



Solo-paisagem no “Pico do Jabre (PB)”

Soil-landscape in “Pico do Jabre (PB)”

Ailson de Lima Marques¹; Gabryelle de Farias Sousa²; Debora Coelho Moura²;
Rodrigo Santana Macedo³; Cássio Ricardo Gonçalves da Costa⁴

Artigo recebido em: 15/05/2021 e aceito para publicação em: 23/06/2021.

DOI: <http://doi.org/10.14295/holos.v21i2.12444>

Resumo: O Pico do Jabre é um patrimônio natural e cultural com alto potencial turístico para o desenvolvimento socioeconômico da região imediata de Patos e embora seja considerado uma das mais importantes áreas de preservação do estado da Paraíba, os trabalhos sobre suas características geomorfológicas e pedológicas dispostos na literatura não contemplam uma abordagem holística que possa reportar uma compreensão de parte da gênese de sua paisagem. Este estudo realizou a caracterização do solo-paisagem do Parque Estadual Pico do Jabre-PB. Para realização desta pesquisa foram utilizadas técnicas de cartografia geomorfológica com extração de dados morfométricos a partir de dados de elevação do sistema TOPODATA, interpretação morfológica com base na taxonomia do relevo proposta por Ross e observação foto-geológica. Levou-se em consideração o limite da Unidade de Conservação Pico do Jabre, e com base neste, criou-se um buffer de 10 km. Com base na hipsometria, declividade, relevo sombreado, perfis topográficos, rede de drenagem, Modelo Digital de Elevação e dados da CPRM, foi realizado o mapeamento do relevo. Além disso, os solos representativos e a descrição morfológica foram utilizadas para compreender a interação solo-paisagem. Os resultados obtidos mostraram que a área de estudo apresenta vertentes adaptadas a linhas de falhas. Com base na distribuição dos solos identificados na topossequência, foi constatado que os mesmos estão em catena, numa mesma superfície geomórfica, o que ressalta processos pedogenéticos associados. Os solos foram classificados como Organossolo Fólico, Neossolo Litólico, Neossolo Regolítico, Argissolo Vermelho-Amarelo, e o Neossolo Regolítico.

Palavras-chave: Planalto da Borborema; Mapeamento geomorfológico; Catena.

Abstract: Pico do Jabre is a natural and cultural heritage with high tourist potential for the socioeconomic development of the immediate region of Patos and although it is considered one of the most important preservation areas in the state of Paraíba, the works on its geomorphological and pedological characteristics are available in the literature. they do not contemplate a holistic approach that can report an understanding of part of the genesis of their landscape. This study carried out the characterization of the soil-landscape of Pico do Jabre State Park-PB. To carry out this research, techniques of geomorphological cartography were used with extraction of TOPODATA morphometric data, morphological interpretation based on the relief taxonomy proposed by Ross and photo-geological observation. From the polygon of the Pico do Jabre Conservation Unit, a buffer was created that went beyond the official limits of the Park by 10 km. Using hypsometry, slope, shaded relief, topographic profiles, drainage network, Digital Elevation Model and the CPRM database, the relief was mapped. In addition, representative soils and morphological discretion were used to understand the soil-landscape interaction. Thus, it was verified that the area has slopes adapted to fault lines. Based on the distribution of the soils identified in the toposequence, it was found that they are in Catena, on the same

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa, PB. E-mail: (marques.ailsonl@gmail.com)

² Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB. E-mails: (gabryellesousa1205@gmail.com, debygeo@hotmail.com)

³ Instituto Nacional do Semiárido (INSA). E-mail: (macedo-rs@hotmail.com)

⁴ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró, RN. E-mail: (cassio.ufersa@gmail.com)

geomorphic surface, which highlight associated pedogenetic processes. The soils were classified according to the Brazilian Soil Classification System as Histosols, Leptsols, Regosols, Lixisols and Regosols.

Keywords: Borborema Plateau; Geomorphological mapping; Catena.

1 INTRODUÇÃO

As relações que envolvem a geologia, a geomorfologia e a pedologia foram ressaltadas nas chamadas Superfícies Geomórficas ou *Geomorphic Surface* na Escola Norte Americana, para designar porções da paisagem definidas no espaço e no tempo resultantes destas inter-relações e com limites geográficos bem definidos (Espindola e Daniel, 2008). A integração dessas informações vem sendo concretizada com a elaboração de modelos conceituais, como Catena (MILNE, 1935; BIRKELAND, 1984), Sistema Solo-Paisagem (HUGGETT, 1975) e K-ciclos (BUTLER, 1959). Segundo Burns & Tonkin (1982), os dois primeiros modelos dão ênfase às relações espaciais, ao passo que o último se refere mais à dimensão temporal. No "sistema solo-paisagem" (HUGGETT, 1975), também seguindo a perspectiva espacial, considera-se a cabeceira de drenagem como a unidade básica de organização dos "sistemas pedológicos" e integrada a outros sistemas ambientais.

Na Geografia brasileira uma das principais aproximações do estudo integrado do solo-paisagem foi o artigo de 1969, "Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário" de Azis Ab'Saber. Este retrata o tratamento que se deve dar aos estudos do relevo no Brasil em pequenas, médias e grandes escalas, sendo republicado posteriormente pela União Geográfica Internacional-UGI. Nele os trabalhos devem passar por três níveis de tratamento, são eles: Compartimentação topográfica, caracterização e descrição das mais precisas formas de relevo; Extração de informações sistemáticas da estrutura superficial da paisagem; Entendimento dos processos morfodinâmicos e pedogénicos e a compreensão da fisiologia da paisagem.

Diante do contexto de se investigar a paisagem através das relações do solo-paisagem há necessidade de se conhecer esta relação nos encaves alto-montanos sub-úmidos de Mata Atlântica popularmente chamados de Brejos de Altitude.

O Brejos de Altitude são ambientes com características pedológicas anômalas para o ambiente semiárido brasileiro, com solos profundos, muitas vezes ricos em matéria orgânica e antigos (MARQUES, 2019). Estes ambientes são encontrados nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, cobrindo uma área original de aproximadamente 18.500 km². De acordo com Vasconcelos-Sobrinho (1971) e Araújo

(2012), esses ambientes apresentam florestas estabelecidas em serras, inselbergs e maciços isolados em cotas superiores a 400m. E podem ser classificados em Florestas Montanas (altitude > 600m) ou sub-montanas (altitude entre 100 a 600 m), variando de ombrófilas a estacionais (VELOSO et al., 1991).

