

---

## A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DO TEMA O DOMÍNIO MORFOCLIMÁTICO DOS "MARES DE MORROS" EM PERNAMBUCO

Lucivânio **JATOBÁ**

Professor Adjunto do DCG/UFPE.  
Departamento de Ciências Ambientais  
<http://lattes.cnpq.br/5047968131675220>  
E-mail: [lucibr2@yahoo.com.br](mailto:lucibr2@yahoo.com.br)

Alineaurea Florentino **SILVA**

Pesquisadora da Embrapa Semiárido  
Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente.  
PRODEMA/UFPB.  
<http://lattes.cnpq.br/7810302436995638>  
E-mail: [alineaurea.silva@embrapa.br](mailto:alineaurea.silva@embrapa.br) ou [alineaurea2012@hotmail.com](mailto:alineaurea2012@hotmail.com)

Ana Lucia Luiza **GOMES**

Graduanda do Curso Licenciatura em Geografia da UFPE.  
<http://lattes.cnpq.br/4586169575989486>  
E-mail: [ana07luh@hotmail.com](mailto:ana07luh@hotmail.com)

---

**Resumo:** O Domínio dos “Mares de Morros” em Pernambuco ocupa a parte oriental do Estado e encontra-se amplamente utilizado por atividades agrícolas, desempenhando um papel de destaque na economia regional. Neste trabalho são feitas algumas considerações sobre a gênese do relevo desse domínio, a compartimentação dos solos e a identificação de geossistemas. As colinas da Zona da Mata pernambucana são entendidas como uma resposta a processos geomorfológicos que variaram no tempo e no espaço e as diferenças litológicas locais. O domínio investigado possui uma grande variedade de solos que são uma resposta às interferências climáticas, litológicas e geomorfológicas. Os solos dessas áreas possuem sua diversidade relacionada aos componentes litológicos e ao fator climático, formando, na sua maioria, Argissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos Quartzarênicos e Gleissolos. O relevo estruturado pelo processo que forma o “Mar de Morros” torna-se uma vantagem quando impede problemas de drenagem e permite uma agricultura mais racional, mesmo que para isso, em alguns casos, seja necessário investimento em insumos e serviços para permitir a atividade agrícola e a produção na entressafra, mais vantajosas financeiramente.

**Palavras-chave:** Mamelonização. Pedologia. Colinas da Zona da Mata. Uso do solo.

## RELIEF AND SOILS OF THE MORPHOCLIMATIC DOMAIN “MAR DE MORROS” IN PERNAMBUCO

**Abstract:** The Domain of the "Mares de Morros" in Pernambuco occupies the eastern part of the state and is extensively used by agricultural activities, playing an important role in the regional economy. In this work, some considerations about the genesis of relief of this domain, partitioning the land spaces and the identification of geosystems are done. The pernambuco Zona da Mata hills lands is understood as a response to geomorphological processes that varied in time and space and local lithological differences. This investigated domain has a great variety of soils that are responses to climatic, lithological and geomorphological interference. The soils of these areas have their diversity related to lithological components, the origin and climatic factor material, forming, mostly Argisols, Latosols, Alfisols, Quartzarenic Neosols and some areas of Gleysols. The relief forming process initiated by the the "Sea of hills" becomes an advantage when prevents drainage problems and allows a more rational farming, even if it in some cases necessary investment in materials and services to allow activity and agricultural production during the offseason, most financially favorable.

**Key-words:** “Mamelonização”. Pedology. Zona da Mata hill lands. Soil use.

## RELIEVE Y SUELOS EN EL CAMPO MORFOCLIMÁTICOS DE “MARES DE MORROS” EN PERNAMBUCO

**Resumen:** El dominio de los "Mares de Morros", en Pernambuco, ocupa la zona oriental del estado y es ampliamente utilizado por las actividades agrícolas, que juega un papel importante en la economía regional. En este trabajo algunas reflexiones sobre la génesis del relieve e de ese dominio, la partición de la tierra y la identificación de Geosystems. Los "Mares de Morros", en Pernambuco se entiende como una respuesta a los procesos geomorfológicos que varían en el tiempo y el espacio y las diferencias litológicas locales. El dominio ha investigado una amplia gama de suelos que son una respuesta a la interferencia climática, litológica y geomorfológica. Los suelos de estas áreas tienen su diversidad relacionada con componentes litológicos, el origen y el material factor climático, que forman, en su mayoría Ultisoles, Oxisoles, Alfisoles, Quartzipsamments y algunas áreas de Gleysoles. El proceso de formación de alivio activada por el "Mar de Morros" se convierte en una ventaja cuando evita los problemas de drenaje y permite una agricultura más racional, incluso si en algunos casos inversión necesaria en materiales y servicios para permitir la actividad y la producción agrícola en la temporada baja, más ventajosa económicamente.

**Palabras clave:** “Mar de Morros”. Suelos. Colinas de la "Zona da Mata". Uso del suelo.

## INTRODUÇÃO

O tema domínios morfoclimáticos do Brasil é abordado, no país, nos níveis de ensino Fundamental e Médio, sobretudo na disciplina Geografia. Contudo, alunos e professores carecem de textos que esmiúcem didaticamente as relações estabelecidas entre compartimentos e feições de relevo e as formações superficiais (solos) desses domínios. Essa

lacuna se mostra mais fortemente explícita quando se examinam os domínios morfoclimáticos delineados no Estado de Pernambuco, daí a preocupação dos autores em tratar do Domínio dos “Mares de Morros” nesse Estado.

A parte oriental do Estado de Pernambuco encontra-se sob um clima quente e úmido que propiciou a instalação de um domínio morfoclimático designado por Ab’ Sáber (1966) de Domínio dos “Mares de morros” florestados. O presente trabalho volta-se para a caracterização climática, geomorfológica e pedológica do relevo e solos no domínio morfoclimático dos “mares de morros” em Pernambuco.

