

MECANISMOS DE INTERAÇÃO ENTRE RELEVO E SOLO NA SERRA DA ARATANHA, UM ESTUDO PRELIMINAR

INTERACTION MECHANISMS BETWEEN RELIEF AND SOIL IN ARATANHA'S MOUNTAIN, A PRELIMINARY STUDY

BELARMINO¹, Y. da S.; BASTOS², F. de H.; TAVARES³, A. S.; MENDES, L. S.
yuri.belarmino@aluno.uece.br

Resumo

O presente trabalho traz um estudo que aborda a relação entre alguns elementos da paisagem tais como relevo, solos e o substrato rochoso, tendo como recorte espacial a Serra da Aratanha. Este maciço encontra-se inserido na faixa pré-litorânea, a aproximadamente 30 km da capital Fortaleza, fazendo parte dos relevos estruturados a partir de eventos de flexura marginal que deram origem à margem continental passiva no setor setentrional do Ceará. Busca-se a partir de referencial teórico, técnicas de geoprocessamento e análises de campo, compreender e estabelecer a interação entre os elementos supracitados, concebendo a pedogênese como um processo dependente do modelado terrestre. A partir do levantamento das tipologias de solos encontradas na Serra, foi possível, sob o traçado de dois perfis topográficos, encontrar uma relação clara entre a espacialização das classes com a geomorfologia local. Assim, foi entendido que os Argissolos vermelho-amarelos se apresentam em declives mais suaves, com perfis mais espessos e boas condições de umidade, diferentemente dos Neossolos litólicos que estão situados nas encostas onde há a formação inicial de um horizonte superficial em ambientes de menor umidade. E ainda há manchas de Luvisolos de pouca expressividade.

Palavras-chave: Geomorfologia, Morfopedologia, Maciços Pré-Litorâneos.

Abstract

This work presents a study that addresses the relationship between some landscape elements such as relief, soil and bedrock, having as spatial area the Aratanha's mountain. This massif is inserted in the pre-coastal strip, around 30 km from the capital Fortaleza, being part of the structured reliefs from marginal flexure events that led to the passive continental margin in the northern sector of Ceará. Search up from theoretical reference, geoprocessing techniques and field analysis, to understand and establish the interaction between the above components, conceiving pedogenesis as a process dependent of the Earth modeled. From the survey of soil typologies found in the Massif, it was possible, under the tracing from two topographical profiles, find a clear link between the spatial distribution of classes with local geomorphology. It was therefore understood that the red-yellow Argisols are presented in more soft slopes, with thicker and good humidity conditions profiles, unlike litholic Neossols that are situated on the slopes where there is the initial formation of a surface horizon in lower humidity environments. There are also Luvisols stains of little expressiveness.

Keywords: Geomorphology, Morphopedology, pre-coastal massives.

1. INTRODUÇÃO

O relevo terrestre das áreas emersas é palco de grandes transformações espaciais e temporais, se consideradas as escalas de tempo geológico e também na história do homem. O reflexo destas alterações é perceptível através dos depósitos de encosta, das propriedades dos solos

¹Yuri da Silva Belarmino, Centro de Ciências e Tecnologia/Laboratório de Estudos Morfoestruturais e Pedológicos, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

²Frederico de Holanda Bastos, Professor Adjunto, Centro de Ciências e Tecnologia/Laboratório de Estudos Morfoestruturais e Pedológicos, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

³Adisson Souza Tavares, Centro de Ciências e Tecnologia/Laboratório de Estudos Morfoestruturais e Pedológicos, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

⁴Luciana Sousa Mendes Centro de Ciências e Tecnologia/Laboratório de Estudos Morfoestruturais e Pedológicos, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

e das condições ambientais presentes. Estas são marcas da atuação de elementos tectônicos estruturadores e de mudanças no quadro climático no Quaternário.

O solo também não foge à regra, pois o seu material evolui no tempo e passa pela ação de fatores de formação que proporcionam a execução de pedogênese. O material de origem e o tempo são considerados fatores passivos, já os agentes de meteorização e organismos vivos são os ativos (PENTEADO, 1983), pois, interagem diretamente para o intemperismo, que é o primeiro estágio antes da adição de matéria orgânica. O relevo é o fator que controla a ação da pedogênese e delimita a existência de mantos de intemperismo que podem chegar a formação de solo. São exemplos áreas de declividade acentuada e de vertentes abruptas onde o material é facilmente remobilizado pela influência da gravidade, quando não ocorre cobertura vegetal densa (PENTEADO, 1983).