O Pico do Jabre é um dos principais Brejos de Altitude do Nordeste setentrional; é um patrimônio natural e cultural com alto potencial turístico para o desenvolvimento socioeconômico da região imediata do município de Patos, e embora seja considerado uma das mais importantes áreas de preservação do estado da Paraíba, os trabalhos sobre suas características geomorfológicas e pedológicas dispostos na literatura não contemplam uma abordagem holística que possa reportar uma compreensão de parte da gênese de sua paisagem. Assim, o objetivo desta pesquisa é caracterizar as interações solo-paisagem do Pico do Jabre com base em dados geomorfológicos/ técnicas de geotecnologia e caracterização morfológica dos solos em topossequência.

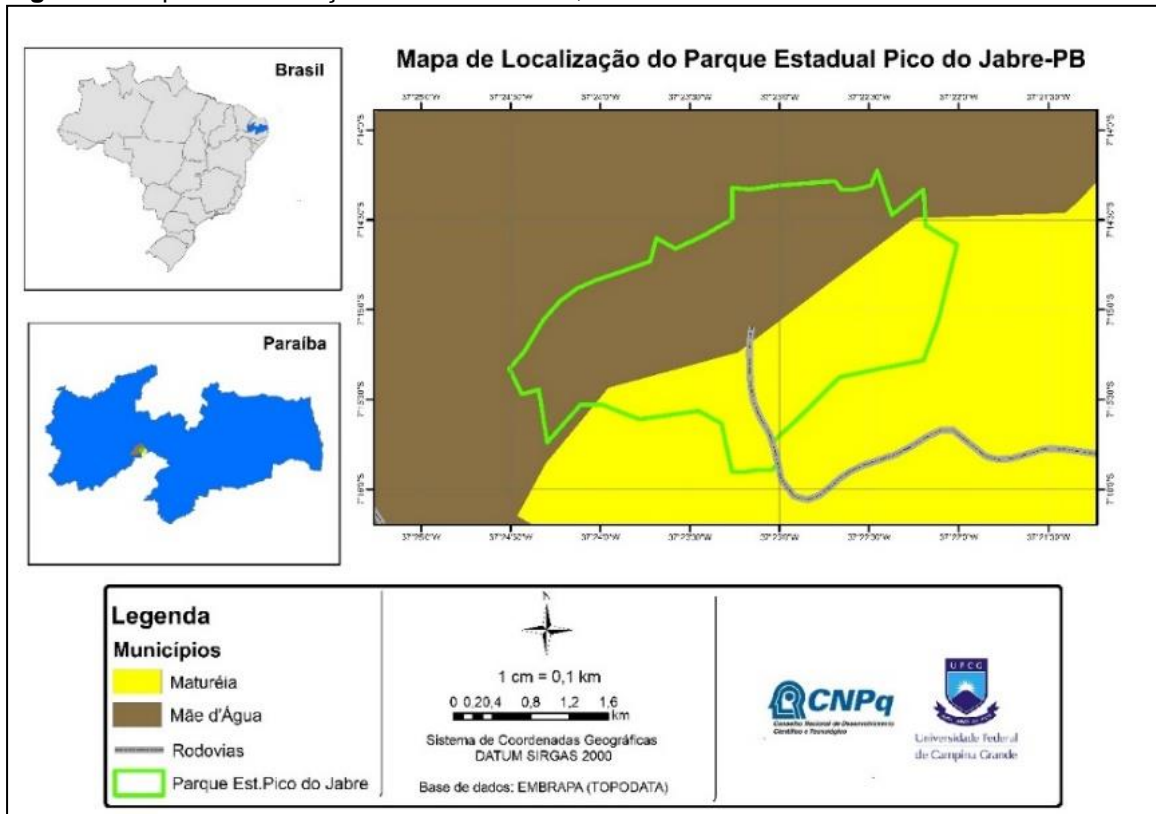
2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização e Localização da Área de Estudo

Esse estudo foi desenvolvido na Unidade de Conservação Estadual Pico do Jabre (Figura 1). A unidade possui área de 500 hectares; é o ponto culminante do Estado da Paraíba e ponto culminante do nordeste setentrional, sob domínio da unidade estrutural maciço de Teixeira. Está situado no alto sertão do estado da Paraíba, na região imediata do município de Patos-PB.

Segundo Agra et al. (2004), o maciço de Teixeira caracteriza-se como umas das principais zonas serranas do semiárido, entre os estados da Paraíba e Pernambuco. A altitude média do maciço é de 700 m, atingindo 1.197 m no Pico do Jabre, entre os municípios de Maturéia e Teixeira. Para oeste, o nível de 700 m decresce progressivamente até 660 m, nos arredores de Princesa Isabel. Em diante, verifica-se uma rápida ascensão altimétrica, que supera os 1.000 m no maciço de Triunfo.

Figura 1- Mapa de localização do Pico do Jabre, Maturéia-PB.



Fonte: os autores.

