

Análise das unidades geomorfológicas da Ibiapaba setentrional (noroeste do estado do Ceará, Brasil)

Analysis of the geomorphological units of the northern Ibiapaba (northwest of the state of Ceará, Brazil)

Marcelo Martins de Moura-FÉ¹

RESUMO

Em que pese a importância das serras úmidas no estado do Ceará, seja enquanto ambiente de exceção ao contexto de predomínio semiárido, seja para o processo de ocupação do território cearense, notabilizado pelo regime de complementaridade à atividade pecuária desenvolvida nos núcleos urbanos situados no ambiente sertanejo, a história natural dos modelados que condicionam tais ambientes ainda apresenta-se pouco desenvolvida na literatura científica, particularmente, no aspecto evolutivo geomorfológico. Um passo importante para preencher tal lacuna constitui o objetivo principal deste trabalho, que é o de realizar a individualização das unidades de relevo presentes e mais significativas na região da Ibiapaba setentrional, perfazendo na sequência a análise e a inter-relação de cada unidade mapeada. Metodologicamente, o itinerário percorrido foi compartimentado em duas linhas: no embasamento teórico, centrado na abordagem morfoestrutural da ciência geomorfológica (a qual embasou a compartimentação e a análise geomorfológicas) e na utilização de um contingente técnico associado (etapas de gabinete, campo e laboratório). Os resultados alcançados, apresentados nas discussões feitas e nos materiais gráficos elaborados (mapas, perfis e fotos editadas), permitem fazer uma análise do quadro geomorfológico da serra da Ibiapaba, condição para o conhecimento do relevo e seus aspectos evolutivos, acessíveis a partir da inter-relação das unidades geomorfológicas.

Palavras-chave: Geomorfologia Estrutural; Mapeamento Geomorfológico; Serras Úmidas; Patrimônio Natural; Patrimônio Geomorfológico.

ABSTRACT

In spite of the importance of the wetlands in the state of Ceará, as an exception environment to the context of semi-arid predominance, or to the process of occupation of the territory of Ceará, notable by the regime of complementarity to the livestock activity developed in urban centers located in the *sertanejo* environment, the natural history of the modeling that conditions such environmental still presents little developed in the scientific literature, particularly, in the geomorphological evolutionary aspect. An important step to fill this gap is the main objective of this work, which is to carry out the individualization of the present and most significant relief units in the northern Ibiapaba region, making up the analysis and the interrelationship of each mapped unit. Methodologically,

¹ Universidade Regional do Cariri (URCA), Departamento de Geociências (Degeo), Crato-CE, Brasil. marcelo.mourafe@urca.br

the itinerary was compartmentalized in two lines: on the theoretical basis, centered on the morphostructural approach of geomorphological science (which was based on compartmentalization and geomorphological analysis) and the use of an associated technical contingent (cabinet, field and laboratory stages). The results obtained, presented in the discussions made and in the elaborated graphic materials (maps, profiles and edited photos), allow to make an analysis of the geomorphological picture of Ibiapaba, condition for knowledge of the relief and its evolutionary aspects, accessible from the interrelationship of the units Geomorphological.

Keywords: Structural Geomorphology; Geomorphological Mapping; Mountain Range; Natural patrimony; Geomorphological Heritage.

* * *

Introdução

As serras úmidas do Nordeste brasileiro, também denominadas de “brejos de altitude”, formam ilhas de umidade e de florestas perenes que contrastam com as condições ecológicas das baixas superfícies adjacentes, recobertas pelas caatingas e caracterizadas pela ocorrência de secas prolongadas (BÉTARD *et al.*, 2007; SOUZA e OLIVEIRA, 2006).

Estas reduzidas áreas de umidade no Ceará ocorrem mais especificamente no Cariri cearense, bordejado pela Chapada do Araripe (extremo sul do estado), serra de Uruburetama, maciços da Meruoca (ambas na região norte) e de Baturité, além das serras de Maranguape e Aratanha (todas no sul da Região Metropolitana de Fortaleza - RMF) e pela serra da Ibiapaba, no limite oeste do Ceará.

As serras úmidas foram importantes no processo de povoamento cearense ao serem utilizadas para o desenvolvimento da atividade agrícola, com a introdução nos séculos XVII e XVIII do cultivo de cana-de-açúcar e de outras culturas, objetivando o abastecimento das crescentes localidades sertanejas, estas dedicadas à pecuária (SILVA e CAVALCANTE, 2004), num regime de complementaridade fundamental para o processo de ocupação do território cearense.

Em meados do século XIX, nas décadas de 30 e 40, o cultivo do café foi introduzido ocupando algumas dessas serras úmidas, destacando-se o maciço de Baturité, as serras de Maranguape, Meruoca, Uruburetama e a

serra da Ibiapaba. O cultivo obteve êxito, o que se deu graças às condições naturais favoráveis, tais como: solo, temperatura, luminosidade e precipitação adequadas. Esse enlace derivou em atratividade de mão de obra e um correlato crescimento demográfico dessas regiões desde então (SOUZA, 2005).

Atualmente vários municípios situados na serra da Ibiapaba apresentam um contingente populacional acima de 30 mil habitantes, com destaque para Viçosa do Ceará (54.959 habitantes) e Tianguá (68.859 habitantes) que, por exemplo, no ano 2000 tinha um contingente populacional de 58.069 habitantes (IBGE, 2010; SILVA e CAVALCANTE, 2004), um crescimento populacional acima de 15,5% em uma década.

Do ponto de vista econômico, a região da Ibiapaba se notabiliza por uma significativa diversidade de culturas agrícolas (hortaliças e flores, sobretudo), com atividades industriais ainda pouco desenvolvidas, mas com municípios dotados de um setor comercial consolidado e um considerável potencial turístico, resultando em um quadro de potencial econômico que vem sendo observado por diversos setores.

Sob a ótica ecológica, a serra da Ibiapaba possui características singulares, como um dos últimos remanescentes de mata atlântica do Ceará, grande potencial para ocorrência de endemismos e de espécies ainda desconhecidas, além de ser considerada uma área de extrema importância biológica no grupo de áreas prioritárias para a conservação da flora no país (OLIVEIRA e BASTOS, 2009; 2010).

Esses exemplos ilustram parcialmente a importância pretérita e atual da Ibiapaba e das serras úmidas para o estado do Ceará, o que, aliás, pode ser estendido para o restante do território nordestino, tendo em vista que esse conjunto de feições geomorfológicas elevadas apresentam características comuns entre si, que as tornam áreas de exceção no contexto semiárido. Contudo, dentro desse conjunto, há particularidades guardadas para cada uma dessas serras úmidas. Nesse contexto apresenta-se a Ibiapaba, cerne da análise do presente artigo.

Se a história social e econômica dos municípios e habitantes da serra da Ibiapaba apresenta-se bem delineada em seus pouco mais de 250 anos (contados a partir da fundação de Viçosa do Ceará em 1759, a partir de um aldeamento jesuíta, sendo o 5º município mais antigo do Estado), apresentando diversos elementos importantes para a própria história do estado do Ceará, conforme Moura-Fé (2015), o mesmo grau de conhecimento não pode ser aplicado para a história natural desse modelado de porte regional, com ênfase na geomorfologia.

