

Caracterização pedogeomorfológica de uma transição neossolos quartzarênicos – espodossolos, na reserva da Sapiranga, Mata de São João - BA

Ilo César Menezes de Andrade

Jéssica da Mata Lima

Alisson Duarte Diniz

Maria Eloísa Cardoso da Rosa

Universidade Estadual do Ceará
Programa de Pós-Graduação em
Geografia - PROP GEO

Revista GeoUECE
ISSN: 2317-028X

<https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/index>

FICHA BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, I. C. M.; LIMA, J. M.; DINIZ, A. D. Caracterização pedogeomorfológica de uma transição neossolos quartzarênicos – espodossolos, na reserva da Sapiranga, Mata de São João - BA. *GeoUECE* (online), v. 09, n. 16, p. 154-166, 2020.



Caracterização pedogeomorfológica de uma transição neossolos quartzarênicos – espodossolos, na reserva da Sapiranga, Mata de São João - BA

Ilo César Menezes de Andrade

Universidade Federal da Bahia
ilo.menezes@gmail.com

Jéssica da Mata Lima

Universidade Federal da Bahia
jessicalima.geo@gmail.com

Alisson Duarte Diniz

Universidade Federal da Bahia
alisson.diniz@ufba.br

Maria Eloísa Cardoso da Rosa

Universidade Federal da Bahia
mariaecr@ufba.br

Resumo: A partir das relações entre pedogênese e morfogênese, o presente trabalho objetivou realizar um estudo Pedogeomorfológico de uma topossequência localizada na Reserva da Sapiranga, APA Litoral Norte do Estado da Bahia, considerando a associação entre as características morfológicas da cobertura pedológica e os atributos topográficos da vertente. Utilizando-se do método da Análise Estrutural da Cobertura Pedológica (Boulet et al., 1982), foi possível compreender a relação entre a gênese, organização e distribuição espacial dos solos e os processos geomorfológicos que ocorrem em uma das vertentes da área de estudo, localizada em uma zona de transição entre os Tabuleiros Costeiros e a Planície Quaternária do Litoral Norte da Bahia. Os resultados obtidos demonstraram que os Espodossolos tiveram origem a partir de depósitos arenosos e que processos geomorfológicos, posteriores e atuais na vertente, passaram a remover essa cobertura arenosa de montante substituindo-a por uma cobertura pedológica de matriz mais fina a jusante.

Palavras-Chave: Pedogeomorfologia, Topossequência, Neossolo, Espodossolo.

Introdução

Os processos pedogenéticos exercem um papel fundamental na evolução das paisagens, pois, ao interagirem com a morfogênese, atuam de forma conjunta na evolução das vertentes e no estabelecimento do modelado do relevo (QUEIROZ NETO, 2010). Desta forma, o estudo dos solos se torna imprescindível para uma melhor compreensão a respeito da dinâmica ambiental do meio físico.



Nesse contexto, a Análise Estrutural da Cobertura Pedológica (BOULET et al., 1982) contribuiu para uma interpretação integrada da paisagem, na medida em que procurou estabelecer relações genéticas entre a forma das vertentes e as variações laterais e verticais do solo ao longo de gradientes topográficos (QUEIROZ NETO, 2011). Desta forma, o sistema solo analisado enquanto um *continuum* na paisagem, busca entender a organização espacial dos horizontes pedológicos em conjunto com as variações nas formas da vertente, na tentativa de estabelecer uma relação evolutiva entre pedogênese e morfogênese. Portanto, uma melhor compreensão dessa evolução é relevante para entender a dinâmica ambiental das paisagens, assim como no tocante ao uso consciente do meio físico, pois ajudam a prever comportamentos e, assim, atenuar e/ou evitar o avanço de problemas relacionados à degradação ambiental.