2.2 Procedimentos Metodológicos

2.2.1 Cartografia geomorfológica

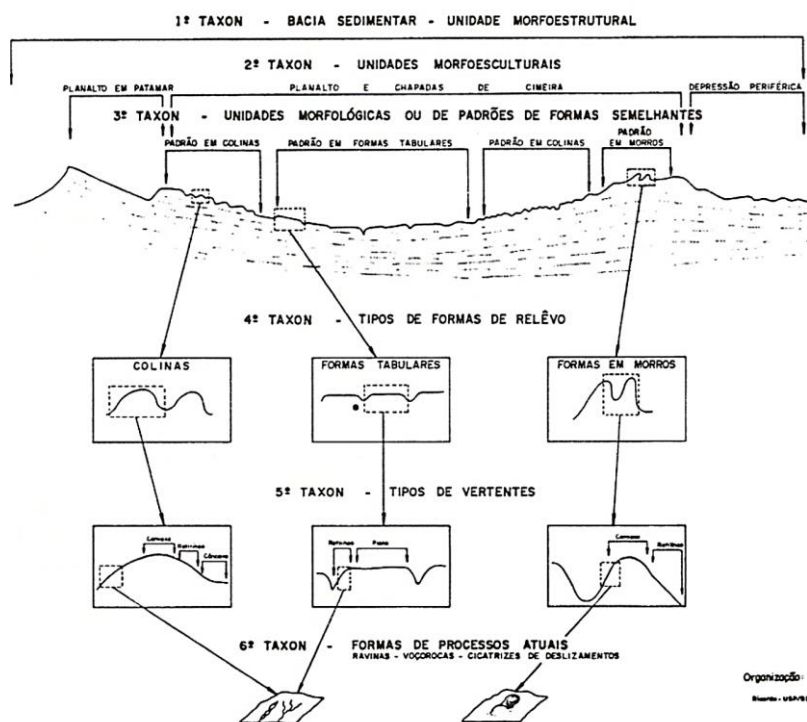
O trabalho foi desenvolvido, com as seguintes etapas metodológicas: consulta na leitura especializada sob os princípios clássicos e atuais da Geomorfologia. Obtenção de cartas geomorfológicas na base de dados do GEOSGB do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2021), obtenção de dados geomorfométricos (declividade, relevo sombreado e hipsometria) na base de dados do TOPODATA do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE (INPE, 2020).

O projeto TOPODATA disponibiliza dados do *Shuttle Radar Topography Mission - SRTM* refinados por krigagem para todo o território brasileiro, com resolução espacial de 1 segundo de arco, aproximadamente 30 m (VALERIANO; ROSSETTI, 2011). Esta abordagem não aumenta o nível de detalhe do modelo resultante, porém resulta em uma superfície com coerência de suas propriedades angulares (VALERIANO; ROSSETTI, 2011), fator importante em análise morfométrica.

A partir do polígono da Unidade de Conservação Pico do Jabre, criou-se um *buffer* de 10 km na área, e com base nos recortes de hipsometria, declividade, relevo sombreado, perfis topográficos, rede de drenagem e Modelo digital de Elevação, as cotas hipsométricas foram identificadas, separadas pelas intensidades de cinza e os padrões que se repetiram foram identificados com escala 1:100.000, conforme interpretação metodologia Foto-Geológica (ARCANJO, 2011), que utiliza de conjuntos ou zonas homólogas para estudo do relevo com repetições de formas.

Os dados geológicos e de drenagem com escala 1:200.000 fazem parte da base de dados do GEOSGB do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Para cartografia geomorfológica a área foi estruturada até o quarto nível taxonômico ou táxons, conforme proposto por Ross (1992) (Figura 2). Os dados sobre a avaliação da forma, altura, declividade, dimensão e cotas hipsométricas as unidades geomorfológicas foram recortadas no formato *GeoTiff*.

Figura 2- Taxonomia do relevo conforme Ross (1992)



Fonte: Ross (1998).

Com os resultados obtidos foram elaborados mapas temáticos que tem como referência o Sistema de Informações Geográficas Datum SIRGAS 2000, zona 25S. Para isso, foi utilizado o software ArcGIS 10.5, de licença própria.

2.2.2 Mapeamento de solos em Topossequência e descrição morfológica

O levantamento de solos foi realizado através da abertura de trincheiras até a sessão de controle (2 m) criando uma sequência de classes de solos nas diferentes cotas altimétricas tendo como critério: respeito aos processos pedogenéticos; mudança de classe observada em barrancos e cortes de estradas. Além disso, outros pontos da área foram tratados até 1,5m e assim foi estabelecida a topossequência representativa final da área. Estes solos foram classificados até o terceiro nível categórico conforme EMBRAPA (2018), e a descrição morfológica seguiu Santos et al., (2015). Ao fim, a Topossequência foi cartografada no software ArcGIS 10.5, de licença própria.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O Pico do Jabre no contexto do plúton Teixeira

O Pico do Jabre está inserido na zona geotectônica de Serra do Teixeira ou plúton Teixeira, pertencente ao Pré-cambriano superior. Esta zona apresenta-se com aproximadamente 100 km de extensão e 10 km de largura. O conjunto formado disposto em sentido Leste-Oeste, apresenta uma linha de escarpa íngreme, com desníveis da ordem de até 500 m na face voltada para o pediplano sertanejo.

A formação deste maciço residual, ocorreu possivelmente a partir de uma erosão diferencial entre as rochas xistosas do pediplano e as graníticas do maciço, admitindo-se, portanto, a hipótese de que ela corresponde a uma linha de falha, considerando o seu traçado regular e o acentuado desnível de sua encosta norte (CARVALHO, 1982).

Compreende por esta área da Borborema, um vasto conjunto estrutural de maciço ou blocos, espalhado e modelado em rocha granítica, migmatitos, gnaisses, micaxistos, filitos e quartzitos, estes suavemente dobrados em domus anticlinais (CARVALHO, 1982). Os boulders graníticos formam “mares de pedra” ou “caos de blocos” do topo à encosta.

Para Czajka (1958) esta superfície corresponde ao eixo de arqueamento das superfícies somitais da Borborema, estruturado pelas serras da Baixa Verde (1.000-1.185 metros) e Teixeira (1.000 -1.197 metros). Estes eixos possuem implicações geomorfológicas e o cruzamento dos mesmos, refletem as heranças da estrutura pré-cambriana reativada durante o Cenozóico.

Neste contexto, Corrêa et al. (2010) identificaram que esta superfície faz parte da Morfoestrutura Maciços Remobilizados do Domínio da Zona Transversal. Segundos os autores, este domínio da Zona Transversal corresponde à área morfológicamente mais afetada pelos arqueamentos, que atuaram sobre o Planalto da Borborema, exibindo as cimeiras mais elevadas e os relevos mais vigorosos. Assim tem-se na área, uma sucessão de maciços isolados, cristas e depressões intraplanálticas estreitas. Este setor do planalto é fortemente ondulado, pela presença de intrusões brasileiras de diversas dimensões, que resultaram em uma série de maciços residuais, alguns com expressiva área aflorante como é o caso do Pico do Jabre.