Um passo importante para preencher tal lacuna constitui o objetivo principal deste trabalho, que é o de realizar a individualização das unidades de relevo presentes e mais significativas na região da Ibiapaba setentrional, perfazendo na sequência a análise e a inter-relação de cada unidade mapeada.

Metodologia

O itinerário metodológico percorrido é compartimentado basicamente em duas linhas: no embasamento teórico, centrado na abordagem morfoestrutural da ciência geomorfológica (a qual embasou a compartimentação das unidades e a análise geomorfológicas feitas aqui) e na utilização de um contingente técnico associado. Esse contingente técnico é compartimentado nas etapas de gabinete, campo e laboratório, ambientes clássicos onde se desenvolvem os trabalhos de geomorfologia.

A etapa de gabinete, inicialmente, referiu-se ao levantamento de materiais, dividida em dois grupos distintos: bibliográfico e cartográfico.

O levantamento bibliográfico abordou, de forma detalhada, a produção científica associada aos temas de pesquisa propostos. A busca se deu, sobremaneira, por meio do portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), no endereço web: www.periodicos.capes.gov.br/, objetivando a seleção e *download* de artigos científicos internacionais e nacionais relevantes e atuais.

O levantamento cartográfico se constituiu em diversos mapas temáticos, imagens de satélite (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, *Google Earth*), arquivos *shapes* e imagens de radar, digitalizadas do projeto Radambrasil – Folha Fortaleza, escala 1:1.000.000 (1981), cartas topográficas (cartas da SUDENE, escala 1:100.000) e imagem SRTM – *Shuttle Radar Topography Mission* (Missão Topográfica de Radar Transportado), da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), escala 1:250.000 (1998).

Já os levantamentos de campo foram realizados em diferentes momentos ao longo do trabalho de pesquisa, feitos em dias consecutivos e programados antecipadamente, com percurso, datas e objetivos pré-determinados, quadro logístico facilitado pelo conhecimento prévio da área.

Os levantamentos foram concentrados individualmente em segmentos distintos da área de trabalho, visando dar maior celeridade à realização das atividades. Partindo dos municípios de Tianguá, Ubajara ou Viçosa do Ceará, foram percorridos todos os municípios e os maiores distritos da região, realizando o reconhecimento dos segmentos leste e norte da serra da Ibiapaba, seus respectivos entornos e feições geomorfológicas presentes, bem como o reverso da Ibiapaba.

As atividades para suas realizações foram divididas em quatro etapas: (1) análise de material bibliográfico, cartográfico e imagens de satélites; (2) produção de mapas para auxílio no campo; (3) trabalhos de campo para a comprovação dos dados e (4) a correção e adequação do material cartográfico produzido para o contexto da pesquisa.

Por fim, as atividades de laboratório consistiram inicialmente em análises detalhadas, tanto de material impresso quanto digital de diversos mapas e cartas: Mapa geológico do estado do Ceará, na escala 1:500.000 (CPRM, 2003); Mapa morfoestrutural do Ceará e áreas adjacentes do Rio Grande do Norte e Paraíba (CPRM, 2003), cartas topográficas da SUDENE (1977), escala de 1: 100.000, dentre outras.

Análises de Imagens do satélite disponíveis no *software Google Earth* permitiram a interpretação sistemática da área em diversas escalas, em modelo 3-D, além de permitir a elaboração de perfis topográficos, os quais também foram elaborados por meio de *software Global Mapper 13*.

Todo o mapeamento foi elaborado através do software ArcGIS, aplicativo ArcMap 10.1, considerado o módulo central e fundamental (COELHO, 2008), pois nele são confeccionados / manipulados os mapas, realizada a edição e a exportação dos dados georreferenciados, entre outros comandos.

A determinação específica da área de estudo dentro dos 380 km de extensão da serra da Ibiapaba seguiu critérios, considerando as suas dimensões regionais e a dificuldade em se trabalhar todo o modelado no período de pesquisa, determinaram a escolha de um recorte espacial para a realização do estudo.

Além do limite temporal para o desenvolvimento do trabalho, foram considerados de forma criteriosa e com base no conhecimento prévio da região, os elementos logísticos e, sobremaneira, as características geográficas e geomorfológicas mais significativas, as quais pudessem dar respostas mais rápidas e satisfatórias às questões feitas e aos objetivos propostos, apresentadas neste artigo

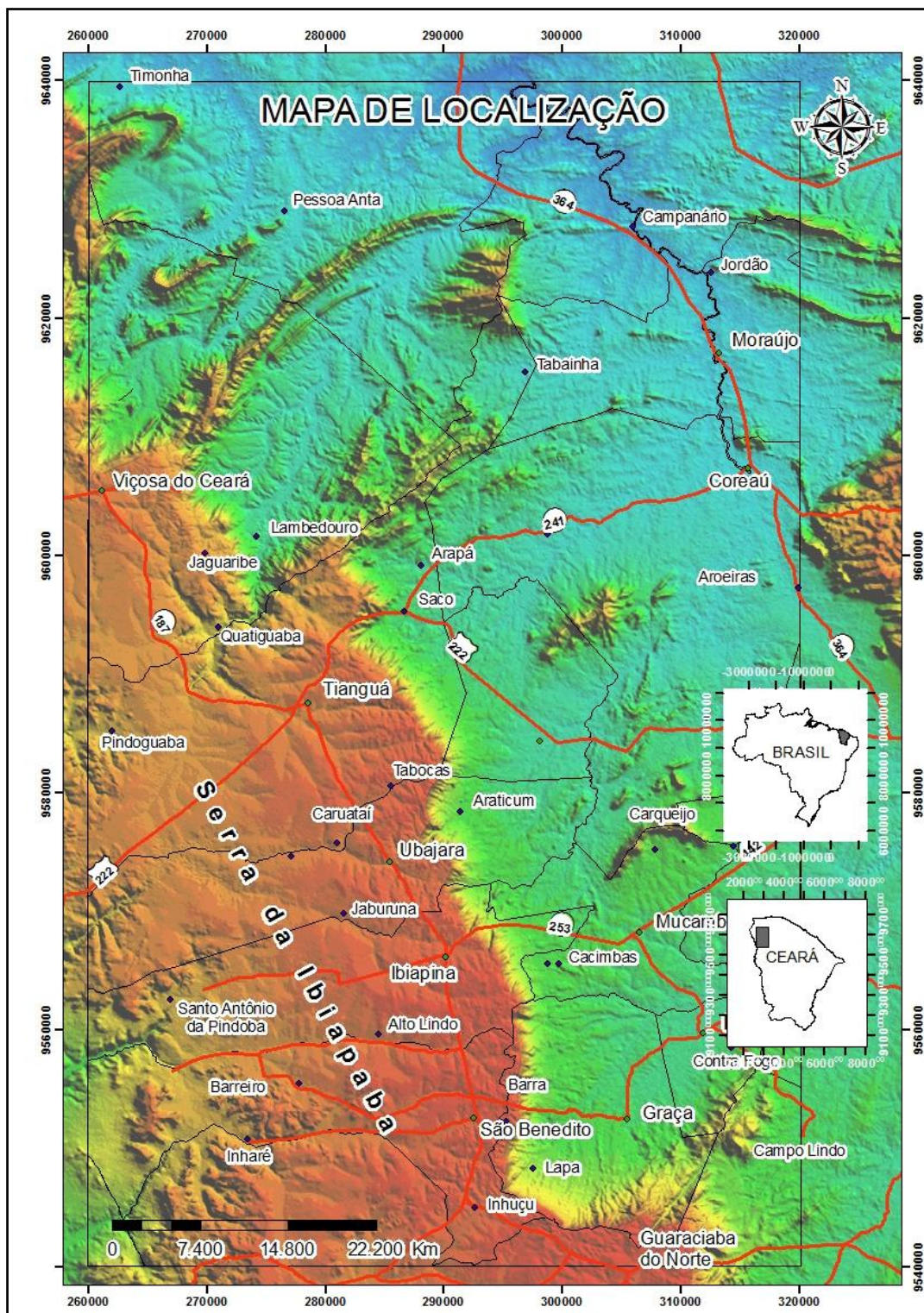
Com base nesses critérios, realizou-se um recorte espacial do modelado, privilegiando os setores centro-norte e norte da Ibiapaba, bem como os respectivos entornos setentrional e oriental, fundamentais para analisar a diferenciação geomorfológica que se estabeleceu entre os setores norte e leste e para o entendimento geomorfológico da região denominada aqui como a Ibiapaba setentrional. A área de estudo é apresentada na **Figura 1**.