Historicamente, foi exatamente nessa área que se deu o processo de colonização do Estado, inicialmente com o extrativismo vegetal, representado pela retirada e exportação do pau-brasil, e depois com o cultivo da cana de açúcar, que encontrou condições mesológicas satisfatórias para o crescimento dessa espécie vegetal.

O domínio morfoclimático em apreço possui uma grande variedade de solos que reflete as diferenciações litológicas e topográficas. Essa diversidade pedológica interferiu sobremaneira no uso do solo na área. A área investigada abrange, basicamente, duas microrregiões do Estado, estabelecidas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a saber, a da Zona da Mata Norte e a Zona da Mata Sul (Figura 1) que possuem uma expressiva importância geoeconômica para Pernambuco.

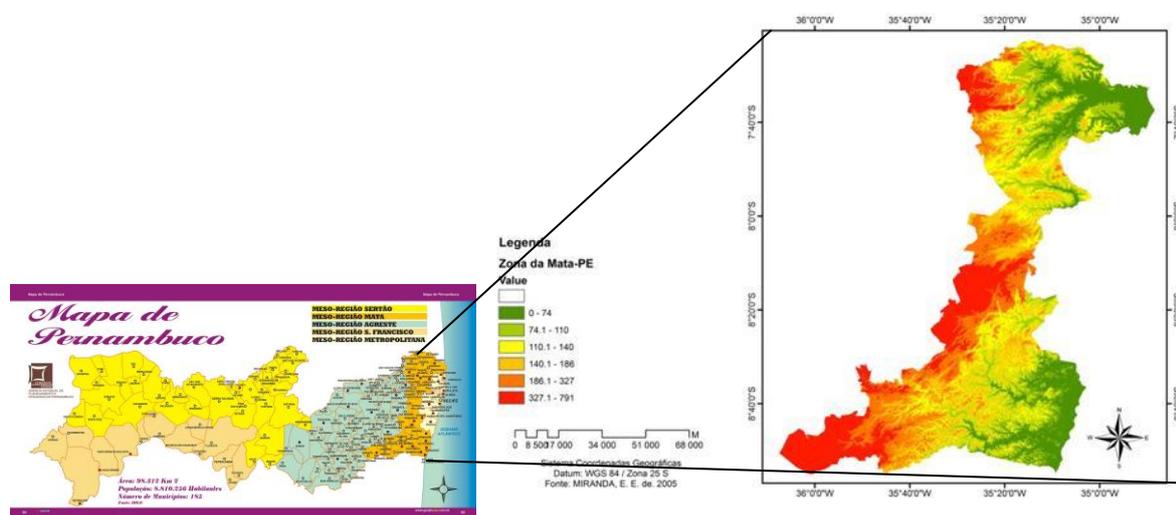


Figura 1. Localização e faixas altimétricas da área investigada. Os valores das faixas altimétricas são em metros. Fonte: Adaptado de ANDRADE (2003) e MIRANDA (2005).

Foram estabelecidos, para essa pesquisa, os seguintes objetivos: Objetivo Geral: examinar as principais características geocológicas do Domínio dos “Mares de Morros” em Pernambuco. Como objetivos específicos constam os seguintes: analisar o processo de

compartimentação de paisagens geomorfológicas na parte oriental de Pernambuco; interpretar os solos e seu uso no domínio dos “Mares de morros” na Zona da Mata de Pernambuco; fornecer subsídios ao ensino de Geografia Regional de Pernambuco, com ênfase na Geoecologia das Paisagens.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização da pesquisa, optou-se pelo emprego da análise geoecológica das paisagens, ou seja, uma visão dialética dos principais componentes do Domínio “Mares de morros” presentes na área. Nos processos de manejo dos recursos naturais, particularmente o solo, considerado capital natural, exige, para a sua interpretação, uma visão mais ampla das paisagens, de suas características, tais como a litologia, condições climáticas ambientais, as formações superficiais (sobretudo os solos), as formações vegetais primitivas e a vegetação potencial, etc. Assim, torna-se de fundamental importância a materialização da interdisciplinaridade na investigação.

A Geoecologia das Paisagens parte de uma concepção sistêmica e absolutamente interdisciplinar. Essa concepção científico-metodológica se centra na análise dos sistemas considerados na sua totalidade (RODRIGUEZ et al., 2013). Para a identificação do uso do solo, a partir dessa ótica metodológica, foram necessários levantamentos diversos dos conhecimentos geológicos, geomorfológicos, climatológicos, pedológicos e fitogeográficos. Algumas observações *in loco* foram feitas para delinear aspectos gerais e locais de alguns aspectos ressaltados na pesquisa.

Os materiais empregados para a realização do trabalho foram: cartas topográficas na escala de 1:100.000, elaboradas pela SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste), mapas geológicos em escalas diversas, produzidos pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) e CPRM (Serviço Geológico do Brasil ou Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), mapas de solos, em escalas diversas, disponibilizados pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), também disponibilizadas pela EMBRAPA, imagens do Google Earth e imagens de satélite trabalhada no programa Arcgis. Procedeu-se ainda a um levantamento do material bibliográfico disponível sobre os diversos temas que estão presentes no domínio analisado, inclusive os de natureza histórica.

## CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

Um domínio morfoclimático é definido e delimitado espacialmente pela interação existente entre as condições climáticas ambientais atuais e subatuais, os compartimentos e feições de relevo, as formações vegetais, as formações superficiais e os processos morfogenéticos operantes. Pode-se afirmar que um domínio morfoclimático é uma espécie de subconjunto das zonas morfoclimáticas. No Brasil, deve-se ao geógrafo Aziz Nacib Ab'Sáber a identificação desses domínios, em artigo pioneiro redigido na década de 1960 (AB'SÁBER, 1967) como é visto na Figura 2. Entre os domínios apresentados pelo autor mencionado encontra-se o Domínio dos “Mares de Morros” (AB'SÁBER, 1966), que se estende aproximadamente do Rio Grande do Norte até a Região Sul do Brasil. Vê-se nitidamente que no país ele assume um caráter azonal, ao contrário do Domínio Amazônico.