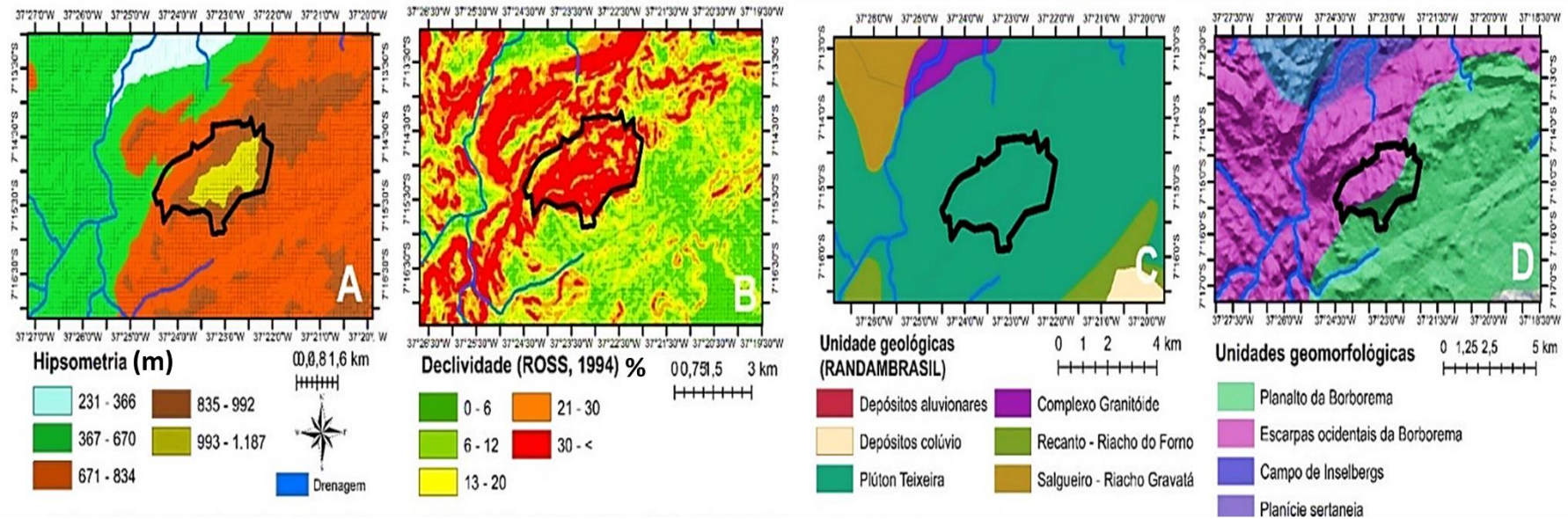
3.2 Caracterização geomorfológica regional

Ao analisar a hipsometria (Figura 3 A), declividade (Figura 3 B) e a carta geológica da área é possível identificar, que a paisagem apresenta-se sob quatro unidades geomorfológicas (Figura 3 D, E e F), Planalto da Borborema, Escarpas ocidentais da Borborema, campos de inselbergs e planície sertaneja. Estes domínios podem ser hierarquizados conforme a Tabela 1.

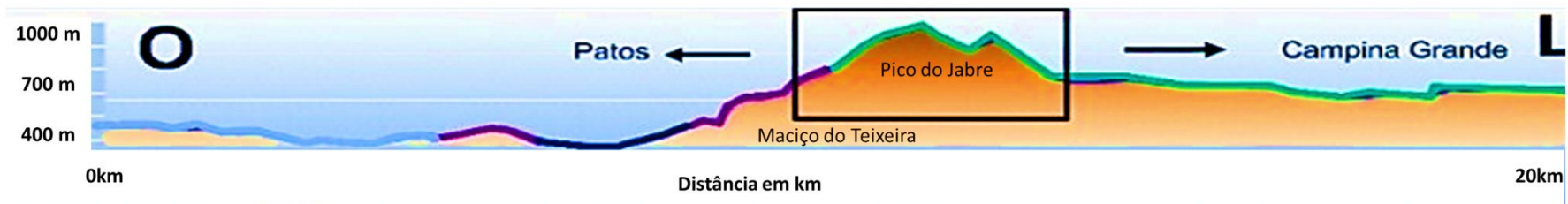
Tabela 1- Táxons geomorfológicos da paisagem do Pico do Jabre. Adaptado de Ross (1992).

Táxons geomorfológicos	Unidade geomorfológicas	Km²
1. Morfoestruturas	Maciços Remobilizados do Domínio da Zona Transversal	1000
2. Morfoesculturas	Planalto da Borborema	440
3. Unidade morfológicas	Planície sertaneja	110
4. Tipos de formas	Campos de inselbergs	140
	Escarpas ocidentais da Borborema	310

Figura 3- Mapas físicoestrutural do Pico do Jabre-PB



Perfil de elevação (E)



Universidade Federal de Campina Grande



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Sistema de Coordenadas Datum SIRGAS 2000
ZONA 25S

Fonte: elaborado pelos autores.

O Planalto da Borborema ocorre como um maciço antigo, elevado, rejuvenescido e com diversas áreas de aplainamento no seu interior. As cristas constituiriam os núcleos mais elevados formados por granitos, gnaisses e migmatitos, enquanto as áreas deprimidas, onde a drenagem se encaixa, seriam estruturadas nos micaxistos. Com a flexura do bloco continental para leste, as vertentes orientais da Borborema passaram a funcionar, como áreas de exposição às massas de ar úmidas de E-SE (barlavento). O resultado seria a dissecação do relevo pela drenagem consequente; enquanto na porção ocidental, situada na sombra pluvial (sotavento), ocorreria o contrário (CORREA et al., 2010).

Ainda segundos autores, as escarpas ocidentais da Borborema são áreas de recuo abrupto e ora escalonados do Planalto da Borborema, sob maior intensidade do intemperismo físico em condições de sotavento. Esta superfície e a vertente norte-ocidental do Planalto, que está submetida ao Clima Semiárido Tropical, com larga estação seca e precipitações espasmódicas de verão-outono, exacerbado pelo efeito da sombra pluvial.