Resultados e discussão

Apesar de sua grande extensão, a serra da Ibiapaba não é o único relevo significativo da área delimitada, a qual apresenta uma relativa

diversidade de feições estreitamente relacionadas e agrupadas em 5 modelados principais e mais abrangentes (**Figura 2**): Ibiapaba, superfície sertaneja, maciços e inselbergues, tabuleiros e planícies fluviais, descritos e analisados na sequência.

Figura 1. Mapa de localização da Ibiapaba setentrional.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Ibiapaba

A serra da Ibiapaba representa uma paisagem singular no Ceará ao abranger toda a porção ocidental do estado nos limites com o Piauí, se dispondo de norte para sul por cerca de 380 km como um escarpamento

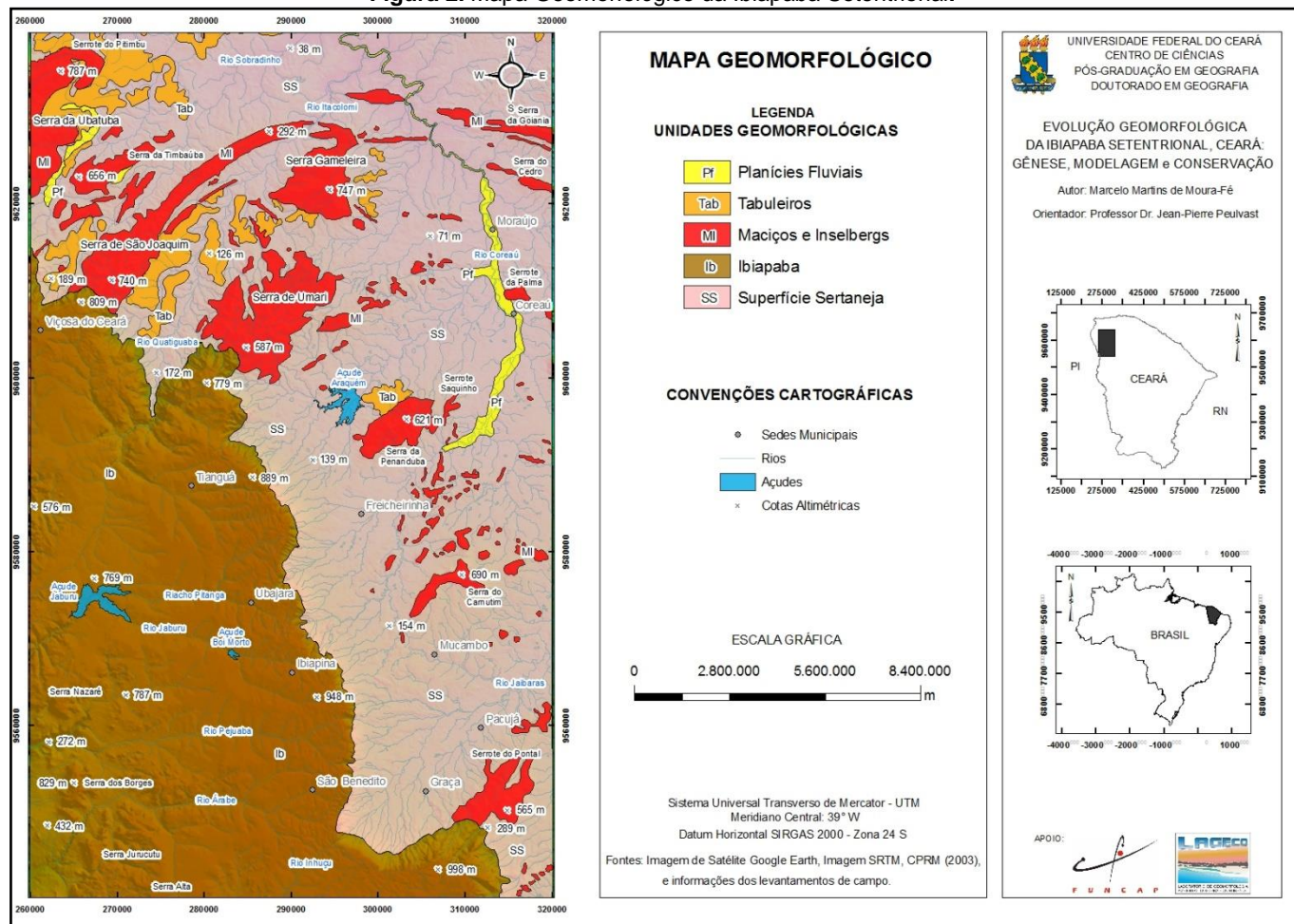
quase contínuo, rompido integralmente apenas pelo vale do rio Poti, o qual praticamente segmenta a Ibiapaba ao meio, delimitando aproximadamente 166 km para norte, a partir desse vale, e pouco mais de 211 km na sua porção meridional, denominada localmente de “Serra dos Cariris Novos”. O restante da soma entre os dois segmentos corresponde exatamente à extensão do boqueirão do Poti e suas vertentes correlatas.

Litologicamente, a Ibiapaba é composta por rochas do Grupo Serra Grande, o qual, sobrepondo o embasamento, é composto, a partir da base, pelas formações: Ipu, mais antiga, reúne estratos de arenitos e intercalações de siltitos e folhelhos, depositados numa grande variedade de ambientes, de periglacial e glacio-fluvial, a leques ou frentes deltaicas (CPRM, 2003; GÓES e FEIJÓ, 1994; SUGUIO, 1998; VAZ et al., 2007); Tianguá, composta de folhelho, arenitos e intercalações de siltitos e folhelhos depositados em um ambiente de plataforma rasa (GÓES e FEIJÓ, 1994; VAZ et al., 2007); Jaicós, dotada de arenitos cinza, friáveis, maciços ou com estratificação cruzada ou lenticular, depositados em sistemas fluviais entrelaçados (GÓES e FEIJÓ, 1994; PEREIRA et al., 2012).