Figura 2. Mapa esquemático dos domínios morfoclimáticos do Brasil, preliminarmente apresentado por AB'SÁBER (1967).

Em Pernambuco, esse domínio morfoclimático configurou-se, ao longo do Quaternário, na porção oriental do Estado. Ao longo desse período geológico, sofreu expansão e contração, numa dialética que lhe foi imposta pelas mudanças e flutuações climáticas marcantes no Cenozóico. A partir do início do Holoceno, por ocasião da Transgressão Flandriana, as condições climáticas passaram a ser predominantemente quentes

e úmidas. Contudo, testemunhos sedimentológicos (formações superficiais) e algumas paleoformas visualizadas na paisagem, constatadas em trabalho de campo, sugerem a ocorrência de fases secas mais ou menos prolongadas após o Plioceno Superior na área.

Na atualidade, o Domínio dos “Mares de morros” em Pernambuco encontra-se submetido a um tipo climático que, segundo a classificação climática de Koppen, insere-se no subtipo As’, ou seja, clima quente e úmido, com um regime de chuvas de outono-inverno (JATOBÁ E LINS, 2008 e JATOBÁ, 2014). Esse regime pluviométrico está basicamente submetido a sistemas atmosféricos tropicais e extratropical. Dois sistemas atmosféricos tropicais agem na área: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que atua com menor destaque durante o ano e as Ondas de Leste (bem mais significativas). A Frente Polar Atlântica (F.P.A) é o único sistema atmosférico extratropical que interfere na área. A ZCIT opera apenas no final de verão e no outono. As Ondas de Leste e a F.P.A provocam pesados aguaceiros no outono e sobretudo no inverno e, ocasionalmente, inundações em alguns municípios inseridos no domínio investigado (JATOBÁ, 2012).

A pluviosidade média no domínio dos “Mares de Morros” em Pernambuco está contida entre 1.200 e 2000mm/ano. O número de dias de chuvas por ano fica entre 150 a 210. Diminui da Mata Sul para a Mata Norte. Durante o ano, a frequência média dos ventos mostra a predominância de fluxos de ar do quadrante este-sudeste. São os ventos alísios que tangem para o interior da área estudada as influências umidificantes marinhas. A Mata Norte apresenta um quadro pluviométrico com menor pluviosidade, quando comparado à Zona da Mata Sul, na qual os índices atingem 2000mm/ano (ANDRADE, 2003).

Essas condições climáticas provocaram o predomínio de um amplo processo de meteorização milenar da litomassa, propiciando o surgimento de um regolito profundo, denunciado pelas formações superficiais vistas nos cortes de estrada. Esse fato gerou uma expressiva diversificação de solos. Estes colaboraram para a instalação no domínio das formações vegetais que foram observadas pelos colonizadores portugueses quando chegaram ao Estado, mas que atualmente se encontram muito reduzidas espacialmente. São formações vegetais florestais subperenifólias, subcaducifólias e caducifólias (Mata Seca) (ANDRADE, 2003, ANDRADE et al., 2001 e JATOBÁ, 2012).

## **COMPARTIMENTAÇÃO DAS PAISAGENS GEOMORFOLÓGICAS**

Os compartimentos e feições do relevo verificados na área estudada foram basicamente elaborados a partir do final do Plioceno e Pleistoceno, em terrenos cristalinos e

cristalofilianos e também sedimentares. Jatobá e Lins (2003) estudaram com um maior nível de detalhe os processos morfoclimáticos que resultaram na compartimentação das paisagens geomorfológicas do domínio em apreço, no Estado de Pernambuco, identificando as fases de desenvolvimento do relevo (Figura 3).

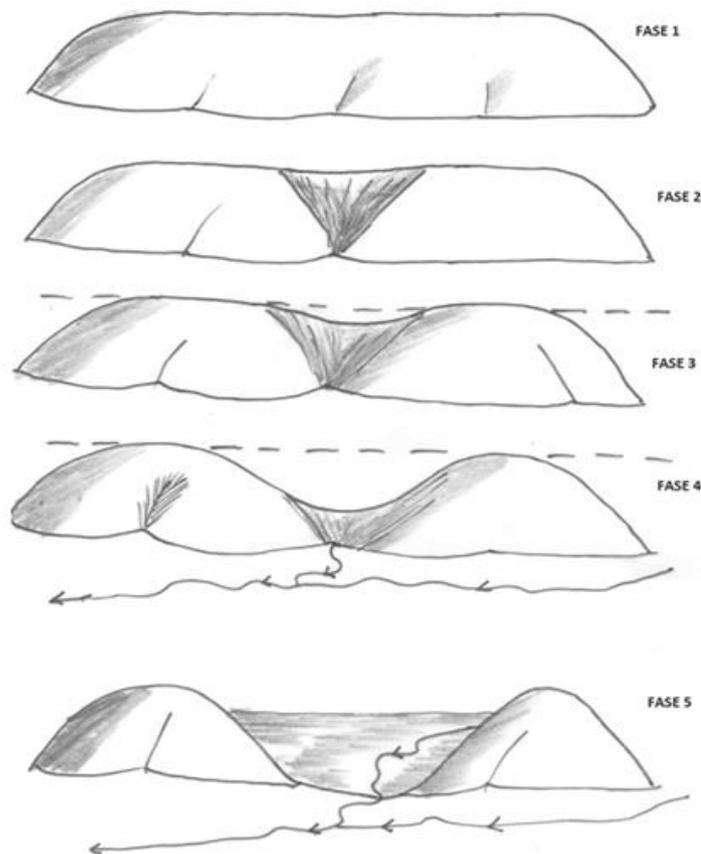


Figura 3. Fases de desenvolvimento do relevo no Domínio dos “Mares de Morros” em Pernambuco.  
Esboço: Lucivânio Jatobá (2014).