A Planície Sertaneja é o Pediplano Granítico que define o limite ocidental como um semicírculo de Terras Baixas Semiáridas, separado do topo do Planalto pela escarpa, que ressalta os controles litológicos e estruturais. Para Ross et al. (1992), o Pediplano desenvolve-se por processo erosivo, com regressão de escarpas, típico de Climas Áridos a Semiáridos, com coalescência e expansão de áreas planas do "pé de monte" (piedmont ou bajadas), que apresentam tênue capeamento de material fragmentário (pedimento) e rocha nua na frente de leques aluvionares.

Os campos de inselbergs na chamada Depressão de Patos, reúne uma superfície de dissecação diferencial, que quando afetada por um Clima mais úmido foram controladas pelo intemperismo químico, que é o principal fato de sua gênese via erosão regressiva. Para Corrêa et al. (2001), nestes cinturões de dobramentos antigos, particularmente sob o Clima Tropical Úmido, as litologias mais resistentes, como os gnaisses leptiníticos e quartzitos, formaram estes inselbergs.

Estes elementos na paisagem do Pediplano, simbolizam a regressão da escarpa da Borborema e são testemunhos do momento em que formavam uma única unidade geomorfológica.

3.3 Descrição Morfológica dos Solos

Entre 1.000-1.197 m de altitude predomina a associação de Neossolos Litólicos (RL) com afloramentos de rochas e isoladamente Organossolo Fólico, no qual constituem recobrimento pedológico do topo metamorfizado (gnaisses). Os RL são acentuadamente drenados, pedregosos e moderadamente rochosos. Apresentam sequência de horizontes A-C, A-Cr ou A-R. Sua ocorrência está relacionada com a resistência do granito e granodiorito ao intemperismo químico associado ao relevo suave ondulado/ondulado que favorece o arraste de material da superfície impedindo o aprofundamento do solo. Somado a tal fato tem-se a temperatura mais fria em decorrência da altitude elevada, que inibe a atividade biológica e, conseqüentemente, retarda o intemperismo bioquímico. Tal fato contribui para o acúmulo de material orgânico nas áreas suave onduladas, promovendo a formação de horizonte húmico assente sobre o embasamento cristalino.

No segmento de ombro (950-1.100 m) há maior aprofundamento do solo em decorrência da maior influência do intemperismo químico. Dessa forma, é observada nessa posição uma associação complexa entre Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos (RR) e Cambissolos Háplicos (CX). A ocorrência desses solos está relacionada com a desagregação do material e rastejo em coluvionamento com acúmulo no ombro. Nesse segmento, esse material foi novamente retrabalhado e, posteriormente, submetido a pedogênese. Com o resultado houve a formação de perfis de solos mais profundos (> 50 cm) com maior diferenciação entre horizontes (RR) e a formação de horizonte B incipiente, identificado pelo desenvolvimento de cores vermelho amareladas e unidades estruturais em blocos em grau não muito avançado de desenvolvimento (CX).

Seguindo na topossequência são encontradas manchas de Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA) nos topos e que estão em transformação lateral para Argissolos Vermelhos-Amarelos. Possivelmente uma reativação tectônica quaternária ocasionou uma desestruturação da meseta sedimentação da Formação Serra dos Martins e os Latossolos foram coluvionados formando em seguida os Argissolos. Esses ocorrem em altitudes de aproximadamente 900-950 m em relevo predominantemente suave ondulado. São desenvolvidos de capeamentos sedimentares argiloarenosos da Fm Serra dos Martins, referido ao período Plioceno. São solos profundos (200-300 cm), acentuadamente drenados, não pedregosos e não rochosos. Apresentam canais biológicos (\varnothing 5-15 cm) nos horizontes superficiais e fragmentos de carvão em todos os horizontes.

Esses solos apresentam sequência de horizontes A-AB-BA-Bw1-Bw2-Bw3. A transição entre os horizontes é plana/gradual e difusa. O horizonte A moderado possui entre 20-30 cm, coloração Bruno-Acinzentado muito escuro, textura franco arenosa e é muito friável, ligeiramente plástico e pegajoso. Os horizontes B latossólicos são argilosos e bruno-amarelados. Entretanto, o Bw1 apresenta blocos subangulares médios de grau fraco que se desfaz em forte pequena granular e consistência friável, enquanto o Bw2 é constituído por blocos moderados médios e grandes compostos secundariamente por prismas de tamanho médio e grande com consistência firme. Tal fato indica um processo de latossolização mais pronunciado em Bw1 e que o mesmo tenha se formado às expensas do Bw2, visto que a estrutura e consistência desse último é muito semelhante às características de um horizonte B textural (Bt). Em adição, no horizonte Bw3 são encontrados mosqueados comuns, médios e distintos de coloração vermelho amarelada. Tais feições indicam material saprolítico no solo, e, portanto, incompatível com solos com avançado estágio de evolução como os Latossolos. Dessa forma, essas características confirmam a ocorrência de uma associação complexa desses LVA com Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) nesses segmentos da paisagem.

Esses LVA foram formados a partir de pedogênese do material pseudo-autóctone sedimentar. Nesse processo houve perda parcial de Si e concentração de óxidos de Fe (ferralitização). Esses processos são inferidos a partir da estrutura em blocos, que aponta que parte da sílica e do Al liberados dos minerais primários por hidrólise recombina-se para formar caulinita, assim como a coloração vermelha amarelada atesta a ocorrência dos óxidos de ferro goethita e hematita. A gênese da goethita foi favorecida em condições mais úmidas, frias e com maior participação de matéria orgânica, o que está em consonância com a ocorrência de Floresta Estacional Montana. Somado a isso tem-se a bioturbação, que promoveu a homogeneização dos horizontes desses solos, inferido pelas transições difusas entre os mesmos, bem como contribuiu para obliterar uma provável ocorrência de gradiente textural nos solos.

Nessa mesma altitude sob relevo ondulado/forte ondulado ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA). São solos com < 150 cm, moderadamente a bem drenados e de maior susceptibilidade aos processos erosivos. A ocorrência de matacões e calhaus em superfície e cascalhos nos horizontes superficiais confirma a influência de material pseudo-autóctone na gênese desses solos. Apresentam sequência de horizontes Ar-ABt-Bt-Cr, onde o horizonte A fraco apresenta espessura < 15 cm, coloração bruno escura e textura franco-arenosa cascalhenta. O horizonte Bt vermelho amarelado e argiloso é constituído

por blocos subangulares médios e grandes com moderado grau de desenvolvimento pedogenético. A ocorrência de cerosidade pouca e fraca nesses horizontes apontam para o processo de iluviação de argila (argiluviação) e/ou expansão e contração da massa do solo em resposta a ciclos de umedecimento e secamento.