Subdividindo especificamente a área delimitada, o topo da serra da Ibiapaba apresenta-se alongado e amplamente associado à sua vertente leste, correspondendo a uma ampla faixa com altitudes situadas entre 814 e 998 m (**Figura 3**). Por sua vez, a vertente norte da Ibiapaba é mais elevada (faixa de 688 a 814 m) que seu entorno norte (dotado de diversos maciços e alguns inselbergues), com altimetria similar à maior parte da área de ocorrência do reverso e mais baixa que a vertente leste – frente da *cuesta*.

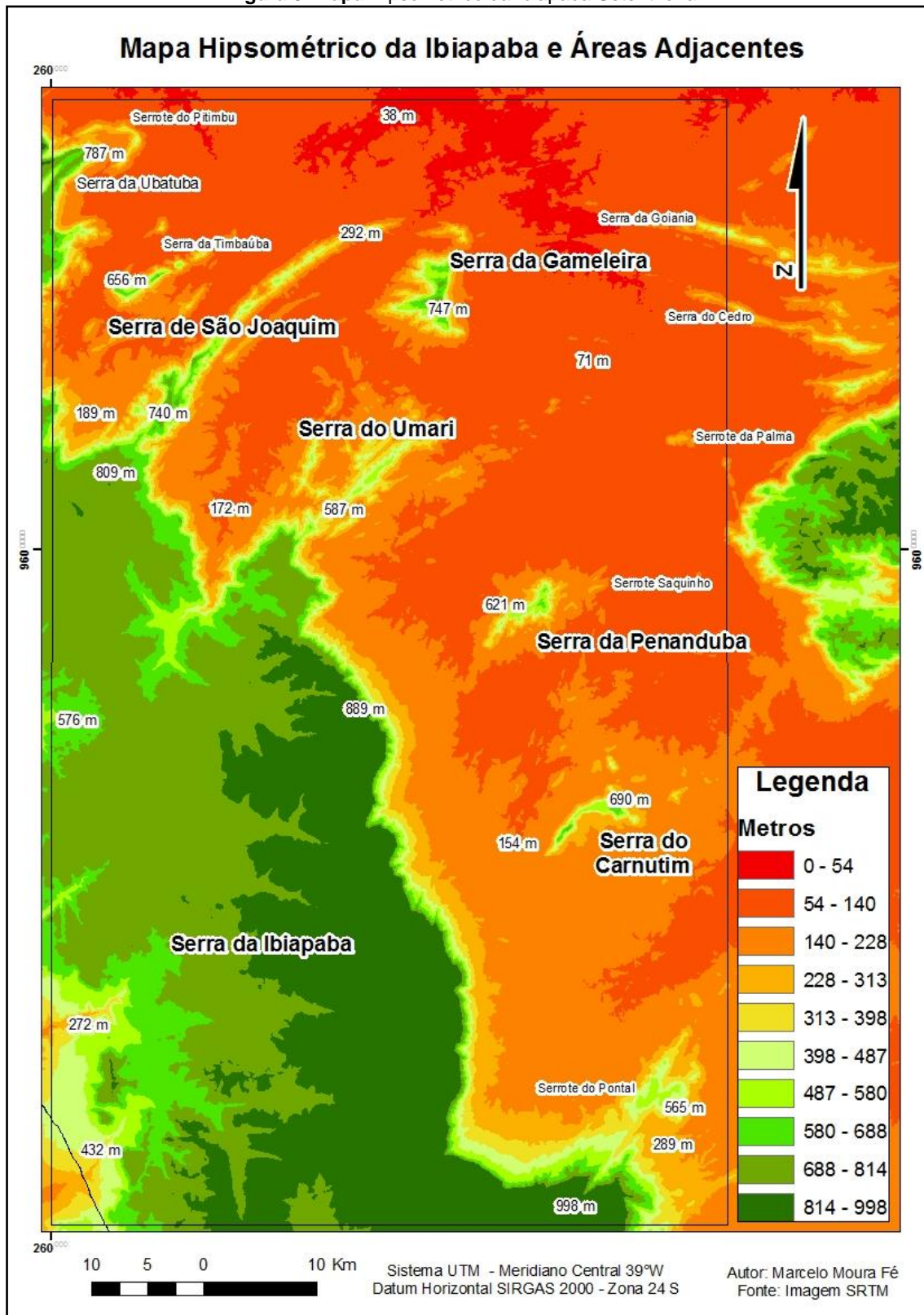
Esse setor cuestiforme leste é caracterizado pelo escarpamento de sua vertente, no qual tem-se a presença de uma *cornija* arenítica (**Figura 4**), cuja espessura varia de sul para norte, com cerca de 100 m ao longo da vertente leste, e que decai entre Tianguá e Viçosa do Ceará (MOREIRA e GATTO, 1981), já na porção norte da serra da Ibiapaba. Ambas as vertentes (leste e norte) apresentam uma notável irregularidade na sua linha de escarpamento, com diversas reentrâncias e protuberâncias.

Figura 2. Mapa Geomorfológico da Ibiapaba Setentrional.



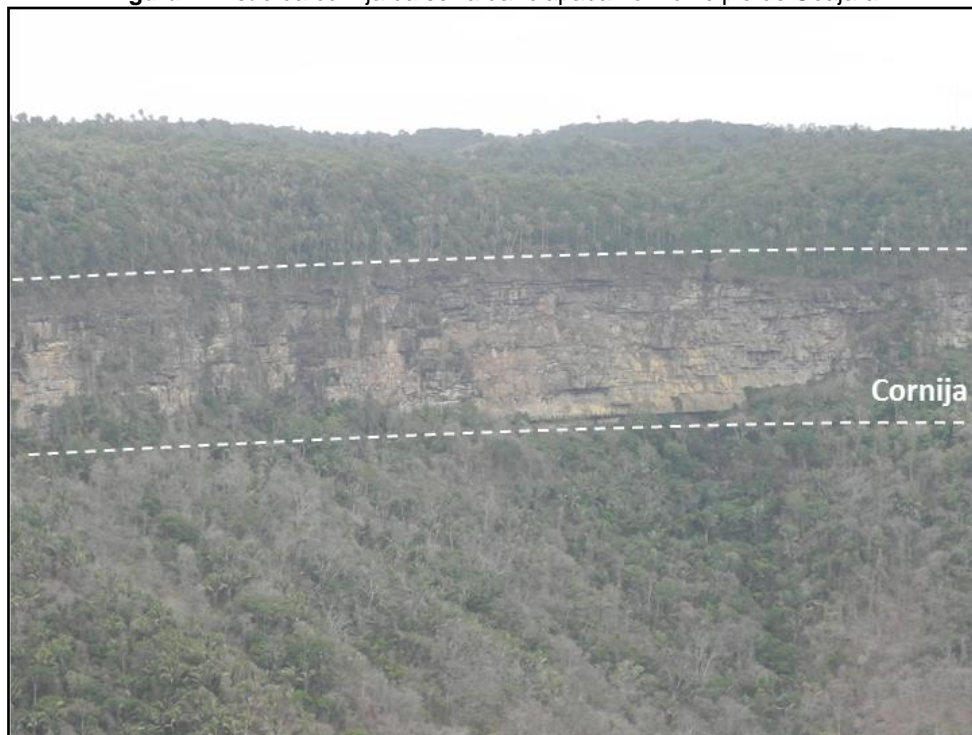
Fonte: Moura-Fé (2015).