O primeiro estágio da evolução do relevo, na área, corresponde aos interflúvios inteiros que podem ser indicadores de uma antiga superfície de erosão, do tipo pediplano, denominada Pd1. Nos interflúvios referidos verificam-se processos de dissecção da paisagem (ravinamentos) no topo que indicam a direção da drenagem numa época úmida (erosão linear).

Na fase de transição para o segundo estágio da evolução das colinas desse domínio, originam-se as grotas, ou seja, depressões de bordo superior quase vertical, limitada ao alto por uma escarpa curva que se amplia a partir do topo de um interflúvio e concentra as precipitações afunilando a vazão num sulco terminal que se aprofunda na base da encosta. Essas grotas evoluem para um terceiro estágio, denominado por Jatobá e Lins (2003) de “fase

de colo”. Nessa fase despontam paisagens geomorfológicas com a presença de colinas mal destacadas numa topografia pouco movimentada (Figura 4).



Figura 4. Fase de colo da evolução dos “Mares de morros” em Pernambuco. Zona da Mata Sul. (Fonte Google Earth, acesso em: 08 de out. de 2014)

O grupo de pré-colinas do estágio do “colo” ainda reparte as águas das precipitações em dois sentidos, alimentando correntes de água cujos níveis de base locais podem estar desnivelados um em relação ao outro. Contudo, se o rebaixamento do colo se consuma, as águas que antes escoavam para ele em dois sentidos, passam a fluir num só porque terá ocorrido uma captura fluvial. Assim, acontecendo esse fato, instala-se um vale onde antes havia um colo.

Quando a captura se consuma, a topografia passa a ser predominantemente de colinas já destacadas entre si, mas ainda próximas umas das outras. À medida que os vales fluviais se ampliam, as colinas rebaixam-se e individualizam-se. Esta é a fase mais adiantada da mamelonização em Pernambuco (Figura 5) e que se verifica enfaticamente na Zona da Mata Sul, em terrenos cristalinos.

As influências climáticas e estruturais (litomassa) permitem a individualização de pelo menos três grandes geossistemas na área do Domínio Morfoclimático dos “Mares de Morros” em Pernambuco, fato já assinalado por Lins e Andrade (1964), mas sem uma abordagem geossistêmica. Aqui foram mantidas a priori as denominações pioneiramente empregadas por esses autores<sup>1</sup>. O primeiro desses geossistemas é o dos Tabuleiros Sedimentares, que abrange municípios como Goiana, Igarassu, Itamaracá, Paulista, Abreu e Lima, Olinda e Recife. O segundo é o do Cristalino Setentrional ou da Mata Seca, que engloba municípios como

Itambé, Timbaúba, Macaparaná, São Vicente Ferrer, Vicência, Bom Jardim, Aliança, Nazaré da Mata, Carpina, Paudalho, Lagoa de Itaenga, Glória do Goitá e São Lourenço da Mata. Por último, tem-se o geossistema do Cristalino Meridional ou da Mata Úmida, composto pelos demais municípios da Zona da Mata Pernambucana, ao sul do paralelo do Recife.

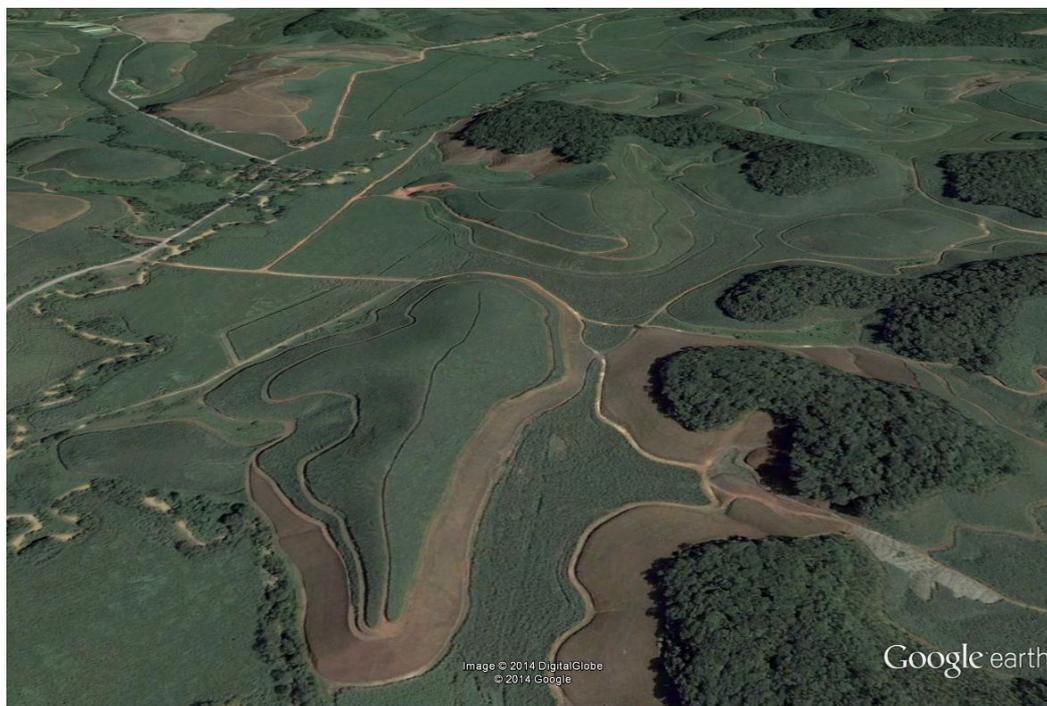


Figura 5. Área de intensa mamelonização na Zona da Mata Sul de Pernambuco. (Fonte: Google Earth, acesso em: 08 de out. de 2014).

