

Fragipãs e Duripãs: estruturas pedogenéticas ou sedimentares?⁽¹⁾

Fábio Carvalho Nunes⁽²⁾; Gileno Santos Moreira⁽³⁾; Geraldo da Silva Vilas Boas⁽⁴⁾; Fabiane Ferreira Natividade dos Santos⁽⁵⁾; Sebastião Barreiros Calderano⁽⁶⁾; Enio Fraga da Silva⁽⁶⁾

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos da Pós-graduação em Geologia Costeira e Sedimentar – UFBA.

⁽²⁾Prof. Dr. do Instituto Federal Baiano - IFBAIANO, BR 420, km 73 – Santa Inês - BA. CEP. 45.320-000. E-mail: fabio.nunes@si.ifbaiano.edu.br; ⁽³⁾Prof. Substituto do Instituto Federal Baiano – IFBAIANO, Campus Santa Inês e Pós-graduando em Geologia Costeira e Sedimentar – UFBA. E-mail: gilgrafia@gmail.com; ⁽⁴⁾Prof. Titular da Pós-graduação em Geologia Costeira e Sedimentar – UFBA. ⁽⁵⁾ Geóloga. E-mail: nanianatividade@hotmail.com; ⁽⁶⁾Pesquisador da Embrapa Solos.

RESUMO: Os minerais pesados podem ser utilizados como indicadores pedogênicos, em alguns casos pode solucionar problemas importantes. Nos Tabuleiros Costeiros do Litoral Norte da Bahia materiais de origem sedimentar têm sido comumente confundidos com duripãs e fragipãs, por isso foram realizadas análises de minerais pesados em litofácies e solos do Grupo Barreiras com o intuito de contribuir para a resolução do problema. O estudo mostra que os minerais pesados presentes em estruturas associadas (“pãs”) e nas diferentes fácies do Grupo Barreiras são praticamente os mesmos, indicando o elo mineralógico. Além disso, a presença de minerais pesados instáveis como a biotita, além de outros pouco estáveis como granadas nas estruturas associadas indicam que são de origem sedimentar, sendo enquadrados como arenitos lamosos maciços.

Termos de indexação: Grupo Barreiras, estruturas associadas, minerais pesados.

INTRODUÇÃO

Os minerais pesados tendem a se concentrar no ciclo sedimentar, isto porque algumas espécies são muito resistentes aos processos de intemperismo e diagênese (Santos & Gasparetto, 2008), ou seja, são estáveis. Contudo, alguns minerais pesados são semi-estáveis ou instáveis, por isso são menos resistentes ao intemperismo.

Tanto os minerais pesados estáveis, quanto os semi-estáveis e os instáveis podem ser utilizados como indicadores pedogênicos, como, por exemplo, no entendimento de estruturas associadas tipo horizontes dúricos, duripãs, fragipãs e duricrusts. Estudos realizados por Fortunato (2004) defendem que os horizontes cimentados do tipo duripãs e fragipãs representam feições mais ou menos degradadas de duricrustas (duricrusts), ou seja, seriam estruturas sedimentares confundidas com pedogenéticas.

Fortunato (2004) e Nunes (2011) estudaram várias secções geológicas procurando entender melhor os materiais de origem dos solos do Grupo Barreiras e comprovaram a existência de diferentes estruturas sedimentares, tais como estratificações e presença de canais. Contudo, em muitos casos não

é possível identificar tais estruturas, em especial quando os materiais de origem são oriundos de fluxos de lama, confundindo o pesquisador. Nestes casos devem ser utilizadas outras metodologias ou técnicas.

No contexto supracitado, o estudo dos minerais pesados em “pãs” pode oferecer respostas convincentes a respeito da origem não pedogenética, em especial quando identificados os minerais instáveis. Isto porque, conceitualmente, os duripãs e fragipãs são de natureza iluvial, oriundos de processos pedogenéticos relacionados à instalação de hidromorfia temporária nos horizontes superficiais, degradação do plasma argiloso e precipitação em subsuperfície. Por isso, minerais pesados instáveis não poderiam estar presentes.

Devido à importância e a necessidade de aprofundar o conhecimento das estruturas associadas dos solos do Grupo Barreiras, realizaram-se estudos dos minerais pesados, uma vez que os mesmos podem fornecer evidências importantes da natureza de tais estruturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados em Entre Rios no Litoral Norte da Bahia, na Fazenda Rio Negro, de propriedade da Bahia Pulp, bem como em seu entorno. A área está submetida a clima úmido a subúmido, relevo tabular e solos desenvolvidos sobre diferentes litofácies do Grupo Barreiras.

Foram selecionados cortes de estradas e perfis para estudo dos materiais de origem e dos solos. Realizaram-se descrições morfológicas de solos e sedimentos, com posterior coleta de amostras, conforme Santos *et al.* (2005) e Suguio (2003).