Figura 3. Mapa Hipsométrico da Ibiapaba Setentrional.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Figura 4. Visão da cornija da serra da Ibiapaba no município de Ubajara.



Fonte: Moura-Fé (2015).

O contato entre a vertente leste da serra da Ibiapaba (altitudes entre 800 e 998 m) e a superfície sertaneja adjacente (cotas em torno de 200 m) (**Figura 5**) só não é mais abrupta em função da presença de superfícies dissecadas do embasamento, remanescentes do processo de recuo erosivo do escarpamento da Ibiapaba, as quais fazem o contato topográfico entre esses modelados mais suavizado e facilitando, por exemplo, a construção das vias de acesso para o topo da Ibiapaba a partir do Ceará na direção do estado do Piauí (sentido oeste-leste).

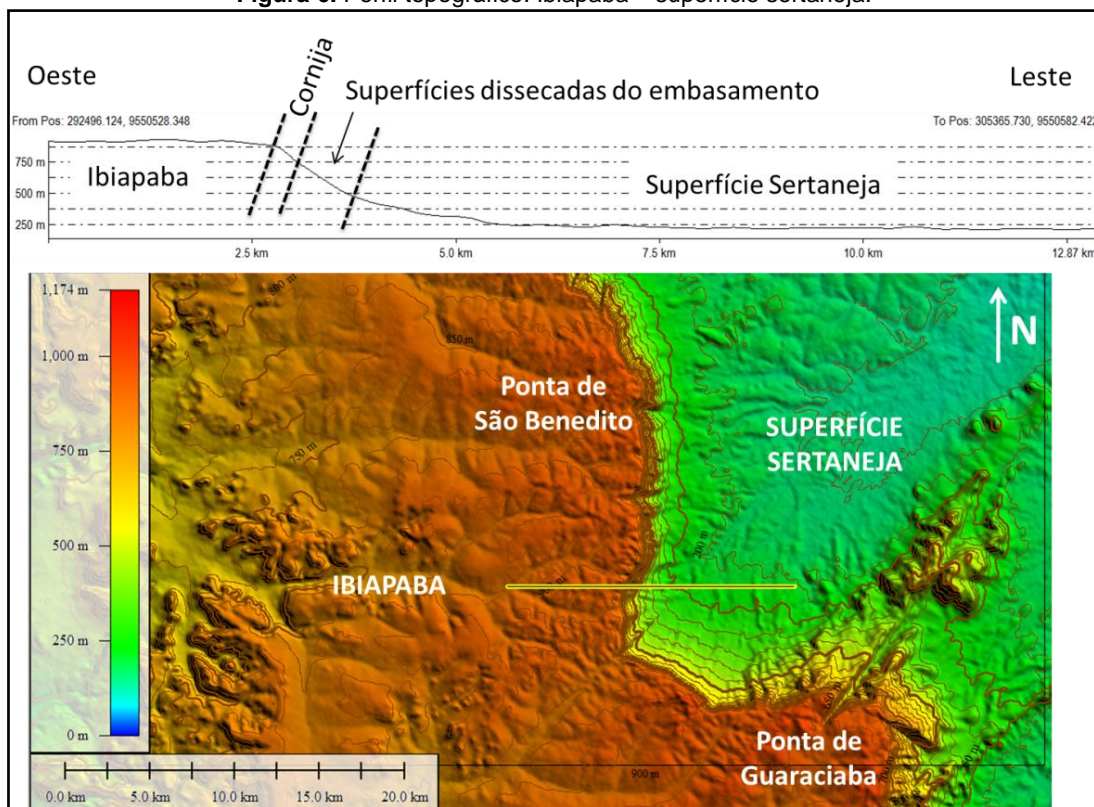
Do topo para leste, perfazendo um perfil topográfico entre essas feições (**Figura 6**), percebe-se que a topografia declina mais de 650 m do topo da serra da Ibiapaba até a superfície sertaneja, passando pela cornija e pelas superfícies dissecadas do embasamento. Por sua vez, do topo para oeste, em contato com o topo, o reverso apresenta-se inclinado de forma suave para oeste (**Figura 7**), condicionado pela inclinação das camadas sedimentares e em direção ao centro da bacia do Parnaíba, estado do Piauí.

Figura 5. Visão geral de parte da vertente leste da Ibiapaba e seu contato com a superfície sertaneja.



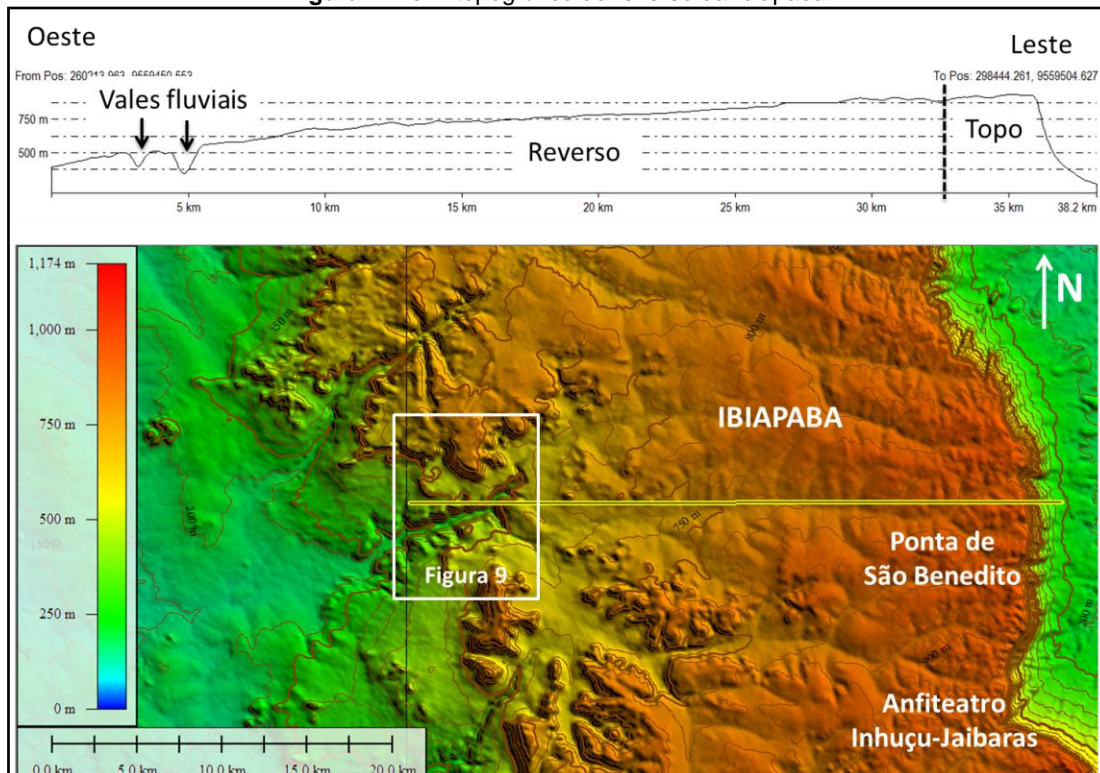
Fonte: Moura-Fé (2015).