O Geossistema dos Tabuleiros Sedimentares<sup>1</sup> exibe os terrenos sedimentares, sobretudo do Grupo Barreiras (Plio-Pleistoceno), dissecados pela drenagem de atitude consequente que se desloca para o Atlântico. Despontam, muitas vezes, retalhos íntegros do grupo sedimentar referido, de topo plano (tabuleiros costeiros), especialmente nas áreas onde predominam os terrenos argilo-arenosos. Nas porções em que dominam terrenos argilo-arenosos, surgem feições de relevo mais irregulares, com discreta mamelonização. Em decorrência de ações tectônicas pretéritas, são vistos vales terminais de alguns rios, amplos e de fundo chato, como ocorre na bacia do Goiana e do Botafogo. Nesses vales instalaram-se várzeas quaternárias.

---

<sup>1</sup> As designações dos Geossistemas dos Tabuleiros Costeiros Sedimentares, Cristalino Setentrional e Cristalino Meridional foram empregadas pela primeira vez por Lucivânio Jatobá, neste artigo.

O Geossistema do Cristalino Setentrional desenvolveu-se numa ampla superfície de aplanamento, de tipo pediplano plio-pleistocênico, na qual são ainda mantidos retalhos íntegros deste, representados pelas feições regionalmente designadas como “chãs”. É provável que a redução de umidade nesse trecho do domínio morfoclimático em apreço, tanto no presente e, sobretudo, ao longo do Quaternário, justifique a medíocre mamelonização vista nessa área. As várzeas fluviais nesse geossistema são relativamente estreitas quando comparadas às encontradas no Cristalino Meridional ou mesmo nos tabuleiros Costeiros ou Sedimentares (Figura 6).



Figura 6. Pediplano dissecado o Geossistema do Cristalino Setentrional. No topo aparecem as chãs. (Lagoa de Itaenga-PE. Foto: Ana Lúcia Gomes, 2014)

No Geossistema do Cristalino Meridional foi onde se deu o máximo da mamelonização do domínio investigado, no Estado de Pernambuco. Predominam as vertentes de perfil convexo, grotas e a fase de individualização das colinas, segundo o modelo anteriormente examinado. A dissecação das paisagens geomorfológicas é notória.

## AS CONDIÇÕES PEDOLÓGICAS

O solo é a porção litológica da epigeoesfera que mais sofreu processos de intemperização e mantém profunda relação com a compartimentação do relevo e com as

características litológicas e climáticas. É importante entender o solo como um dos elementos fundamentais que compõem o capital natural, ou seja, como um recurso natural que mantém a espécie humana e outras espécies vivas e que darão suporte à economia (MILLER, 2007). O aumento da produção agrícola é uma função direta do solo fértil e da água em abundância.

No domínio morfoclimático aqui esquadrinhado, os solos refletem sobremaneira as condições litológicas, geomorfológicas e climáticas. Essas três componentes não se mostram homogêneas nas paisagens mamelonizadas nos geossistemas identificados na área, como se poderia pensar. A heterogeneidade litológica e alguns quadros climáticos individualizados no clima regional As' determinaram condições pedológicas bem diversificadas, principalmente porque estes são dois fatores determinantes na formação do solo. Com finalidades mais didáticas, serão abordados os principais aspectos pedológicos direcionados á compreensão do uso do solo, como por exemplo, a diversidade de relevo da área em questão.

## **OS SOLOS NO GEOSSISTEMA DOS TABULEIROS COSTEIROS**

Nos vales mais ou menos amplos, de origem tectônica, situados nos tabuleiros, alguns solos são aluviais e, às vezes, de natureza coluvial, vistos como produtos oriundos da desagregação de arenitos plio-pleistocênicos, das encostas da topografia tabular. Esses são os Gleissolos, formados a partir da redução e remoção do ferro (SANTOS et al., 2013). Apresentam fertilidade média a alta e hidromorfismo sazonal e até permanente. São solos mal drenados. No baixo curso do rio Goiana, são encontradas expressivas manchas de Gleissolos (ARAÚJO FILHO et al., 2000). Práticas agrícolas nesses solos são restritas, porém o uso de culturas como arroz poderia ocorrer quando essas áreas mostram umidade adequada para essa cultura. Outras espécies podem ser utilizadas na área e até apresentar bons resultados, porém o excesso de umidade põe em risco o sucesso do investimento em médio e longo prazo, principalmente se não forem tomadas medidas para efetivação de um sistema de drenagem eficiente.

Os solos dos tabuleiros, na porção em que o Grupo Barreiras se configura, são dominados por sedimentos arenoargilosos, despontando solos do tipo Latossolos e Neossolos Quartzarênicos. Os Latossolos são muito frequentes no estado de Pernambuco. Bastante intemperizados, normalmente profundos e com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade, muito ácidos e com baixa saturação por bases (SANTOS et. al, 2013 e JATOBÁ, 2014). Os Latossolos diferenciam-se dos Argissolos por não possuírem o horizonte B textural e sim o B latossólico. Comumente possuem limitações

relacionadas à fertilidade química, necessitando de cuidados mínimos no que tange a correção com calcário ou adição de matéria orgânica para revelar bom potencial agrícola (SILVA, 2014). Os Neossolos possuem certa potencialidade para culturas nas quais a parte comercial são as raízes, tais como a batata doce, macaxeira e inhame, apresentando baixíssima retenção hídrica. Nos sedimentos com predomínio de argilas sobre as areias, surgem os Argissolos. Os Argissolos são solos intemperizados, apresentando normalmente baixa fertilidade, elevada acidez e com teores altos de alumínio, principalmente se forem distróficos (SANTOS et al., 2013, SILVA, 2014). Possuem ainda susceptibilidade a processos erosivos quando situados em encostas ou áreas mais acidentadas e se a relação textural presente for alta.