Esta correlação entre o controle das rochas nos tipos de relevo e a influência deste no processo de pedogênese ocasiona relações dialéticas. Tricart (1977) afirma que a evolução morfogênica se apresenta em relações de causa e efeito com a evolução dos solos, apresentando em seu estudo os diferentes meios em ecodinâmica. Nos meios instáveis, a morfogênese sobressairia à pedogênese, já nos meios de transição existe o equilíbrio entre estas duas variantes e nos meios estáveis a pedogênese estaria preponderante sobre a morfogênese. Consideramos que os tipos e a evolução dos perfis de solo indicam a natureza dos processos morfogênicos atuantes, dando ainda informações a respeito da ação paleoclimática (PENTEADO, 1983).

A taxa de radiação solar, devido aos atributos topográficos e à circulação atmosférica, influencia na pedogênese e na diferenciação dos solos em determinada área. "A variabilidade na elevação, na declividade, no aspecto e no sombreamento causado por feições topográficas cria gradientes locais, que causam elevada heterogeneidade espacial e temporal na energia local e no balanço de água, influenciando fatores como temperatura do ar e do solo, evapotranspiração, umidade do solo e energia disponível para fotossíntese." (CHAGAS, et. al., 2013, p. 1442). Essa associação entre os elementos exógenos oferece razões para a coalescência das tipologias de solos e do grau de intemperismo observável, a exemplo em maciços residuais.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Serra de Aratanha é considerada como um exemplo de terras altas, que destoam da paisagem aparente do Nordeste Semiárido, se caracterizando como uma verdadeira ilha natural de biodiversidade que constitui 5%, junto com as demais maciços residuais úmidos e subúmidos, da superfície total do sertão (BÉTARD, PEULVAST, SALES, 2007). É um enclave de uma vegetação

de altitude influenciada por totais pluviométricos superiores, os quais fogem à média anual normal encontrado na sua circunvizinhança (SOUZA & OLIVEIRA, 2006).

O ambiente imprime um mesoclima de altitude, promovido pela ação das chuvas orográficas e dos ventos alísios do oceano capaz de sobressair os mecanismos de intemperismo químico. Estas características repercutem numa cobertura vegetal úmida e subúmida, como também em solos mais profundos, muito diferentes do complexo das caatingas na depressão sertaneja (AB'SABER, 1974, 2003), cuja principal particularidade está na adaptação a períodos de grande estiagem e a associação a solos pedregosos e mal drenados.

A vertente oriental da serra faz parte do alto curso da bacia do rio Cocó que drena em direção a Fortaleza e desemboca a leste da cidade. Esta serra localiza-se na região metropolitana de Fortaleza, Ceará, estendendo-se pelos municípios de Pacatuba, Guaiuba, Maranguape e Maracanaú.

O maciço está aproximadamente 30 km distante da capital, possuindo uma área de significativa importância paisagística distribuída na região metropolitana. Agrega tipos de rochas cristalinas, dentre elas granitos, granodioritos, gnaisses e migmatitos (CPRM, 2003) atingindo cotas acima de 750m. Subscreeve-se no contexto geológico/tectônico no subdomínio Ceará Central, Unidade Canindé representada nessa área por granitóides de idade neoproterozóica (850 Ma), de coloração cinza e rosa (CPRM, 2003). A serra da Aratanha é compreendida por Bétard e Peulvast (2011), juntamente com a serra de Maranguape, como relevos satélites ou anexos do Maciço de Baturité por conterem rochas muito similares. Morfologicamente possui formas alongadas e por vezes aguçadas, em uma visão de crista longitudinal, efetivados através de exemplos de erosão diferencial entre o material mais resistente que se ressalta e a superfície aplainada que trunca indistintamente os mais variados tipos litológicos (SOUZA, 1988), nos pediplanos sertanejos e nos sedimentos da Formação Barreiras.