Figura 6. Perfil topográfico: Ibiapaba – superfície sertaneja.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Figura 7. Perfil topográfico do reverso da Ibiapaba.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Comparando esses perfis topográficos fica clara a diferença na declividade das vertentes oriental e ocidental da serra da Ibiapaba. Se no 1º perfil, em pouco mais de 3 km (cornija-superfície sertaneja) tem-se uma amplitude topográfica de 650 m, o 2º perfil aponta para mais de 38 km para se alcançar a mesma amplitude. Contudo, ainda conforme visto no 2º perfil, a suave declividade do reverso tem exceções, notadamente quando é rompida por vales de rios de maior vazão, onde tem-se o dissecamento mais pronunciado do relevo e a elaboração de patamares topográficos.

Descendo do topo da Ibiapaba, passando pelas superfícies dissecadas do embasamento, tem-se a superfície de piso regional, a superfície sertaneja, modelada sobre as litologias mais antigas da área.

Superfície sertaneja

Esta abrangente feição constitui a superfície de piso regional. Em relação ao Ceará, a superfície sertaneja apresenta níveis altimétricos inferiores a 400 m, englobando quase 70% do território estadual, embutida entre feições mais elevadas e sobreposta por depósitos mais recentes. Tratando especificamente da área de estudo, bordejando a serra da Ibiapaba a leste e ao norte, a superfície sertaneja trunca indistintamente litologias de diferentes idades, apresentando uma pequena espessura do manto de alteração das rochas.

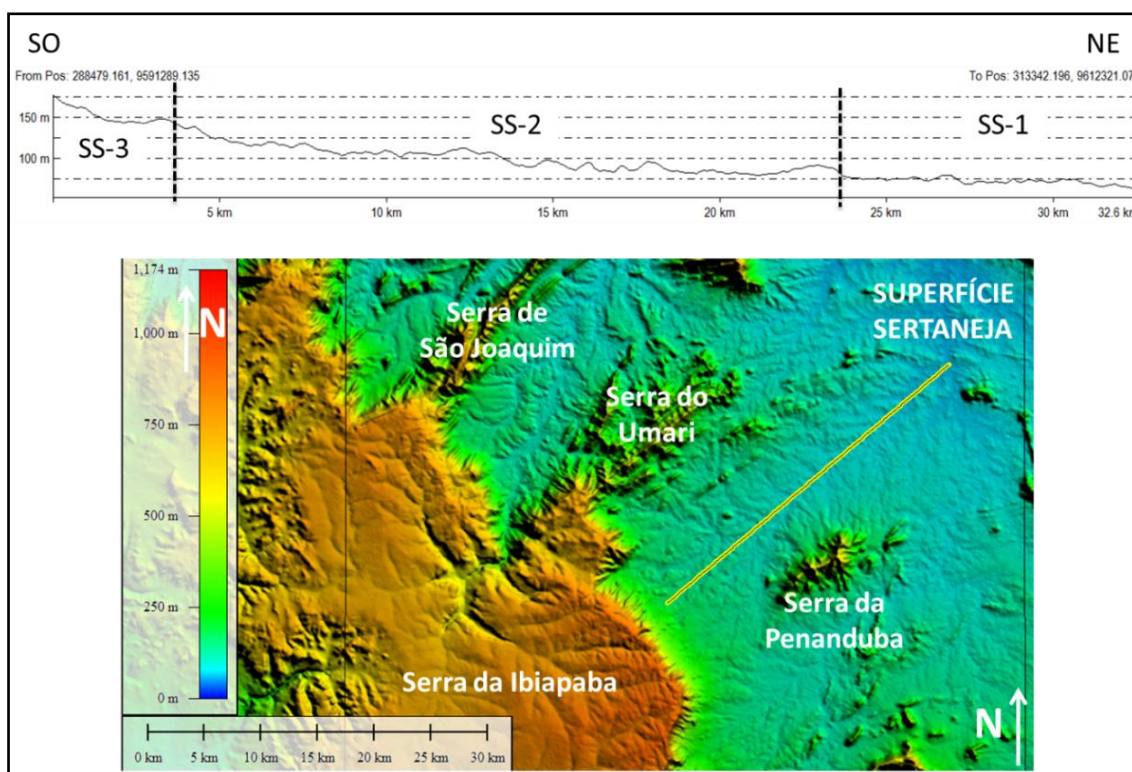
No setor norte, a superfície sertaneja tem suas baixas cotas topográficas rompidas por maciços e inselbergues, sendo ainda sobreposta por feições tabuliformes dissecadas por cursos d'água. No setor leste essa superfície apresenta praticamente o mesmo quadro de inter-relacionamento com as demais unidades geomorfológicas, contudo, isso ocorre de forma menos adensada, com a superfície sertaneja predominando em meio à ausência de tabuleiros e menor ocorrência de maciços e inselbergues (vide mapa geomorfológico – fig. 2).

No tocante às cotas topográficas, essa superfície apresenta parte das menores altitudes da área, abaixo apenas das cotas relacionadas às planícies fluviais, sobretudo dos principais rios. Todavia, essa superfície não é homogênea, ao passo que há uma diferenciação topográfica interna. Ao rever o mapa hipsométrico (fig. 3), percebe-se que a superfície sertaneja (SS) apresenta uma maior correlação com as três cotas altimétricas mais baixas, verificáveis no mapa, a saber:

- a) **Até 54 m (SS-1)**: restrita ao limite norte da área, setor dissecado pela junção dos médio-cursos dos principais rios da região (Coreaú, Itacolomi e Sobradinho) e de maior proximidade do litoral.
- b) **Entre 54 e 140 m (SS-2)**: conjunto que predomina amplamente no contexto espacial da superfície sertaneja, ocorrendo em todos os setores adjacentes à serra da Ibiapaba.
- c) **Entre 140 e 228 m (SS-3)**: correspondendo aos setores mais elevados da superfície sertaneja. Sua ocorrência se dá de forma estreita com as vertentes da serra da Ibiapaba, com os maciços e com os altos estruturais da área. Perfazem o contato externo das superfícies dissecadas do embasamento cristalino, associados às vertentes da Ibiapaba.

Esses três supracitados patamares topográficos da superfície sertaneja podem ser verificados na **Figura 8**, onde se percebe o caimento topográfico para os setores setentrionais e o correlato aumento das altitudes na medida em que se aproxima das vertentes da Ibiapaba.

Figura 8. Perfil SO-NE da superfície sertaneja.