Após a etapa de análises granulométricas convencionais, separou-se a fração areia para o estudo dos minerais pesados. Os minerais pesados foram separados utilizando o bromofórmio e separador isodinâmico Frantz (Suguio, 2003) e colados em lâminas delgadas para estudos em lupa e microscopia eletrônica de varredura (MEV). A utilização da MEV é importante porque permite que se obtenham imagens tridimensionais, auxiliando na identificação e caracterização mais precisa dos minerais pesados (Santos & Gasparetto, 2008).

RESULTADOS

Materiais de Origem

As litofácies que compõem os afloramentos do Grupo Barreiras na área de estudo são os conglomerados maciços sustentados por lama (Cmf), arenitos lamosos conglomeráticos maciços (Alcm), arenitos lamosos maciços (Alm) e argilitos maciços (Agm).

Os conglomerados maciços sustentados por lama (Cmf) apresentam matriz areno-lamosa, de natureza quartzosa, caulínica e ferruginosa. Ocorrem desde pequenos seixos a calhaus arredondados, com baixa esfericidade, distribuídos aleatoriamente na matriz, sendo constituídos principalmente por quartzo e nódulos ferruginosos.

Os minerais pesados presentes nos conglomerados maciços sustentados por lama são a turmalina verde-claro, granada amarelada e avermelhada, zircão esverdeado, titanita amarelada, ilmenita e biotita.

Os arenitos lamosos conglomeráticos maciços (Alcm) possuem coloração amarelada, avermelhada e esbranquiçada, baixa maturidade textural, sendo constituídos por areia quartzosa média e fina, com grânulos imersos e clastos brancos de caulinita. A litofácies exibe granodecrescência ascendente e geometria de canais com base erosional côncava para cima.

Os arenitos lamosos maciços (Alm) possuem granulometria fina a grossa, grãos angulosos a subarredondados, mal selecionados, possuindo o arcabouço constituído por quartzo e matriz de caulinita e “óxidos de ferro”.

Os minerais pesados presentes nos arenitos lamosos maciços, conglomeráticos ou não, são comumente a turmalina verde-claro, granada amarelada e avermelhada, zircão esverdeado e a ilmenita, aparecendo também berilo e biotita.

Os argilitos maciços (Agm) são areno-siltosos ou muito argilosos, coloração acinzentada, avermelhada, amarelada, variegada e laminação plano-paralela difusa. Os minerais pesados presentes são a turmalina verde-claro, granada amarelada e avermelhada, zircão esverdeado e a ilmenita, aparecendo também berilo e biotita.

Perfis de Solos e as Estruturas Associadas

O Perfil 10 está localizado em encosta de tabuleiro e representa um NEOSSOLO LITOLICO Distrófico típico, textura média, apresenta sequência de horizontes A₁, A₂, C₁ (duripã em degradação?),

C₂ (duripã em degradação?) C₃ (duripã em degradação?).

O solo apresenta a 50cm de profundidade uma estrutura associada que se assemelha a um duripã em degradação. Os minerais pesados presentes são a turmalina verde-claro, granada amarelada e avermelhada, zircão esverdeado, ilmenita e biotita.

O Perfil 12 está localizado em topo de tabuleiro e se trata de um ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, apresenta sequência de horizontes Ap₁, A₂, A₃, ABx, Btx₁, Btx₂, BC (ou fragipã?), CB (ou fragipã?) e C (ou fragipã?).

O solo apresenta a 165cm de profundidade (horizonte BC) uma estrutura associada que se enquadra na definição de fragipã (EMBRAPA, 2006), a qual fica mais expressiva com o aumento da profundidade. Os minerais pesados presentes na referida estrutura associada são a turmalina verde-claro, granada amarelada e avermelhada, zircão esverdeado, ilmenita e biotita (**Figura 1**).

DISCUSSÃO

O estudo da assembléia de minerais pesados tem sido utilizado para análise da alteração geoquímica (Santos & Gasparetto, 2008), contudo inexistem trabalhos para identificar e entender fragipãs e duripãs presentes em solos dos Tabuleiros Costeiros. O presente trabalho mostra a importância de estudos dessa natureza no referido ambiente, uma vez que estruturas sedimentares são comumente confundidas com pedogenéticas (Fortunato, 2004; Nunes, 2011).

A presença dos minerais pesados instáveis como a biotita, além de granada e ilmenita compoem a assembléia das estruturas associadas indica que os “pãs” analisados não são de origem pedogenética, uma vez que são incompatíveis com ambiente teórico de formação, o qual exige condições de hidromorfia temporária, dissolução intensa de minerais e precipitação em subsuperfície de compostos silicoaluminosos ou aluminossilicosos.

Os minerais pesados que compõem as estruturas associadas e as diferentes fácies dos materiais de origem dos solos praticamente são os mesmos, o que indica o elo mineralógico. Os “pãs” estudados se assemelham morfológica, física, química e mineralogicamente com os arenitos lamosos maciços, o que conduz a interpretá-los na área de estudo como estruturas sedimentares.