2. METODOLOGIA

Os procedimentos técnico-metodológicos foram segmentados em quatro etapas que seguem uma linha organizadora processual. Na primeira etapa foram feitos levantamentos bibliográficos, um direcionado a abordagem pedológica e de temas referentes a estudos que proporcionam ligações entre as variáveis, destacando a relação ente relevo e ocorrências de solos associados, e, outro visando às especificidades da Serra da Aratanha e da própria geomorfologia que a circunda.

A proposta morfopedológica é um ramo da geomorfologia que vêm voltando os seus trabalhos na discussão principalmente no âmbito da interação do relevo e como as propriedades dos tipos litológicos exercem para disposição dos tipos de solo. A necessidade de compreensão da

distribuição espacial dos solos e da sua dinâmica interna requer a integração dos estudos pedológicos com outros ramos do conhecimento, incluindo nesta lógica a geografia e a geomorfologia (VIDAL-TORRADO, et al., 2005). A aplicação desse estudo ainda preliminar, ajuda na obtenção de dados cada vez mais complexos sobre o que o território cearense tem a oferecer sobre morfologia em estruturas cristalinas antigas e sobre solos.

A coleta de dados, ainda secundários, no formato de documentos também foi importante na contribuição de formação deste trabalho. As fontes variaram, entre livros, artigos, monografias, teses e dissertações como também em *sites* na internet.

A segunda etapa consistiu na obtenção de bases cartográficas, imagens de satélite e fotografias aéreas, que proporcionaram uma base para um banco de dados georreferenciados acerca da serra, para manuseio com técnicas de geoprocessamento. Os dados utilizados foram retirados do banco de dados da CPRM (Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais), do site do Serviço Geológico Norte-americano, da Embrapa sobre levantamento de solos, da Fundação Cearense de Meteorologia e Recurso Hídricos (FUNCEME) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Foi realizada a extração de curvas de nível para apreciação através do terreno de um SRTM de 30 metros. Também foi feita uma análise do relevo através do Google Earth Pro, realizando dois traçados, um de direção NE-SW e outro de direção L-W para retirada de um perfil topográfico que auxiliou nas determinações de declividade e da disposição do modelado.

Na terceira etapa foram executados levantamentos de campo a fim de constatar as informações obtidas através do geoprocessamento e coletar observações, aprofundando o estudo sobre as características da área estudada, que não puderam ser apreendidas somente em gabinete. Utilizou-se material de campo como o GPS (Sistema de Posicionamento Global) para coleta de pontos espaciais e quilometragem percorrida em campo.

Na quarta etapa foi realizada a explanação de todos os dados obtidos de maneira a concatenar os processos e eventos atuantes para elucidar os aspectos morfológicos e pedológicos da Serra da Aratanha. Como processo final de consolidação desta pesquisa, os dados tiveram de ser organizados para que posteriormente fossem feitas correlações e interpretações condizente com os resultados obtidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos são marcas de uma evolução do relevo no contexto geotectônico de determinada porção do espaço, com complexidade e aspectos próprios. A serra da Aratanha é um

maciço cristalino residual, com altitude que atinge os 750 m, com rochas de idade Neoproterozóica inserida no Complexo Ceará, (CPRM, 2003). Segundo Cordeiro e Bastos (2012) a influência geológica se processa de duas formas distintas, pelos fatores endógenos ativos, que são o tectonismo e vulcanismo, e os fatores passivos que se relaciona com a espacialização das rochas e suas propriedades de resistência ao intemperismo.

O relevo encontrado na área de estudo está relacionado com eventos de magnitude continentais e por picos de umidade e intercalações de aridez no Quaternário e no Plioceno no Nordeste semiárido (AB'SABER, 1958). A orogênese brasileira foi um dos eventos dentre os quais estruturou várias massas continentais pela colisão do tipo himalaiana (BRITO NEVES, 2003). Este foi um período de grande instabilidade crustal e sequências de intrusões graníticas ao longo desta falha que corta, hoje, o país de nordeste a sudoeste.