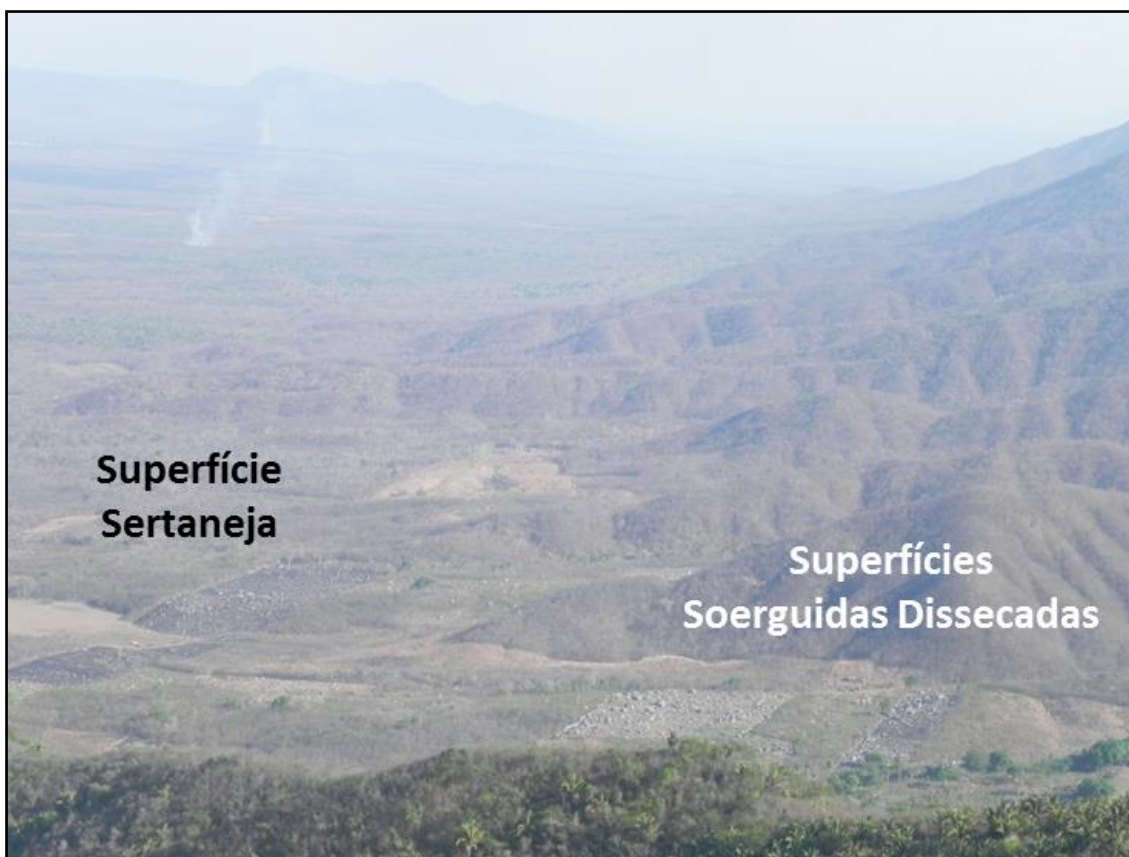
Fonte: Moura-Fé (2015).

Por sua vez, as superfícies dissecadas do embasamento (**Figura 9**), soerguidas em consonância com a serra da Ibiapaba, perfazem o contato da superfície sertaneja com as feições mais elevadas da área, os maciços e a Ibiapaba, coincidindo com as cotas topográficas intermediárias entre as menores e as maiores altitudes da área (vide mapa hipsométrico – fig. 3). Desta forma, na área de estudo, essas superfícies soerguidas dissecadas (SSD) apresentam três classes topográficas principais:

a) **Entre 228 e 313 m (SSD-1):** perfaz o contato com a superfície sertaneja, tendo as mesmas litologias, mas apresentando-se mais elevadas (Figura 9) e enseja uma declividade mais acentuada para montante. Apresenta a maior abrangência espacial, sobretudo, ao longo da vertente leste da serra da Ibiapaba.

- b) **Entre 313 e 398 m** (SSD-2): apresenta cota altimétrica, declividade e abrangência espacial intermediárias em relação às outras duas classes identificadas.
- c) **Entre 398 e 487 m** (SSD-3): finalizam o contato da superfície sertaneja com as vertentes dos relevos mais elevados e caracterizam-se por sua pequena abrangência espacial e forte declividade, apresentando um contato em forma de *knick* com a cornija da vertente leste da serra da Ibiapaba.

Figura 9. Panorama de ocorrência das superfícies soerguidas dissecadas.



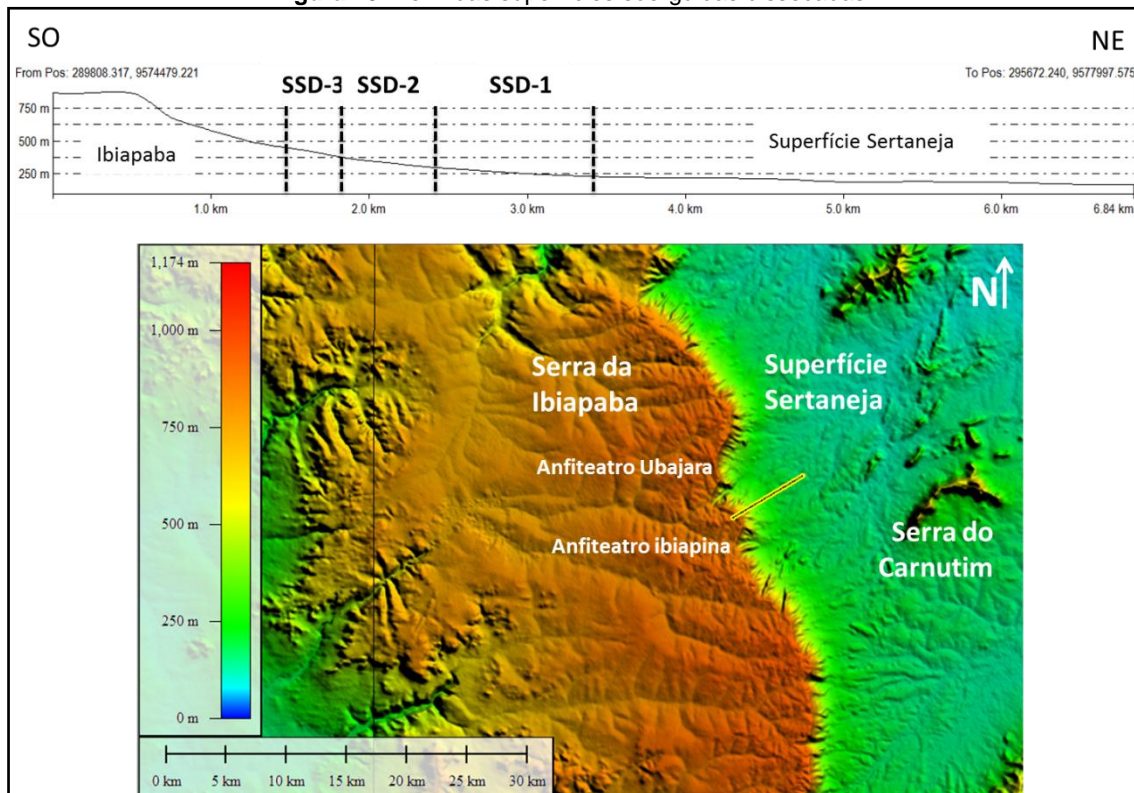
Fonte: Moura-Fé (2015).