Como o meio físico do Litoral Norte da Bahia é marcado pela forte interação entre as feições geomorfológicas dos Tabuleiros Costeiros e da Planície Quaternária, ele apresenta uma elevada fragilidade ambiental, típica de zonas costeiras. Portanto, a realização de pesquisas que buscam aprofundar os conhecimentos sobre a evolução pedogeomorfológica dessa região é importante, pois é conhecido que essas áreas costeiras estão sujeitas a processos erosivos que são acentuados pela forte ocupação humana. Os Tabuleiros Costeiros estão expostos a um processo natural de erosão remontante, que evoluem acompanhando a maior faixa de umidade da costa em direção ao continente, provocando o escalonamento do relevo no mesmo sentido (COSTA JÚNIOR, 2008). Logo, trabalhos de caráter integrador, principalmente àqueles referentes a evolução dos solos e dos relevos, são importantes para melhor entender a dinâmica ambiental local e contribui para aumentar a eficiência projetos de planejamento e gestão ambiental.

Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo realizar um estudo dos solos em topossequência, onde buscou-se relacionar as variações espaciais da cobertura pedológica ao longo de gradientes topográficos, na tentativa de melhor compreender a evolução pedogeomorfológica de uma vertente localizada dentro da Reserva da Sapiranga, no Litoral Norte do Estado da Bahia.

Materiais e método

Os dados utilizados para a elaboração deste trabalho foram obtidos durante campanhas de campo realizadas no sítio de estudo, dentro da Reserva da Sapiranga, localizada em uma zona de transição entre a Planície Quaternária e o domínio dos Tabuleiros Costeiros. Como pode ser observado no Mapa 1, a Reserva da Sapiranga encontra-se situada na porção costeira do município de Mata de São João, limite sul da APA Litoral Norte do Estado da Bahia.



Mapa 1 - Localização da área de estudo.

A seleção da área foi realizada com o auxílio de informações altimétricas processadas no software de SIG ArcGIS10.1® para gerar informações relativas ao relevo e por meio da análise estereoscópica de fotografias aéreas, a partir da associação entre a morfologia do terreno com possíveis variações da cobertura pedológica na escala da vertente.

Utilizando-se clinômetro, trena e balizas, foi feito um levantamento topográfico, que serviu para a elaboração de um perfil topográfico, base para o estudo dos solos em topossequência (BOULET et al., 1982). O perfil topográfico foi utilizado para uma análise mais aprofundada das formas da vertente e para a seleção pontos de amostragem e, então, realização de tradagens, que objetivaram a espacialização dos volumes pedológicos ao longo da topossequência, assim como a localização e a descrição das características morfológicas dos horizontes amostrados. Os horizontes pedológicos foram separados e descritos conforme Santos et al. (2015).

No total foram realizadas cinco tradagens ao longo da topossequência, que distribuídas do topo à jusante ficaram organizadas na sequência: TR-01, TR-04, TR-03, TR-02, e TR-05. A topossequência foi separada em três compartimentos distintos, de acordo com as características dos solos encontrados e variações na forma das vertentes. Uma trincheira foi aberta no compartimento intermediário, buscando-se uma melhor análise e descrição dos atributos morfológicos do solo encontrado. Por fim, foi elaborado um perfil esquemático bidimensional da topossequência no CorelDRAW®, para representar a organização espacial da cobertura pedológica e facilitar a observação, interpretação e discussão dos resultados.

Resultados e discussões

As informações levantadas por meio das tradagens podem ser observadas na Tabela 1, onde estão dispostos os dados referentes às profundidades amostradas e identificadas de acordo com a sua posição na vertente, de montante à jusante.



Tabela 1 - Cor e textura dos solos amostrados com o trado em diferentes profundidades.

Profundidade (cm)	Cor	Textura	Profundidade (cm)	Cor	Textura
TRADAGEM 01 - TR-01			TRADAGEM 02 - TR-02		
0 – 13	5YR 2,5/1	Arenosa	0 - 20	10YR 4/2	Argilosa
13 – 105	10YR 5/2	Arenosa	20 - 95	2,5Y 5/3	Argilosa
105 – 140	10YR 6/2	Arenosa	95 - 120	2,5Y 6/4	Argilosa
140 – 223	10YR 6/2	Arenosa	120 - 243	2,5Y 6/4	Média
223 - 650+	10YR 6/2	Arenosa	243+	2,5Y 6/3	Média
TRADAGEM 04 - TR-04			TRADAGEM 05 - TR-05		
0 – 51	10YR 3/1	Arenosa	0 - 20	2,5Y 4/3	Argilosa
51 – 240	10YR 5/2	Arenosa	20 - 45	2,5Y 4/4	Argilosa
240 – 340	10YR 4/2	Arenosa	45 - 90	2,5Y 5/4	Argilosa
340 – 430	10YR 4/2	Arenosa	90 - 175	2,5Y 6/4	Média
TRADAGEM 03 - TR-03			175 - 225	2,5Y 6/8	Média
0 – 40	10YR 3/2	Arenosa			
40 – 95	10YR 4/2	Arenosa			
95 – 200	10YR 5/2	Arenosa			
200 – 266	7,5YR 3/2	Arenosa			
266 – 277	7,5YR 2,5/2	Média			
277 – 330	10YR 3/3	Média			
330 - 350+	2,5Y 6/4	Média			