Os mecanismos de erosão foram paulatinamente inserindo-se na contextualização do Nordeste no Quaternário e como os sistemas vigentes foram sendo mudados a cada período de glaciação (AB'SABER, 1958). Os materiais foram originando mantos de intemperismo e também destacando formas geomorfológicas locais como "cristas, lombas alongadas, colinas, interflúvios tabulares estreitos, vales em 'V' ou de fundos planos semi-circulares." (SOUZA & OLIVEIRA, 2006, P. 91).

A dinâmica atmosférica comanda os fenômenos de superfície, incluindo a distribuição dos solos segundo a ação indireta das condições climáticas, diagnóstico importante das mudanças do relevo e dos sistemas morfoclimáticos (PENTEADO, 1983). A Serra da Aratanha apresenta a ocorrência, segundo a Embrapa, de Argissolos Vermelho Amarelo Eutróficos e Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico. Contudo, alguns trabalhos de detalhe mostram a ocorrência de manchas de Neossolos Litólicos e Luvisolos associados aos Argissolos. (CRISPIM, 2011).

3.1 TIPOS DE SOLO

Neossolos:

Os Neossolos são solos pouco desenvolvidos, com baixa atuação pedogenética. Este solo exibe uma transição abrupta entre a rocha sã, sem apresentar horizonte B definido, constituídos de material orgânico ou mineral com "menos de 20 cm de espessura" (LEPSCH, 2011, p. 336). Subdivide-se em Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvicos, Neossolos Quartizarénicos e Neossolos Regolíticos, sendo apenas os dois primeiros encontrados na área de estudo.

Como característica fundamental dos Neossolos Litólicos, a rochosidade e pedregosidade são importantes na sua classificação. São designados solos pedregosos encobertos por afloramentos rochosos (AB'SABER, 1974), predominando em declives acentuados, acima de 30°, onde se impõe relevo movimentado. (LEPSCH, 2011). Sua limitação para o uso agrícola passa pela pouca profundidade fornecida pela pedogênese recente, e a cobertura vegetal que recobre esse tipo de solo é normalmente a caatinga, podendo ocorrer também mata seca e vegetação rupestre.

Em contrapartida, os Neossolos Flúvicos, situam-se em áreas pouco declivosas, onde existe a deposição de sedimentos aluviais pelas principais calhas de rios que entalham o relevo. São solos arenosos com pouca expressividade no alto curso da bacia hidrográfica onde fica localizado, são exemplos o Riacho da Barra e o Riacho Pacatuba.

Argissolos:

Os Argissolos em geral são solos bastante heterogêneos, desenvolvendo-se em um ambiente tropical úmido, muito extenso sobre o território brasileiro e também cearense. Segundo o SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos), "eles são definidos, entre outros detalhes, como possuindo um horizonte B textural imediatamente abaixo de um horizonte A ou E; além disso o B textural deve apresentar argila de atividade baixa ou, excepcionalmente, alta se conjugada com a saturação por alumínio também alta." (LEPSCH, 2011, p. 327)

Os processos de erosão diferencial e as movimentações por translocação de argila em subsuperfície são mecanismo que atuam no seu desenvolvimento, sobretudo em áreas de relevo acentuado e ondulado. Nesses casos os solos são suscetíveis à erosão hídrica. A vegetação natural mais encontrada no Argissolos são as florestas úmidas de porte arbóreo (LEPSH, 2011). Os Argissolos abrangem uma grande área nos setores da Serra da Aratanha, dentre eles as subdivisões: Argissolos Vermelho Amarelo Eutróficos e o Argissolos Vermelho Amarelo Distróficos.

Luvissolos:

Os Luvissolos são solos pouco profundos, medianamente intemperizados do ponto de vista químico, com um horizonte A de pequena amplitude sobre um horizonte B argiloso, contendo argilas de atividade alta como elevada saturação por bases (LEPSCH, op cit.). Estas peculiaridades os diferenciam do Argissolos, que também possuem um horizonte B textural.

3.2 RELAÇÃO MORFOPEDOLÓGICA

Com base nos perfis topográficos da Serra da Aratanha, pode-se aferir algumas importâncias colocadas ao relevo pela ocorrência de solos em cada setor de distintas declividades

e coberturas vegetais. Foram feitos dois perfis topográficos um de direção NE-SW e outro de direção L-W.