Os Argissolos, quando situados em áreas de relevo suave ondulado, permitem uma infinidade de combinações entre espécies de plantas, por favorecer o crescimento das raízes mais profundas das perenes (solos mais profundos) e, caso sejam de fertilidade média, ainda permitem culturas mais exigentes, como fruteiras, oleráceas, ou tuberosas, como as citadas acima (SANTOS et al., 2013, SILVA, 2014). Essas e outras culturas podem ser praticadas no tipo de solo citado, mas é importante salientar que manejo com base em práticas conservacionistas proporcionará maior tempo de uso do solo, considerado um bem natural de valor inestimável. Assim, o uso do plantio em curvas de nível, cordões de contorno para as principais culturas e o plantio em faixas são algumas das medidas eficazes no adiamento do início do processo erosivo. O consórcio com espécies de porte baixo e com maior cobertura de solo tem papel fundamental, principalmente no caso de culturas como mandioca, pois apesar de ser uma espécie bastante tolerante a solos de baixa fertilidade proporciona cobertura ínfima com seu dossel, deixando o solo descoberto, o que pode desencadear processos erosivos.

São também encontradas áreas com plantios de cana-de-açúcar nesses geossistemas que em determinados pontos específicos podem ser permeados por riachos, garantindo certa oferta de água que pode ser aproveitada com manejo adequado ao longo do ano (RESENDE, 2007). Por outro lado, a presença desse tipo de cultivo, junto à capacidade de drenagem do solo, pode desencadear processos de eutrofização nos riachos citados, caso forem lançados os resíduos líquidos das usinas sucroalcooleiras, presentes nos plantios de cana de açúcar (SOUZA et al., 2013), conhecidos popularmente como vinhoto ou vinhaça (RAMOS E CECHINEL, 2009). Esse líquido, apesar de ter sua importância no uso agrícola por elevar os teores de nutrientes no solo pode, com a continuidade dos lançamentos, alcançar os lençóis freáticos e enriquecê-los em excesso causando posterior eutrofização dos riachos e aguadas. O vinhoto vem sendo, nas últimas décadas, alvo de inúmeros estudos científicos objetivando

encontrar formas de uso desse resíduo e ao mesmo tempo proteger recursos naturais, na sua forma mais preservada possível, para que possa prestar os serviços ambientais essenciais à população. O relevo suave ondulado nesse tipo de solo garante ainda uma drenagem adequada ao desenvolvimento dessas culturas (JATOBÁ et al., 2014), o que torna-se uma vantagem quando comparado com outros solos mal drenados.

## **OS SOLOS NO GEOSSISTEMA DO CRISTALINO SETENTRIONAL**

Nessa parte do domínio morfoclimático estudado é onde se instalou a Mata Seca. Corresponde aos retalhos de um amplo pediplano plio-pleistocênico conhecidos como “chãs” (JATOBÁ, 2008). Os intensos processos de dissecação dos terrenos cristalinos, que na Mata Sul foram enfáticos, apresentam-se medíocres. Praticamente quase todos os solos da área derivaram das rochas cristalinas pré-cambrianas, particularmente gnaisses e granitos. Nas várzeas estreitas disseminadas entre as chãs, os depósitos são fluviais e também coluviais grossos. Em alguns topos de chãs são encontrados depósitos pouco espessos do Grupo Barreiras como, por exemplo, em Lagoa dos Gatos e Lagoa de Itaenga. Destacam-se ainda amplas manchas de solos classificados como Argissolos (Itaquitinga, Condado e Itambé) e Luvisolos, chamados antigamente de solos Bruno Não-Cálcico (Timbaúba, Ferreiros e Itambé e Camutanga).

Os solos Luvisolos são imperfeitamente drenados e pouco profundos. Normalmente apresentam clara diferenciação entre os horizontes, mostrando, na maioria das vezes, mudança textural abrupta, confundindo-os, em alguns momentos, com os Argissolos. Não são solos muito ácidos, podendo apresentar-se ligeiramente alcalinos, com alta saturação de bases, pedregosidade na superfície e caráter sódico ou solódico na parte subsuperficial (SANTOS et al., 2013). Possui potencialidade para uso agrícola, principalmente por apresentar alta saturação por bases, conferindo-lhe caráter eutrófico, porém, caso os Luvisolos sejam encontrados em relevos declivosos e rasos podem apresentar dificuldade para mecanização agrícola e ainda risco de erosão. Por outro lado, se estiverem localizado em áreas declivosas tem-se a facilidade drenagem do solo local, o que é muito importante para esse tipo de solo que possui potencial de salinização. Nessa situação requerem uso de práticas conservacionistas para proteger o solo da erosão e permitir o desenvolvimento de uma agricultura mais racional a médio e longos prazos, como sistemas de drenagem mais efetivos e eficazes (SILVA, 2014). O trabalho nesses tipos de solos exige muito mais dos profissionais para ajustar o sistema de produção que seja economicamente viável ao sistema

ambientalmente sustentável. Nessas condições é quase que um pré-requisito para desenvolvimento da atividade agrícola a visualização das condições de cultivo menos impactantes e mais ecológicas (SILVA et al., 2009), guardando a aptidão da área em primeira instância e as espécies mais adaptadas. É um tipo de solo facilmente depreciável caso seja utilizado com fins apenas econômicos utilizando tecnologia convencional de produção sem observar as demais possibilidades de sistemas de cultivo.

