo Barreiras e nos leques aluviais pleistocênicos no Litoral Norte da Bahia** – município de Conde. 2008. (Tese de Doutorado).
- FORTUNATO, F.F. **Sistemas pedológicos nos Tabuleiros Costeiros do Litoral Norte do estado da Bahia: uma evolução controlada por duricrustas preexistentes, neotectônica e mudanças paleoclimáticas do Quaternário**. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (Tese de Doutorado), 2004. 366p.
- MIALL, A. D. **The Geology of Fluvial Deposits: sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology**. New York: Springer, 1996. 582 p