A vertente estudada apresentou 64m de comprimento, com uma variação de cerca de 8m de altura entre o topo e sua base, ficando dividida em três compartimentos distintos, como observado no desenho da topossequência (Figura 1), que representa uma síntese da distribuição e das características dos solos amostrados em campo. Assim, os compartimentos delimitados: de Montante, Intermediário e de Jusante, apresentaram uma cobertura pedológica distinta, que exprimiu, através da relação entre a forma da vertente e as características do solo, uma evolução fundamentada na atuação conjunta entre pedogênese e morfogênese.

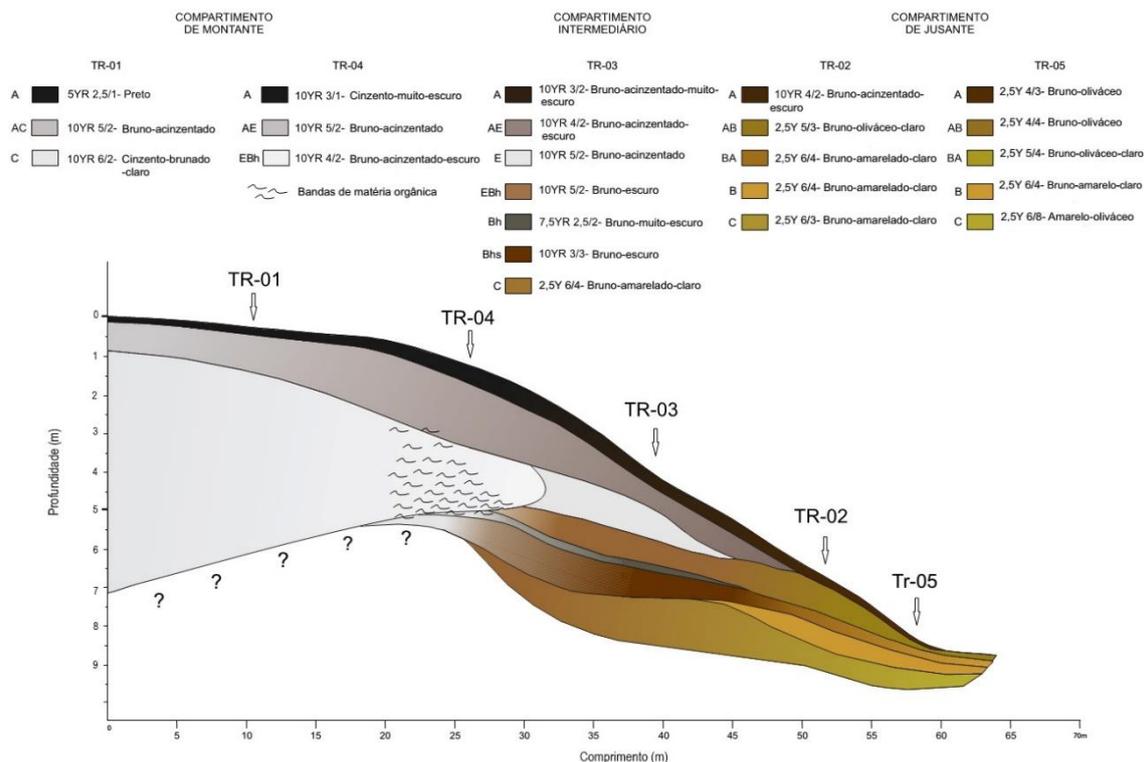


Figura 1 - Modelo bidimensional da topossequência.