Na figura 01, mostra-se o perfil topográfico de sentido NE-SW com declividades bastante acentuadas, predominando um relevo de colinas, com elevações aproximadas de 730m e vales em forma de V que separam algumas pequenas cristas no maciço. Nesse primeiro setor prevalecem os Argissolos Vermelho Amarelo Eutróficos nas vertentes florestadas, propiciada por uma área de barlavento e, conseqüentemente, de maiores índices pluviométricos, onde o intemperismo químico atua de maneira mais incisiva (PENTEADO, 1983).

Em alguns pontos onde a declividade é maior, alcançando entorno de 45°, e onde se evidenciam afloramentos rochosos recobertos pontualmente por caatinga, como as encostas que ficam no município de Guaiúba em que são perceptíveis manchas de Neossolos Litólicos (CRISPIM, 2011). Nas calhas dos riachos que drenam no topo da Serra de Aratanha são perceptíveis pequenos indícios de Neossolos Flúvicos como no caso do Riacho da Barra e o Riacho de Pacatuba. É importante destacar que os Neossolos Flúvicos têm maior área em ambientes deposicionais, como no setor a jusante dos rios, nas planícies fluviais (AB'SABER, 1974).

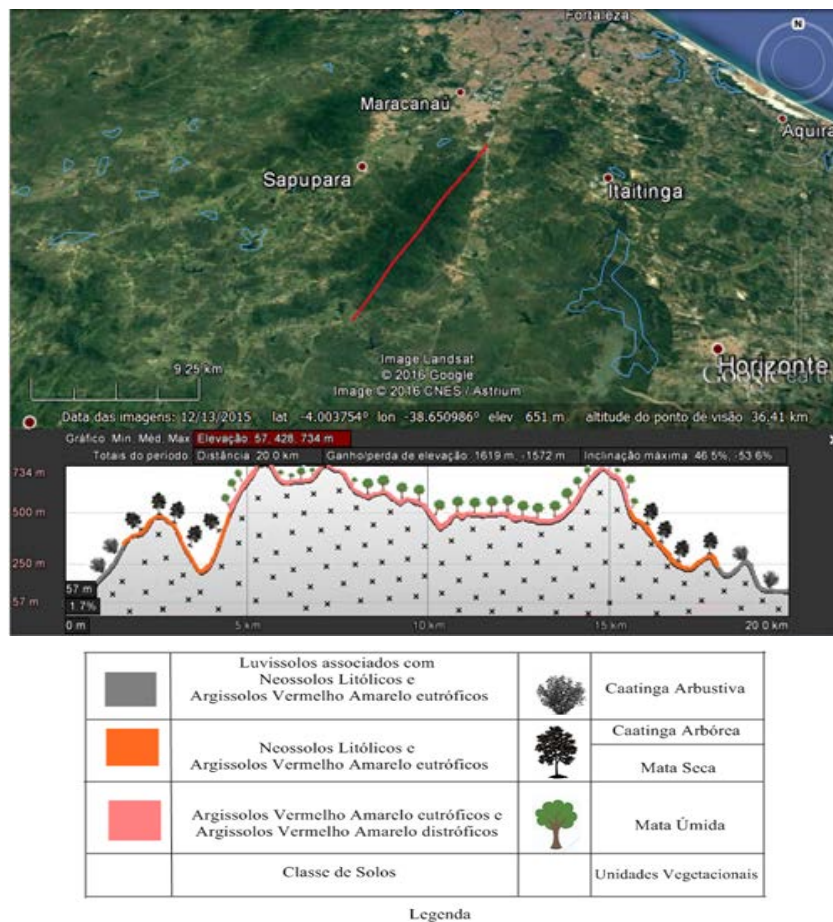


Figura 01. Perfil Topográfico NE-SW. Fonte: Elaborado pelo autor

As elevações encontradas na Figura 02 chegam em torno de 600m de altitude, possuem menores formas aguçadas de relevo com declividades altas. Os Argissolos Vermelho Amarelo Distrófico se mostram nas encostas e na transição entre a superfície aplainada subsequente, onde também se estendem nos tabuleiros pré litorâneos, sob uma vegetação de tabuleiro (SOUZA, 1988). Estes solos aparecem outrora associados por vezes com manchas esparsas de Luvisolos (CRISPIM, 2011). Contudo, os Argissolos Vermelho Amarelo Eutróficos ainda ocupam uma vasta área considerável.