O gradiente textural, condição necessária para a formação do horizonte Bt, também deve ser resultado da perda preferencial de finos do horizonte superficial (elutriação), processo esse inferido pela ocorrência de feições erosivas e de cicatrizes de erosão nas vertentes com topos retilíneos-convexos, bem como pela formação de argila *in situ*, fato esse diagnóstico pela ocorrência frequente de fragmentos de rocha com córtex amarelado, o que indica transformação química da mesma e formação de minerais secundários (argila). Por outro lado, é provável que o processo de coluvionamento nessas encostas possa contribuir para obliterar o gradiente textural desses solos a partir da adição de material mais fino à superfície. Tal fato ajuda a explicar o intergrade entre esses solos e os LVA nesses segmentos da paisagem.

Nas associações de solos supracitados também são encontrados Cambissolos Háplicos latossólicos. São formados por material pseudo-autóctone e ocorrem em relevo suave ondulado a ondulado sob a Floresta Estacional Semidecidual. Apresentam sequência de horizontes A-Bi-C, onde o horizonte Bi apresenta características latossólicas, tais como, estrutura em blocos que se desfaz em granular e consistência muito friável. Entretanto, diferem dos LVA pela ocorrência de horizonte C com visíveis mosqueados de alteração. Logo, a associação de Latossolos, Argissolos e Cambissolos latossólicos demonstra que as condições mais úmidas nesse segmento da paisagem desencadearam processos pedogenéticos que promoveram o aprofundamento do regolito, diferenciação textural entre horizontes e concentração residual de minerais secundários resistentes ao intemperismo, apesar da intensa morfogênese ao qual estão submetidas essas vertentes íngremes.

Nos segmentos terço médio e inferior da vertente ocorrem Neossolos Litólicos (RL) e Neossolos Regolíticos (RR) associados com afloramentos de rochas. Semelhantemente as partes mais elevadas dessa sequência, é frequente nessas áreas a ocorrência em superfície de grandes blocos de granito com formas arredondadas (“boulders”). Alguns desses blocos apresentam visível faturamento em decorrência das flutuações diurnas de temperatura (intemperismo físico), o que por sua vez responde pela elevada pedregosidade encontrada sobremaneira nos Neossolos Litólicos. Os RL apresentam sequência A-AC ou A-CR. São solos rasos que apresentam horizonte A fraco, textura arenosa e são muito

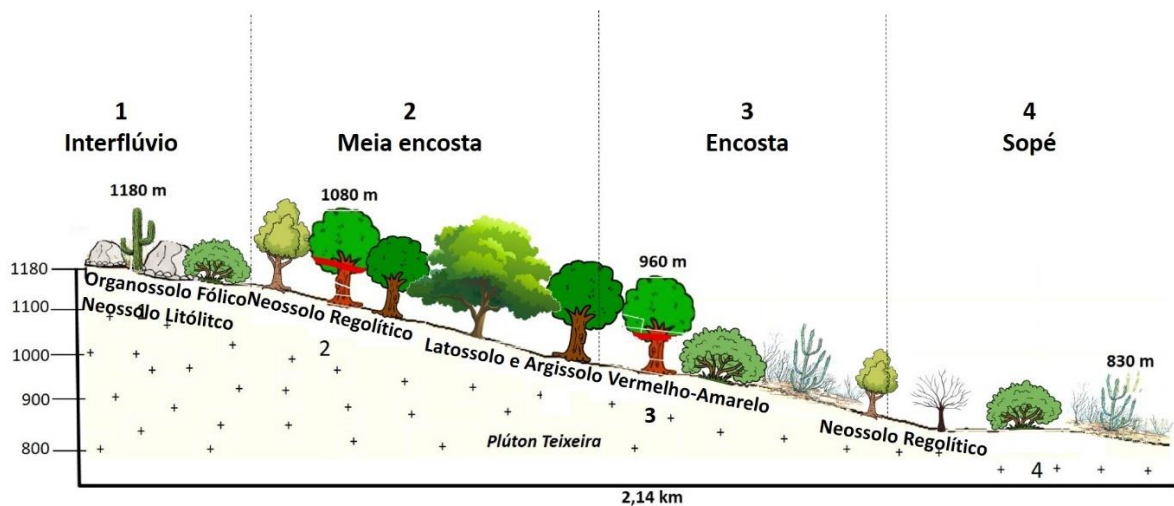
pedregosos. A coloração bruno acinzentada do horizonte A fraco reflete as perdas de material orgânico em decorrência do relevo suave ondulado a ondulado.

Onde houve condições para infiltração e percolação de água são encontrados os Neossolos Regolíticos. Os RR apresentam sequência A-C ou A-Cr. A gênese desses solos está diretamente relacionada com a menor precipitação ocorrida nesse compartimento do maciço do Teixeira, fato esse inferido pela ocorrência de Caatinga hipoxerófila arbóreo-arbustiva. Sob essas condições o intemperismo químico, principalmente pela reação de hidrólise, é atenuado, dificultando o aprofundamento do perfil de solo. Dessa forma, tem-se a maior atuação do intemperismo físico, expresso na paisagem pela elevada rochiosidade e pedregosidade dos solos.

3.4 Topossequência Representativa do Pico do Jabre e Relações de Solo-paisagem

Foram identificados cinco solos na topossequência representativa que estão em Catena em quatro segmentos da paisagem: Interflúvio, Meia encosta, Encosta e Sopé (Figura 4).

Figura 4 - Topossequência representativa do Pico do Jabre-PB



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto ao Neossolo Litólico, segundo Santos (2017), este solo ocupa o segundo lugar nos terrenos que mais ocorrem no Semiárido brasileiro, abrangendo aproximadamente 19,2% de sua área. De acordo com EMBRAPA (2018), os Neossolo são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico, com menos de 20 cm de espessura, não apresentando nenhum tipo de horizonte B diagnóstico.