Na análise dos solos da topossequência, o Compartimento de Montante apresentou uma cobertura pedológica arenosa, que se assemelhou a um Neossolo Quartzarênico (TR-01). Assim, na medida em que se segue para jusante e o perfil plano do topo é modificado por uma quebra de ruptura, as seções arenosas passam a apresentar cores mais escuras, indicativas de uma gradual impregnação por material orgânico, como pode ser observado em TR-04.

No Compartimento Intermediário, a impregnação por material orgânico percebida na tradagem à montante (TR-04), apresentou-se mais consolidada. Desta forma, observou-se na tradagem TR-03 a existência de um Espodosolo com horizontes espódicos bem desenvolvidos.

Por sua vez, no Compartimento de Jusante, as seções arenosas encontradas à montante, foram substituídas por materiais com características diferentes, surgindo, assim, uma cobertura pedológica distinta e discordante neste trecho da topossequência. Desse modo, ambas as tradagens TR-02 e TR-05 apresentaram solos com texturas argilosas e cores amareladas, o que pode ser apontado como um indício de que eles foram formados a partir de um material de origem diferente do que os horizontes de montante (Figura 1).

Portanto, a interpretação da topossequência revelou a existência de um processo de transformação lateral que modifica os compartimentos arenosos de montante, possivelmente originando os horizontes espódicos do Compartimento Intermediário, devido à migração de compostos orgânicos. Este fato pode ser evidenciado pelo maior espessamento e escurecimento dos horizontes superficiais do solo, localizados às profundidades de 0 a 51cm e de 51 a 240 cm em TR-04, assim como pelas bandas de matéria-orgânica encontradas nas profundidades de 240 a 430 cm, também de TR-04 (Figura 2).



Figura 2 - Bandas de matéria-orgânica no horizonte EBh da tradagem TR-04.

A tradagem realizada em TR-04 demonstrou que as bandas de matéria orgânica aumentam em profundidade, podendo tal aspecto ou processo estar relacionado a gênese do Espodossolo encontrado no Compartimento Intermediário, pois, ao migrarem pelo perfil arenoso, os complexos acabam por se acumular e precipitar no contato com um horizonte ou camada menos porosa, como parece ser o caso na transição entre os horizontes Bhs e C em TR-03 (Figura 1). Assim, essas bandas podem ser evidências da migração dos complexos organometálicos que deram origem ao Espodossolo encontrado em TR-03 (Figura 3).



Figura 3 – Perfil aberto em TR-03, mostrando o Espodossolo do Compartimento Intermediário.



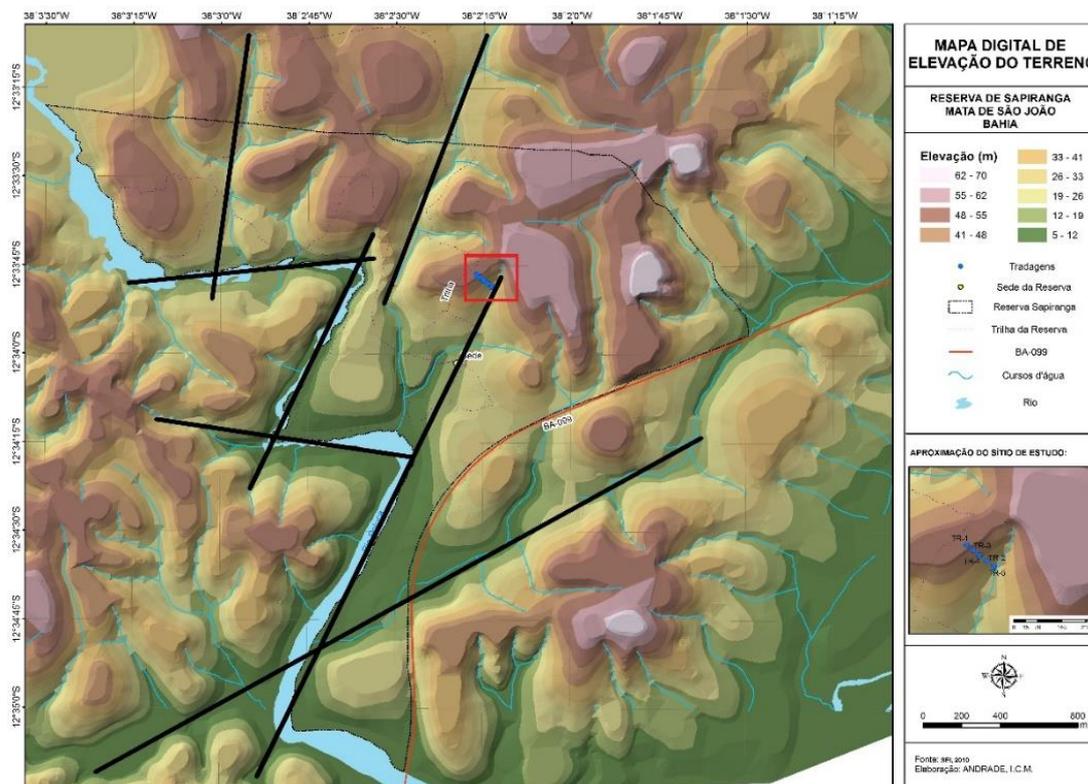
Contudo, diferentemente de estudos realizados na Amazônia (Nascimento et al., 2004 e Bueno, 2009) ou nos Tabuleiros Costeiros (Fortunato, 2004 e Nunes, 2011), onde a gênese de Espodossolos é atribuída a um processo de pré-podzolização e degradação de cobertura lateríticas, na vertente estudada considerou-se que uma cobertura arenosa, representada por um possível Neossolo Quartzarênico (TR-01), atuou como condicionante para a formação do Espodossolo (TR-03), propiciando a translocação de compostos orgânicos através da macroporosidade característica de solo arenoso. Processo semelhante ao que foi descrito por Thompson (1992), na explicação da formação de Espodossolos sob dunas na Austrália.