As influências postas pelo Quaternário na retração de manchas de floresta no semiárido nordestino levou a inferir que o desenvolvimento dos argissolos na Serra da Aratanha e sua periferia foi resquício deste episódio. As oscilações conferiram mecanismo entre a atuação do intemperismo, físico e químico, sobre as rochas cristalinas, granitoides e gnaisses, resistentes a processos de decomposição (AB'SABER, 1958). Estas características somadas à intermitência dos rios semiáridos levou à pedogênese complexa, com aspectos de paleossolos como os encontrados na Serra de Baturité (BETÁRD & PEULVAST, 2011).

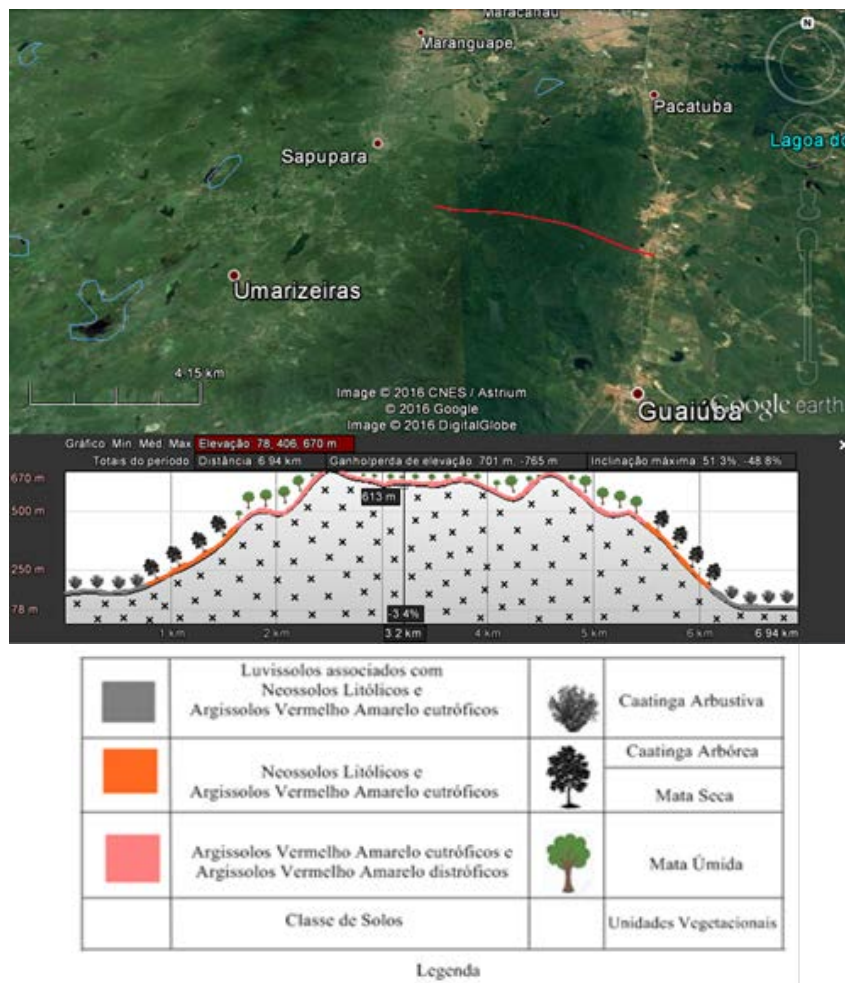


Figura 02. Perfil Topográfico L-W. Fonte: Elaborado pelo autor

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As formas com as quais são elaboradas as relações entre relevo e solos passa por uma complexidade que é própria deste tipo de estudo. As contribuições sobre o levantamento de solo realizado pela Embrapa são consideradas como grandes avanços, no entanto são necessários estudos mais acurados acerca da espacialização dos solos no Ceará. Este trabalho apresenta a disposição dos solos encontrados na Serra da Aratanha como resultado de processos erosivos e esculturação do relevo, em que intemperismo, pedogênese e morfogênese são tidos como fundamentais para o entendimento do quadro atual da serra.