E sendo Litólicos são solos com contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, apresentando horizonte A ou hístico assente, diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume), ou mais de sua massa constituída por fragmentos grosseiros (por exemplo, cascalheira de quartzo). Estes fragmentos possuem diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matações). Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a nenhum tipo de horizonte B diagnóstico.

A presença deste solo na área está associada, principalmente, ao conjunto da litologia granito e granodiorito, que são rochas resistentes ao intemperismo aliada a declividade suave a ondulada; além da alta amplitude térmica, que inibem a atividade biológica e o intemperismo químico, e proporcionam o pouco desenvolvimento.

O Neossolo Regolítico, que ocorre na posição de ombro a 950-1.100m de altitude. Segundo Santos (2017), ocorrem em todo o Semiárido brasileiro ocupando aproximadamente 4,4% de sua área. De acordo com a EMBRAPA (2018) estes solos sem contato lítico ou lítico fragmentário dentro de 50 cm a partir da superfície, apresentando horizonte A ou hístico sobrejacente a horizonte C ou Cr. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a nenhum tipo de horizonte B diagnóstico.

Sua ocorrência no local está correlacionada a desagregação do material e rastejo em coluviamento, com acúmulo no ombro, onde há evidências de argiluviação, sendo comum identificar um horizonte B incipiente (Bi), que decorre da sua evolução até o momento, demonstrando menor grau de alteração física e química. Frequentemente se encontram manchas de Cambissolos Vermelhos Amarelo associados. Segundo Santos (2017) este solo ocupa um total de 3,6% da área do Semiárido.

A argiluviação ou translocação de argila é o transporte mecânico de pequenas partículas minerais (argilas) em suspensão do horizonte A (ou E) para o horizonte B, produzindo horizontes Bt (B texturais), enriquecidos em argilas. Para que as argilas estejam em suspensão é necessário, que seus sítios de ligação estejam preenchidos por cátions facilmente hidratáveis, que na presença de grande quantidade de água, sofrerão eluviação no horizonte A (horizonte eluvial), sendo translocadas para o horizonte B (horizonte iluvial) onde sofrerão iluviação (EMBRAPA, 2018).

Segundo EMBRAPA (2018), os Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente, a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura) ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e/ou

petroplintita, horizonte glei ou horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para Plintossolos, Gleissolos ou Vertissolos, respectivamente.

O Argissolo Vermelho-Amarelo ocorre em toda meia encosta a altitudes de 700-950m. A gênese desse solo neste local e nessa posição da paisagem, reflete a máxima influência do coluviamento e dos processos pedogenéticos de melanização, argiloviação e ferrolise no topo do horizonte B.

Ao escurecimento do material mineral do solo, por adição de matéria orgânica e húmus dá o nome de melanização. Estes compostos húmicos revestem a superfície dos agregados e grãos minerais, conferindo-lhes uma coloração bruno-escura ou preta (EMBRAPA, 2018).

A ferrólise ou destruição de argila, em especial a caulinita está ligada a inundação do horizonte, hidromorfismo da argila e sua destruição pela lixiviação do Silício, sobrando no horizonte superficial apenas o material quartzoso, que não se dissolve. A Caulinita é um argilo-mineral de alumínio hidratado, 1:1, formado pelo intemperismo gerado pela hidrólise parcial, em condições de drenagem menos eficientes, onde todo o potássio é totalmente eliminado pela quebra pela água, e 66% da sílica permanece no mineral (EMBRAPA, 2018).

De acordo com EMBRAPA (2018), os Argissolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico na maior parte do horizonte B. Ainda segundo Santos (2017), O incremento de argila em profundidade promove alta suscetibilidade à erosão, especialmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Segundo Santos (2017), Argissolos ocupam aproximadamente 14,7% do Semiárido do Brasil.

Por ser Vermelho-Amarelo apresenta uma mistura dos óxidos de ferro, que tem origem no processo de dissilicação ao longo da meteorização das rochas. Em Climas Tropicais, rochas básicas é a matéria prima para a origem dos minerais secundários conhecidos como óxidos e hidróxidos de ferro. Tais minerais podem se apresentar com estrutura cristalina definida ou como materiais amorfos e tem influência marcante nas características químicas e físicas do solo (TREMOCOLDI, 2003).

Estes óxidos de Fe têm sua formação influenciada pela dinâmica da água no solo. Além da dessilicação, a percolação da água promove a concentração de ácidos húmicos, favorecendo a formação de Goethita (FeOOH). Na parte superior do relevo, mais quentes e menos úmidas, forma-se principalmente a hematita (ALLEONI et al., 1995; MELO et al., 2001; GHIDIN et al., 2006).

A Goethita ($\text{Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$), presente em quase todos os tipos de solos e regiões climáticas, respondendo pela coloração amarelada e amarronzada, possui alta superfície específica e também altos graus de substituição isomórfica em sua estrutura, principalmente por Al. Já a Hematita (Fe_2O_3) apresenta alto poder pigmentante (SCHEFFER et al., 1958; TREMOCOLDI, 2003; DAS et al., 2011).

O Neossolo Regolítico, localizado na base da topossequência, que apresenta sua gênese em decorrência do rastejamento de material em declive, com acúmulo na base. Diferentemente do Neossolo Regolítico do ombro, este não apresenta qualquer associação com Cambissolos ou B incipiente, mas está correlacionado a caos de blocos. Importante salientar, que nessa transformação de Argissolo Vermelho-Amarelo para Neossolo Regolítico este último solo, não está sob influência das condições microclimáticas de altitude, mas sim da Semiaridez.

4 CONCLUSÕES

Os Modelos Digitais de Terreno exibem as características da topografia subjacente à floresta, e permitem a identificação de feições morfológicas que podem ser mascaradas pela vegetação. Estudos futuros serão realizados para determinar imprecisões.

Ao realizar a geomorfológica da paisagem do Pico do Jabre, destaca-se que a área é um maciço, situado nos limites dos estados de Pernambuco e Paraíba. A superfície somital sobre estes corpos, atinge 1.197 metros respectivamente, constituindo a área mais elevada do Nordeste Oriental. A área apresenta vertentes adaptadas a linhas de falhas, que não sofrem substancial alteração química sob o domínio do Clima Semiárido. Assim, compreende-se que o Pico do Jabre faz parte da Província da Borborema, que é um vasto conjunto estrutural de maciço ou blocos, espalhado e modelado em rocha granítica, migmatitos, gnaises, micaxistos, filitos e quartzitos, estes suavemente dobrados em domus anticlinais.