Desta forma, o fato de não ter sido encontrado indícios de um horizonte espódico na tradagem TR-01, assim como a existência das bandas de matéria orgânica e o espessamento da cor escura em TR-04, foram fatores que sustentam a hipótese de que o material arenoso de montante da topossequência propiciou a translocação e acumulação de compostos orgânicos.

A gênese do Espodossolo na topossequência também pode estar diretamente ligada à existência de um material menos poroso em subsuperfície, que atuou como um modificador do gradiente de infiltração e diminuiu a intensidade de migração do material complexado, propiciando sua acumulação. Logo, entende-se que o desenvolvimento do horizonte espódico ocorreu no contato discordante entre o material arenoso e um material de textura mais fina, situado abaixo do mesmo. Este material mais argiloso (Horizonte C de TR-03) apresentou características semelhantes às aquelas apresentadas pelos solos do Compartimento de Jusante (TR-02 e TR-05), como textura argilosa e cor amarelada (Figura 1 e Tabela 1). Assim, é possível inferir que os solos de jusante foram formados a partir do mesmo material que deu origem ao horizonte C de TR-03, pois, ao analisar a configuração da cobertura pedológica na topossequência, verifica-se a ocorrência de uma transição abrupta a partir do seu trecho médio, situada entre os compartimentos Intermediário e de Jusante. Portanto, a partir desse trecho, um material mais argiloso que estava soterrado é exposto e passa a aflorar em direção à jusante, dando origem a solos com características distintas daqueles existentes à montante.

Deste modo, provavelmente os sedimentos arenosos que originaram o Neossolo Quartzarênico (TR-01) e o Espodossolo (TR-03) são provenientes de uma deposição que ocorreu sobre um material de matriz mais fina, podendo ser explicada com base em duas hipóteses distintas. A primeira hipótese considerada, relaciona a origem dos sedimentos arenosos ao avanço dos Depósitos de Leques Aluviais Pleistocênicos sobre os sedimentos da Formação Barreiras em um período de um nível de mar mais alto que o atual (DOMINGUEZ et al., 2009). Segundo estes autores, em algumas áreas do Litoral Norte da Bahia, depósitos praias teriam sofrido retrabalhamento eólico e “cavalgado” sobre os Tabuleiros Costeiros da Formação Barreiras, atingindo alturas superiores a 30-40m, culminando na formação de dunas que se encontram bastante descaracterizadas atualmente.