Esta abordagem pode auxiliar em futuros trabalhos instrumentais para aplicação da morfopedologia às formas de uso e ocupação do solo, como também sob a interação de tais elementos em ambientes susceptíveis a movimentos de massa. Devido a isto, este setor serrano merece destaque por parte da ciência, dos planejadores, da população e dos gestores, pois como usufrui de condições especiais de umidade, pluviosidade, vegetação expressiva e solos mais espessos em contraposição ao seu entorno, há uma pressão maior sobre seus recursos naturais que necessitam de serem preservados.

5. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. B.. Conhecimento sobre as flutuações climáticas do Quaternário no Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**. São Paulo, v.6, p. 41-48, 1958.
- _____. O Domínio Morfoclimático Semiárido das Caatingas Brasileiras. **Geomorfologia**, nº43. São Paulo, IGEOG-USP, 1974.
- _____. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo, Ateliê Editorial, 2003.
- BASTOS, F. de H.; CORDEIRO, A. M. N.. Fatores naturais na evolução das paisagens no semiárido brasileiro: uma abordagem geral. **Revista Geonorte**, ed. Especial, v.2, n.4, p.464–476, 2012.
- BÉTARD, F; PEULVAST, J.P; SALES, V.C. Caracterização Morfopedológica de uma serra úmida no semiárido do nordeste brasileiro: o caso do maciço de Baturité-CE. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, ano 06, n. 12. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2007.
- _____.; PEULVAST, J. P.. Evolução Morfoestrutural e Morfopedológica do Maciço de Baturité e de seu Piemont: do Cretáceo ao Presente. In: BASTOS, F. H.. (Org.). Serra de

Baturité: Uma Visão Integrada das Questões Ambientais. 1. ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011. p. 35-59.

BRITO NEVES, B. B.. **A Geologia do Brasil no Contexto da Plataforma Sul-Americana**. In: BIZZI L. A.; SCHOBENHAUS C.; VIDOTTI R. M.; GONÇALVES J. H. (eds.). Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM, Brasília, 2003. p. 5-25.

CASSETI, Valter. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 06 de jun. 2016.

CHAGAS, C. da S. et. al.. Atributos Topográficos na distribuição de argissolos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, n. 37, p. 1441-1453, 2013.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Mapa Geológico do Ceará, 1:500.000. CPRM, 2003.

CRISPIM, A. B.. Caracterização Geoambiental e Socioeconômica da Bacia Hidrográfica do Rio Pacoti. In: _____. Sistemas ambientais e vulnerabilidades ao uso da terra no vale do rio pacoti - ce: subsídios ao ordenamento territorial. 2011. 201 f. Dissertação (mestrado acadêmico) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2011.

LEPSCH, I.F. **19 lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

PENTEADO, M.. **Fundamentos de Geomorfologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. 185 p.

PEULVAST, J. P. & CLAUDINO SALES, V.. Reconstruindo a evolução de uma margem continental passiva: um estudo morfogênético do Nordeste brasileiro. In: SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; ELIAS, D. S. (Org.). **Panorama da Geografia Brasileira I**. São Paulo: Annablume, 2006.

SOUZA, M. J. N.. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-Estruturais do Ceará. **Revista de Geologia (Fortaleza)**, Fortaleza, v. 1, 1988.

_____.; OLIVEIRA, V. P. V.. Os enclaves úmidos e subúmidos do semiárido do nordeste brasileiro. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, Ano 05, n. 09. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE – SUPREN, 1977.

VIDAL-TORRADO, P; LEPSCH, I. F.; DE CASTRO, S. S.. Conceitos e aplicações das relações pedologia-geomorfologia em regiões tropicais úmidas. **Tópicos de Ciência do Solo**, Viçosa, n. 4, p. 145-192, 2005.

6. AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Ceará pelo ambiente de ensino proporcionado e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) por fomentar a pesquisa no âmbito da iniciação científica ao qual estou vinculado. Agradeço também ao professor e orientador Frederico de Holanda Bastos pelo apoio na caminhada acadêmica e ao meu grande amigo Adisson de Souza Tavares.

Recebido em: 14/08/2016

Aceito para publicação em: 01/10/2016