Sobre a distribuição dos solos identificados na topossequência, foi constatado que os mesmos estão em Catena, numa mesma superfície geomórfica, o que ressalta processos pedogenéticos associados. Os solos registrados foram Neossolo Litólico, junto a afloramentos e boudes. Neossolo Regolítico está correlacionada à desagregação do material e rastejo em coluviamento, com acúmulo no ombro, onde há evidências de argiluviação. O Argissolo Vermelho-Amarelo, que ocorre em toda meia encosta a altitudes de 700-950m. O Neossolo Regolítico, localizado na base da topossequência.

REFERENCIAIS

- AB'SABER. Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**. São Paulo, n. 18, p. 1-23, 1969.
- AGRA, M. F.; BARBOSA, M.R. DE V.; STEVENS, W.D. Levantamento Florístico Preliminar do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil. *In*: PORTO, K.C.; CABRAL, J.P.; TABARELLI, M. (Eds.). **Brejos de altitude de Pernambuco e Paraíba**: história natural, ecologia e conservação. Brasília-DF: Ministério do meio Ambiente. p.123-137, 2004.
- ALLEONI, L.R.F., CAMARGO, O.A. Óxidos de ferro e de alumínio e a mineralogia da fração argila deferrificada de latossolos átricos. **Sci. Agric**. Piracicaba, v. 52, n. 3, p. 416-421, set./dez. 1995. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161995000300002>
- ARAÚJO, S. M. S. Tempo, espaço e biogeografia. *In*: RODRIGUES, A. F.; SILVA, E. & AGUIAR, J.O. **Natureza e cultura nos domínios de Clio**: história, meio ambiente e questões étnicas. EDUFPG, p.155-176, 2012.
- ARCANJO, J.B.A. **Fitogeologia**: conceitos, métodos e aplicações. Salvador: CPRM/SGB, 2011. 144 p.
- BIRKELAND, P. W. **Soil and geomorphology**. New York: Oxford University. 372p., 1984.
- BURNS, S. F. & TONKIN, P. J. Soil-geomorphic models on the spatial distribution and development of alpine soils. *In*: THORN, C. E. ed. **Space and time in geomorphology**. London: Allen Unwin, 1982, p. 25-43. <https://doi.org/10.4324/9780429297977-2>
- BUTLER, B.E. **PenLod-Lc phenomena in tandseape**. Soil studies. CSIRO, 1959. 20p.
- CARVALHO, M.G.R.F. **Estado da Paraíba**: classificação geomorfológica. João Pessoa: Editora Universitária, 1982.
- CORRÊA, A. C.B.; TAVARES, B. A.C.; MONTEIRO, K.A.; CAVALCANTI, L.C.S.; LIRA, D.R. Geomorfologia e morfoestrutura do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, n. 31, p. 35-52, 2010. <https://doi.org/10.5935/0100-929X.20100003>
- CZAJKA W. Estudos geomorfológicos no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 20, n. 2, p. 135-180, 1958.
- DAS, S., HENDRY, M.J. Changes of crystal morphology of aged goethite over a range of pH (2–13) at 100°C. **Applied Clay Science**, 51, 192–197, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2010.11.006>
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa -SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018.
- ESPINDOLA, C. R.; Daniel, L. A. Laterita e solos lateríticos do Brasil. **Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo**, v. 24, p. 21-24, 2008.
- GHIDIN, A.A., MELO, V.F., LIMA, V.C., LIMA, J.M.J.C. Toposseqüências de latossolos originados de rochas basálticas no Paraná. I – Mineralogia da fração argila. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 30, p. 293-306, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000200010>
- HUGGETT, R. J. Soil landscape system: a model of soil genesis. **Geoderma**, London, v.1, n. 13, p. 1-22, 1975. [https://doi.org/10.1016/0016-7061\(75\)90035-X](https://doi.org/10.1016/0016-7061(75)90035-X)

MARQUES, A.L. **Evolução da paisagem e ocorrência de Latossolo A húmico nos brejos de altitude da Paraíba**. Dissertação de Mestrado (2019). Programa de Pós-Graduação em Ciência do solo, Universidade Federal da Paraíba, 2019. Orientador: Raphael Moreira Beirigo.

MELO, V.F., FONTES, M.P.F.; NOVAIS, R.F.; SINGH, B. & SCHAEFER, C.E.G.R. Características dos óxidos de ferro e de alumínio de diferentes classes de solos. **R. Bras. Ci. Solo**, n. 25, p.19-32, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832001000100003>

MILNE, G. **Composite units for mapping of complex soil associations**. Trans. 3rd International Congress of Soil Science 1, 345p., 1935.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. São Paulo. **Revista do Dep. de Geografia da USP**, n. 6, p. 17-29, 1992. <https://doi.org/10.7154/RDG.1992.0006.0002>

SANTOS, M. C. Cadernos do semiárido: riquezas & oportunidades. **Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco**, v. 10, n. 10, 2017.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. rev. e ampl. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100p.

SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C.; SHIMIZU, S.H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 7. ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 101p.

SCHEFFER, F., E. WELTE, AND F. LUDWIEG. Zur Frage der Eisenoxidhydrate im Boden. (In German.) **Chem. Erde**, n. 19, p. 51–64, 1958.

TREMOCOLDI, W.A. Mineralogia dos silicatos e dos óxidos de ferro da fração argila de solos desenvolvidos de rochas básicas no estado de São Paulo. **Rev. biociênc.**, Taubaté, v. 9, n.1, p.15-22, 2003.

VALERIANO, M. M.; ROSSETTI, D. F. Topodata: Brazilian full coverage refinement of SRTM data. **Applied Geography (Sevenoaks)**, v. 32, p. 300–309, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.05.004>

VASCONCELOS-SOBRINHO, J. **Os brejos de altitude e as matas serranas**. In: VASCONCELOS SOBRINHO, J. (ed.). **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife: CONDEPE, 1971. p. 79-86.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 1991. 123 p.