Uma outra hipótese, que também pode explicar a origem destes sedimentos, é atribuída à proximidade do sítio de estudo ao leito do rio Pojuca e o forte controle estrutural que este possui, como pode ser observado no Mapa 2. As areias que originaram os solos dos compartimentos superiores da topossequência podem ter sido depositadas em função de uma dinâmica fluvial pretérita do Pojuca em um clima diferente do atual. Isto teria influenciado na deposição de sedimentos fluviais ao longo de áreas próximas às margens do Pojuca nesta região.



Mapa 2 - Sobreposição de informações referentes ao relevo da área, mostrando a situação do sítio de estudo em relação ao Rio Pojuca e o forte controle estrutural que este apresenta.

Por fim, o surgimento da cobertura pedológica do compartimento de Jusante (TR2 e TR5, Figura 1) é consequência do processo natural de evolução geomorfológica da área, que através do entalhamento do relevo, pela rede de drenagem, favoreceu a incisão do vale e gradual erosão de uma antiga cobertura pedológica, de jusante para montante da topossequência, removendo, assim, os solos arenosos e exumando um material sotoposto mais fino. Tal processo continua atuando na topossequência, como pode ser verificado pelo truncamento do Espodossolo na Figura 1. Essa dinâmica evolutiva coincide com o processo natural de erosão remontante da Planície Costeira e dos Tabuleiros Costeiros, citado por Costa Júnior (2008) e Nunes (2011).

Conclusão

A partir do presente trabalho, concluiu-se que o processo natural de evolução do relevo, na faixa costeira do Litoral Norte da Bahia, está impulsionando a transformação da cobertura pedológica na vertente estudada. O entalhamento do vale, pela rede de drenagem, está culminando na erosão de um Espodossolo localizado no compartimento intermediário da vertente e, consequentemente, na exposição de um material subjacente que está dando origem a uma cobertura pedológica distinta no compartimento de Jusante. Esses dados mostram que o processo de abertura de vales na região está causando a erosão de determinadas classes de solo e, ao mesmo tempo, culminando no surgimento de uma nova cobertura pedológica a partir da exposição de um material de origem diferente. Por isso, é importante que se tenha uma maior atenção para as áreas degradadas na região, pois, os processos erosivos tendem a ser potencializados em consequência da própria dinâmica ambiental da paisagem.



Agradecimentos

Ao CNPq, pelo financiamento do projeto pesquisa que possibilitou esse trabalho: Solos e Paisagens na Área de Proteção Ambiental – APA – Litoral Norte do Estado da Bahia, processo: 4449947/2014-9.

Referências Bibliográficas

BOULET, R.; HUMBEL, F. X.; LUCAS, Y. **Analyse structurale et cartographie en pédologie I.** Prise en compte de l'organisation bidimensionnelle de la couverture pédologique: les études de toposéquences et leurs principaux apports à la connaissance des cols. Cahiers ORSTOM, v.19, n.4, 1982, p. 309-322.

BUENO, G. T. **Empobrecimento e podzolização de solos lateríticos da bacia do Rio Negro e gênese dos Podzóis na alta Bacia Amazônica.** 2009. 157p. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP. 2009.

COSTA JÚNIOR, M. P. **Interações morfo-pedogenéticas nos sedimentos do Grupo Barreiras e nos Leques Aluviais Pleistocênicos no Litoral Norte do Estado da Bahia – Município de Conde.** 2008. 246p. Tese (Doutorado em Geologia Costeira e Sedimentar). Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2008.

DOMINGUEZ, J. M. L.; ANDRADE, A. C. S.; BITTENCOURT, A. C. S. P. The Holocene barrier strand plains of the state of Bahia. In: DILLENBURG, S. P.; HESP, P. (Ed.). **Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barrier of Brazil.** Berlin: Springer Verlag, v.107, 2009, p. 253-285.

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.** 2004. 366p. Tese (Doutorado em Geologia Costeira e Sedimentar) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2004.

NASCIMENTO, N. R.; BUENO, G. T.; FRITSCH, E.; HERBILLION, A. J.; ALLARD, T.; ASTOLFO, R.; BOUCHER, H.; LI, Y. Podzolization as a deferritization process: a study of an Acrisol-Podzol sequence derived from Paleozoic sandstones in the northern upper Amazon Basin. **Journal of Soil Science.** Malden: Wiley-blackwell, v.55, n.3, 2004. p. 523-538.