## **OS SOLOS NO GEOSSISTEMA DO CRISTALINO MERIDIONAL**

Nessa área predominam rochas pré-cambrianas (granitos e gnaisses), mas ainda rochas efusivas na faixa vulcano-sedimentar sul de Pernambuco (traquitos, dioritos, basaltos) (DANTAS e LIMA FILHO, 2007). É o domínio da Floresta Latifoliada Subperenifólia, já bastante devastada por séculos de uso do solo. É a faixa do domínio morfoclimático em que se processou a mais intensa mamelonização. Os processos de solifluxão foram, ao que se supõe, os principais responsáveis pelo modelado das colinas e morros.

Os Latossolos, ao sul do paralelo do Recife, têm um total predomínio sobre os outros solos existentes na área. Outros solos são ali encontrados, tais como: Gleissolos, Argissolos e manchas de solos desenvolvidos em rochas efusivas mesozoicas. Os Latossolos representam mais de 9% do estado de Pernambuco e são bastante intemperizados, normalmente profundos e com predominância de óxidos de ferro, alumínio, silício e titânio, argilas de baixa atividade, muito ácidos e com baixa saturação por bases (SANTOS, 2013 e JATOBÁ, 2014). Apesar de assemelharem-se aos Argissolos, os Latossolos diferenciam-se destes por não possuírem o horizonte B textural e sim o B latossólico. Esses solos comumente possuem limitações relacionadas à fertilidade química, porém respondem muito bem à correção da acidez e adição de fertilizantes mostrando bom potencial para agricultura, principalmente quando apresentam boas condições físicas e as áreas não são submetidas a restrições de ordem hídrica (SILVA, 2014). Nesses tipos de solo, normalmente, os investimentos realizados têm bom retorno econômico, o que vem incentivando uso para agricultura comercial, em média e grande escala, como cana de açúcar, por exemplo.

Importante salientar, para todos os tipos de solos presentes nos “Mares de Morros” de Pernambuco, que o uso de indicadores de sustentabilidade tem um papel primordial na geração de informações que subsidiarão com clareza a tomada de decisão quanto à exploração econômica desses geoambientes. Diversas dimensões para esses indicadores podem ser apontadas e validadas com o uso de ferramentas eficientes para este fim, como percentual de

área coberta, índice de qualidade das águas dos riachos próximos, sedimentação dos mesmos, percentual de sais presentes nas águas de áreas onde existem agroindústrias, como a sucroalcooleira, por exemplo. As diversas dimensões certamente poderão variar conforme o tamanho da propriedade e a intensidade de uso dos recursos naturais existentes e utilizados, porém a certificação de processos produtivos depende da aplicação desses indicadores e poderá garantir a valorização das atividades desenvolvidas nessas áreas e a sustentabilidade, a médio ou longo prazos, dos sistemas agrícolas existentes nos “Mares de Morros” pernambucanos.

Os ambientes naturais podem ser classificados quanto ao seu objetivo de uso, conforme os indicadores de sustentabilidade para os agroecossistemas supracitados apontarem melhores formas de manejo (DIAS et al., 2002, FERREIRA et al., 2012), direta ou indiretamente atuantes no meio explorado (ARAÚJO et al., 1999). Resta aos órgãos públicos e iniciativas privadas observarem todas as ferramentas existentes para o bom aproveitamento das áreas agricultáveis e também observarem cuidadosamente o que está delimitado na legislação para esta finalidade. Já existem diversos incentivos para o manejo adequado desses agroecossistemas, bem como as devidas punições para determinados crimes ambientais que possam ser realizados contra eles. Os conhecimentos aqui abordados sobre esses geoambientes, com suas diversas formas de expressão pedológica e de relevo, permitem a todos os profissionais ligados às ciências ambientais atuar de forma proativa e protetora contra todos os tipos de agressões que possam ser impostas pelas atividades ali desenvolvidas, sejam elas de caráter agrícola ou industrial.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Domínio dos “Mares de Morros” possui uma grande variedade de solos em decorrência das diferenciações litológicas, topográficas e, mais discretamente, climáticas. Esses solos exerceram e exercem um papel fundamental para as atividades econômicas regionais, especialmente a agricultura.

As formas de relevo predominantes no domínio morfoclimático são as colinas de perfil convexo, sobretudo ao sul do paralelo do Recife. Esse fato está associado aos maiores índices de pluviosidade existente, que foram mais significativos nas fases interglaciais do Quaternário, como a que atualmente se observa e que teve início com o Holoceno. Contudo, nas áreas contidas no Geossistema dos Tabuleiros, face à predominância de terrenos sedimentares do Grupo Barreiras, a mamelonização é discreta, salvo nas áreas em que as

argilas surgem em maior quantidade. Mamelonização também pouco significativa é verificada no Geossistema do Cristalino Setentrional.

As fases de evolução das colinas, apontadas por Jatobá e Lins (2003), no domínio morfoclimático estudado, podem ser facilmente vistas entre Jaboatão dos Guararapes e Barreiros, no sul do Estado, espaço em que a mamelonização extensiva foi mais significativamente configurada, ao contrário do Geossistema do Cristalino Setentrional.

Os solos dessas áreas possuem sua diversidade relacionada aos componentes litológicos, ao material de origem e ao fator climático formando, na sua maioria, Argissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos Quartzarênicos e algumas áreas de Gleissolos. O relevo elaborado pelos processos que formam os “Mares de Morros” torna-se uma vantagem quando impede problemas de drenagem e permite uma agricultura mais racional, mesmo que para isso, em alguns casos, seja necessário investimento em insumos e serviços para permitir a atividade agrícola e a produção na entressafra, mais vantajosas financeiramente.