CONCLUSÕES

O estudo realizado indica que na área de estudo



os “pãs” analisados não são de origem pedogenética, pois a presença de minerais pesados instáveis (biotita, granada e ilmenita) é incompatível com ambiente teórico de formação.

Os “pãs” estudados se assemelham morfológica, física, química e mineralogicamente com arenitos lamosos maciços, o que conduziu a enquadrá-los com essa nomenclatura.

Na área de estudo, a análise associada dos minerais pesados com a identificação das litofácies que compõem os materiais de origem dos solos foram eficientes no conhecimento das estruturas associadas dos solos do Grupo Barreiras.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos, Rio de Janeiro, RJ. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA/CNPQ. Rio de Janeiro, 2ª edição. 2006. 306p.

FORTUNATO, F. F. **Sistemas pedológicos nos Tabuleiros Costeiros do Litoral Norte do estado da Bahia**: uma evolução controlada por duricrostas preexistentes, neotectônica e mudanças paleoclimáticas do Quaternário. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (Tese de Doutorado), 2004. 366p.

NUNES, F. C. **Contando histórias de Tabuleiros Costeiros**: aproximações de sistemas pedológicos e geomorfológicos no Litoral Norte da Bahia. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SANTOS, M. L.; GASPARETTO N. V. L. Minerais pesados dos depósitos aluviais do Rio Paraná e sua implicação paleohidrológica. **Revista Brasileira de Geociências**, 35 (2): 71-81, 2008.

SANTOS, R. D. *et al.* **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 5ª ed. Campinas, SBCS/EMBRAPA – SNCLS, 2005. 92p.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. Editora Edgar Blucher, São Paulo, 2003. 400p.

AGRADECIMENTOS

À Bahia Pulp por ceder áreas para a realização da pesquisa, apoio logístico e confecção de perfis e trincheiras para averiguação dos substratos.

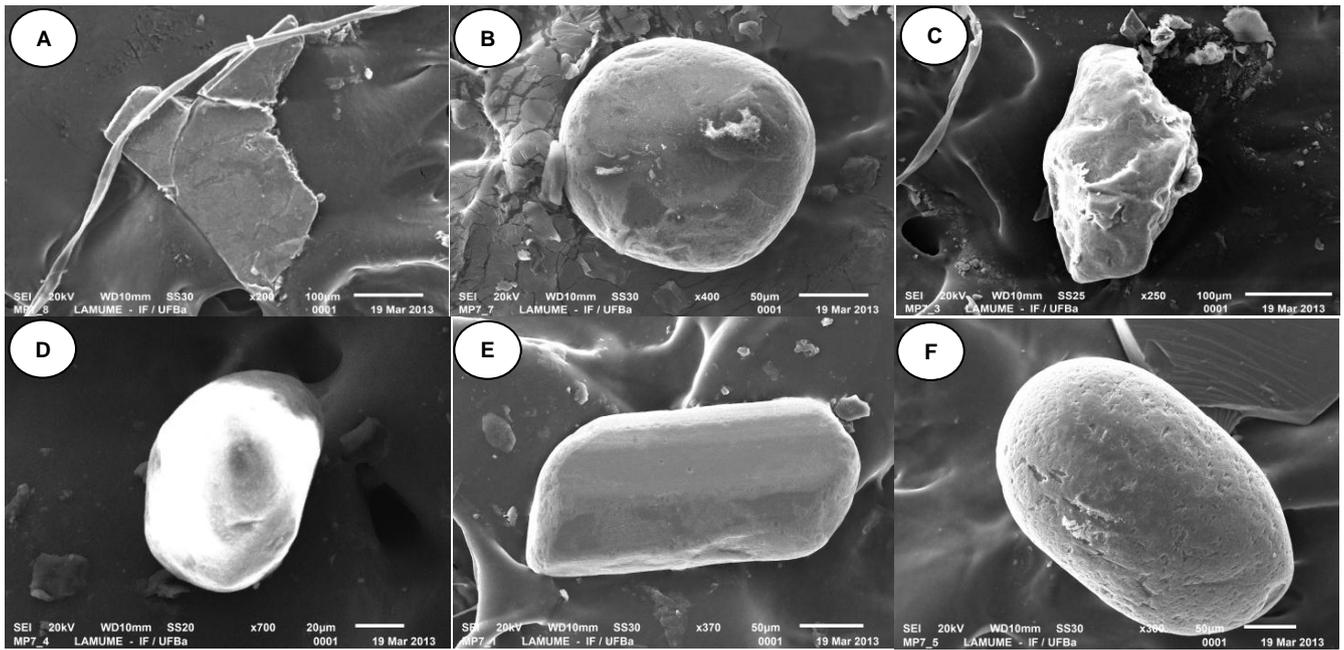


Figura 1 – Fotomicrografias (MEV) do horizonte BC do Perfil 12. A – Biotita; B – Ilmenita; C – Granada; D – Granada; E – Turmalina; F – Zircão.