NUNES, F. C. **Contando Histórias de Tabuleiros Costeiros: aproximações de sistemas pedológicos e geomorfológicos no Litoral Norte da Bahia.** 2011. 412f. Tese (Doutorado em Geologia Costeira e Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2011.

QUEIROZ NETO, J. P. **O papel da pedogênese no modelado do relevo: busca de novos paradigmas.** VI Seminário Latino Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física, Coimbra, 2010.

QUEIROZ NETO, J. P. Relações entre as vertentes e os solos: revisão de conceitos. **Revista Brasileira de Geomorfologia.** v.12, n.3, 2011. p. 15-24.



THOMPSON, C. H. Genesis of Podzols on Coastal Dunes in Southern Queensland. I: Fields Relationships and Profile Morphology. **Australian Journal of Soil Research**, v.30, 1992. p. 593-613.

PEDOGEOMORFOLOGICAL CHARACTERIZATION OF A QUARTZIPSAMMENT – SPODOSOL TRANSITION, IN THE SAPIRANGA ECOLOGICAL RESERVE, MATA DE SÃO JOÃO – BA

Abstract: Based on the relationship between pedogenesis and morphogenesis, the objective of this work was to study morphological characteristics of the soil cover and its topographic attributes from an Quartzipsamment - Spodosol toposequence, located in the Sapiranga Ecological Reserve, Environmental Protection Area - "APA Litoral Norte do Estado da Bahia". Using the Structural Analysis of Pedological Cover methodology (Boulet et al., 1982), it was possible to understand the relationship between genesis, organization and spatial distribution of soils and geomorphological processes in one of the slopes, located in a transition zone between the Coastal Tablelands region (Tabuleiros Costeiros) and the Quaternary Plain of the Northern Coast of Bahia. The results showed that the spodosol was originated from sandy deposits and that past and present geomorphological processes are removing this sandy soil cover from downstream to upstream in the toposequence and replacing it by fine matrix pedological cover.

Key-words: Pedogeomorphology, Toposequence, Quartzipsamment, Spodosol.

CARACTERISATION PEDOGEOMORFOLOGIQUE D'UNE TRANSITION ARENOSOL – PODZOL DANS LA RÉSERVE ÉCOLOGIQUE DE SAPIRANGA, MATA DE SÃO JOÃO – BA

Resumen: Basé sur les relations entre pédogenèse et morphogenèse, le but de cette recherche était d'étudier l'association entre les caractéristiques morphologiques de la couverture pédologique et les attributs topographiques d'une toposequence Entisols (Quartzipsamments) - Spodosols dans la réserve écologique de Sapiranga - zones de protection environnementale "APA Litoral Norte do Estado da Bahia". En utilisant la méthode d'analyse structurale de la couverture pédologique (Boulet et al., 1982), il a été possible de comprendre la relation entre la genèse, l'organisation, la spatialisation des sols et les processus géomorphologiques présentes sur l'un des versants de l'aire d'étude, situés dans une zone de transition entre les plateaux côtiers (Tabuleiros Costeiros) et la plaine du Quaternaire de la côte nord dans l'État de Bahia, au Brésil. Les résultats ont montré que les spodosols provenaient de dépôts sableux et que, par la suite, des processus géomorphologiques dans le versant ont commencé à éliminer ce couvert sableux en amont, en le remplaçant par un couvert pédologique à matrice plus fine en aval.

Mots-clés: Pédogéomorphologie, Toposequence, Arensol, Podzol.

ILO CÉSAR MENEZES DE ANDRADE

Doutorando em Geografia pela da Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Geografia pela Universidade Federal da Bahia e Graduação bacharelado em Geografia Pela Universidade Federal da Bahia.

E-mail: ilo.menezes@gmail.com

JÉSSICA DA MATA LIMA

Doutoranda em Geografia pela da Universidade Federal da Bahia. Mestrado em Geografia pela Universidade Federal da Bahia e Graduação licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual de Feira de Santana.

E-mail: jessicalima.geo@gmail.com

ALISSON DUARTE DINIZ

Doutorado em geografia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP/Rio Claro). Graduação e Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor do departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

E-mail: sidneicristo@uft.edu.br



MARIA ELOÍSA CARDOSO DA ROSA

Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás. Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Lavras. Professora da Universidade Federal da Bahia.

E-mail: mariaecr@ufba.br