A abordagem didática do tema Domínio Morfoclimático dos “Mares de Morros” em Pernambuco pressupõe que o professor consiga realizar a interdisciplinaridade entre as geociências Geomorfologia, Climatologia e Pedologia. Demanda ainda do docente um conhecimento mais verticalizado dos processos de morfogênese do relevo, da pedogênese e das condições climáticas hodiernas e pretéritas que agiram e atuam na área investigada. O tema permite o emprego de atividades diversas, em sala de aula, a respeito das feições de relevo como resposta às condições climáticas, em especial, e à litologia, que irão condicionar a existência de diversas modalidades de solos que são individualizados em áreas tropicais úmidas como é o caso da Zona da Mata de Pernambuco.

## **REFERÊNCIAS**

AB’SÁBER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas no Brasil.** Orientação, São Paulo, n. 3, p. 45-48, 1967.

AB’SÁBER, A. N. O domínio dos “mares de morros” no Brasil. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 2, p. 1-9, 1966.

AB’SÁBER, A. N. Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste brasileiro. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 19, p. 1-38, 1969.

ANDRADE, G. O. de.; LINS, R. C. L. **As grandes divisões da Zona da Mata pernambucana.** Bol. Instituto de Ciências da Terra, Recife, n. 2, 1964.

ANDRADE, G. O. de.; LINS, R. C. **Pirapama. Um estudo histórico e geográfico.** Recife: FUNDAJ, 1984.

ANDRADE, M. (Org.). **Atlas Escolar de Pernambuco: Espaço Geo-histórico e Cultural.** João Pessoa: GRAFSET, 2003.

ANDRADE, G. O. de; LINS, R. C. Os climas do Nordeste. **Revista de Geografia**, Edição Especial. Recife: D.C.G./UFPE, 2001.

ARAÚJO FILHO, J. C.; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B.; MEDEIROS, L. A. R.; MELO FILHO, H. F. R. M.; PARAHYBA, R. B. V.; CAVALCANTI, A. C.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, F. B. R.; LEITE, A. P.; SANTOS, J. C. P.; SOUSA NETO, N. C.; SILVA, A. B.; LUZ, L. R. Q. P.; LIMA, P. C.; REIS, R. M. G.; BARROS, A. H. C. Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2000. 381 p. (Embrapa Solos. **Boletim de Pesquisa**, 11).

ARAÚJO FILHO, J. C. de; SILVA, F. B. R. e; SOUZA, L. G. M. C.; LEITE, A. P.; SOUSA NETO, N. C. de; LIMA, P. C. de. Diagnóstico ambiental do Município de Afogados da Ingazeira, PE. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 1999. 54 p. (Embrapa Solos. **Circular Técnica**, 2).

DANTAS, J. R. A.; e LIMA Filho, C. Á. **Geologia de Pernambuco.** DNPM- 4º Distrito, Pernambuco. 2007. Disponível em: <[http://www.dnpm.gov.br/dstpe/trabalhos/Sint\\_PE/SintesePE\\_03.htm](http://www.dnpm.gov.br/dstpe/trabalhos/Sint_PE/SintesePE_03.htm)>. Acesso em: 28 nov. 2014

FERREIRA, J. M. L., VIANA, J. H. M., COSTA, A. M. da, SOUSA, D. V. e FONTES, A. A. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, nov./dez. 2012.

JATOBÁ, L., LINS, R. C. e SILVA, A. F. **Tópicos Especiais de Geografia Física.** 2 ed. Petrolina: PROGRESSO, 2014.

JATOBÁ, L. O relevo terrestre e as condições climáticas, In: JATOBÁ, L., LINS, R. C. e SILVA, A. F. **Tópicos Especiais de Geografia Física.** 2 ed. Petrolina: PROGRESSO, 2014. cap. 2.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C. **Introdução à Geomorfologia.** 5 ed. Recife: BAGAÇO, 2008. 244 p.

JATOBÁ, L. (Org.); LINS, R. C.; MEDEIROS, A.; ANDRADE, G. O. **O Sistema Climático.** Recife: LIBERTAS, 2012. 114p.

MILLER, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevô**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

RAMOS, H. A. e CECHINEL, C. A. Vinhoto: nova perspectiva. Diálogos e Ciência. **Revista da Rede de Ensino FTC**. Ano III, Nº 11, 2009.

RESENDE, M. CURI, N. REZENDE, S. B. de e CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 5 ed. Lavras: UFLA, 2007. 322 p.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V. da, CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens**. Uma visão geossistêmica da análise ambiental. 3 ed. Fortaleza: EDIÇÕES UFC. 2013. 222 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p. il. color.

SILVA, A. B. da. **Ambientes e uso agrícola do Município de Camocim de São Felix (PE)**. 1999. 201 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

SILVA, A.F. Condições naturais e uso do solo. In: JATOBÁ, L. (ed.), LINS, R. C. e SILVA, A. F. **Tópicos Especiais de Geografia Física**. 2 ed. Petrolina: PROGRESSO, 2014. 166 p.

SILVA, A. F. SANTANA, L. M. de, FRANÇA, C. R. R. S., MAGALHÃES, C. A. de S., ARAÚJO, C. R. de AZEVEDO, S. G. de. Produção de diferentes variedades de mandioca em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 33–38, 2009. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG.

SOUSA, A. R. de; SILVA, A. B. da; ACCIOLY, L. J. de O.; SILVEIRA, H. L. F. da; LOPES, G. M. B.; CAVALCANTE, F. de Potencial pedológico para o cultivo de cana-de-açúcar com manejo de alta tecnologia no município de Buenos Aires (PE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34. 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO, 2013. 4p.

SOUSA, A. R. de; SILVA, A. B. da; SANTOS, M. C. dos; FILHO, J. N.; ACCIOLY, L. J. de O.; FERAZ, L. G. B. Aptidão Agrícola das Terras do Município de Aliança, Pernambuco In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 17., 2008, Rio de Janeiro. **Resumos...** Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais. Rio de Janeiro: SBCS: Embrapa Solos: Embrapa Agrobiologia, 2008.