Esses 3 patamares topográficos das superfícies soerguidas dissecadas podem ser verificados na **Figura 10**, onde se percebe o perfil proporcionalmente ascendente na direção da vertente oriental da serra da Ibiapaba a partir do contato no entorno com a superfície sertaneja.

Como as superfícies soerguidas dissecadas não perfazem apenas o contato da superfície sertaneja com a Ibiapaba, mas também com os maciços

e os inselbergues, segue abaixo a caracterização dessas outras importantes unidades geomorfológicas.

Figura 10. Perfil das superfícies soerguidas dissecadas.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Maçços e inselbergues

Com cotas altimétricas elevadas, abaixo apenas dos setores mais elevados da serra da Ibiapaba e, ao mesmo, rompendo a relativa “monotonia topográfica” da superfície sertaneja, tem-se os maciços e inselbergues, todos apresentados na figura 2.

De menor abrangência espacial, conceitualmente, os inselbergues são feições relativamente ilhadas e dotadas de vertentes abruptas, circundadas por superfícies de erosão e que ocorrem em regiões de climas áridos quentes e semiáridos (GUERRA e GUERRA, 1997; PENTEADO, 1978; SUERTEGARAY, 2003; SUGUIO, 1998). Na área, os inselbergues ocorrem em diversos pontos dos setores de predomínio da superfície sertaneja, quase

sempre próximos aos maciços, apresentando portes e altitudes diferenciadas entre si.

Por sua vez, sob a denominação de “maciços” foram agrupados diversos relevos modelados, sobretudo, em rochas maciças (granitoides, vulcânicas e quartzíticas), daí sua denominação genérica adotada. Baseado nisso, esse conjunto poderia ser tratado, por exemplo, como “maciços cristalinos”, porém, apesar de ser maioria, parte desses modelados apresenta como substrato litologias sedimentares (ou metassedimentares), rompendo o caráter homogeneizador que se espera de um conjunto classificatório.

As exceções a esta “regra cristalina” na área são duas: o serrote Pontal, com cotas que alcançam 565 m, presente no setor SE da área, constituído pelas litologias do Grupo Serra Grande. A segunda exceção é a serra da Penanduba com altitudes que alcançam 621 m, elaborada sobre arenitos e quartzitos conglomeráticos da Formação Trapiá, assim como outros diversos inselbergues próximos, situados na porção central da área e apresentadas na fig. 2.

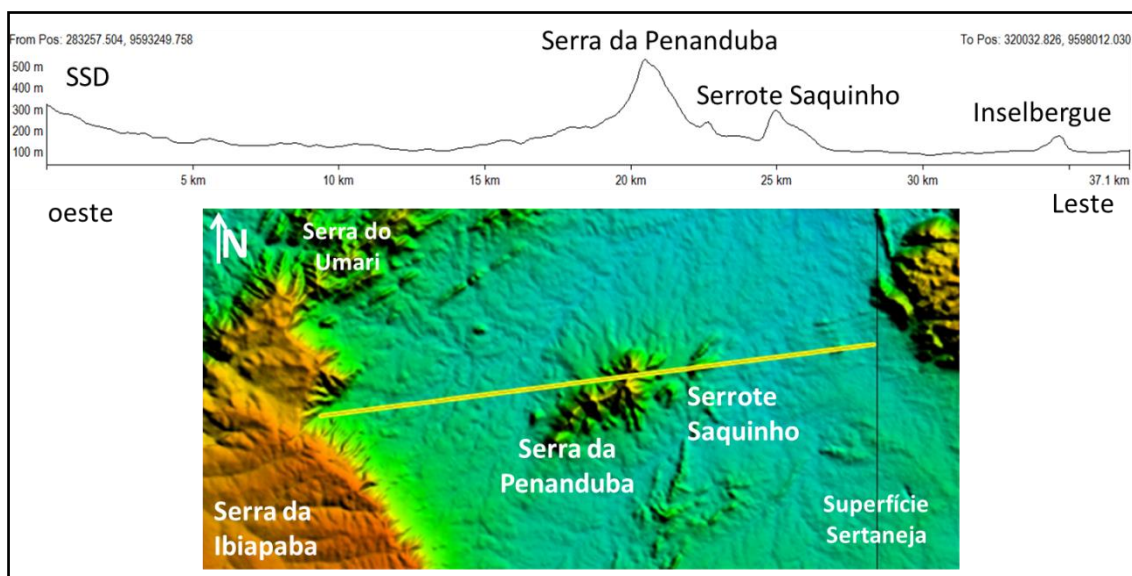
No que tange à regra, a maior parte dos maciços são modelados sobre litologias granitoides, vulcânicas e quartzíticas, sobretudo. Ao longo da vertente leste da Ibiapaba, mais espaçados, os maciços e inselbergues são modelados majoritariamente sobre litologias granitoides, mais precisamente, sobre o granitoide Mucambo, com destaque para a serra do Carnutim, que alcança 690 m e é amplamente circundada por serrotes de menor porte e inselbergues.

Modelada sobre uma das unidades litoestratigráficas mais antigas da área, o serrote Saquinho, situado à leste da serra da Penanduba (**Figura 11**), apresenta como substrato a Unidade Vulcânica Saquinho, caracterizando-se como o “relevo vulcânico” da região, em meio ao predomínio da superfície sertaneja.

Por sua vez, o entorno setentrional da Ibiapaba apresenta a ocorrência de maciços modelados sobre rochas quartzíticas, como as serras

de Umari e de São Joaquim, as quais fazem contato direto com a Ibiapaba na cota aproximada de 600 m, em um contexto onde a exumação das litologias cristalinas predomina em comparação a *cornija* da frente da serra da Ibiapaba, menos espessa no setor.

Figura 11. Perfil Saquinho-Penanduba-superfície sertaneja-Ibiapaba.



Fonte: Moura-Fé, 2015.

A serra do Umari apresenta cotas altimétricas que alcançam 587 m próximo da serra da Ibiapaba, orientação SO-NE, com uma linha de cimeira com mais de 15 km de extensão. Já a serra de São Joaquim constitui um autêntico espigão, isto é, um relevo alongado e que apresenta vertentes escarpadas de ambos os lados, com acentuada declividade (SUERTEGARAY, 2003), com uma crista quartzítica de aproximadamente 20 km de extensão, cotas altimétricas que alcançam 740 m próximo da Ibiapaba e uma franca orientação SO-NE, assim como os demais maciços do setor norte.

Um pouco mais afastados da vertente da serra da Ibiapaba tem-se outros maciços: a serra da Ubatuba, com altitudes que chegam a 787 m e que praticamente incorpora o serrote do Pitimbu, de menor porte e que apresenta-se modelado sobre estruturas dobradas. Esse conjunto situa-se no limite NO da área. Entre esse conjunto (Ubatuba-Pitimbu) e a serra de São Joaquim tem-se outro conjunto de maciços, com destaque para a serra da

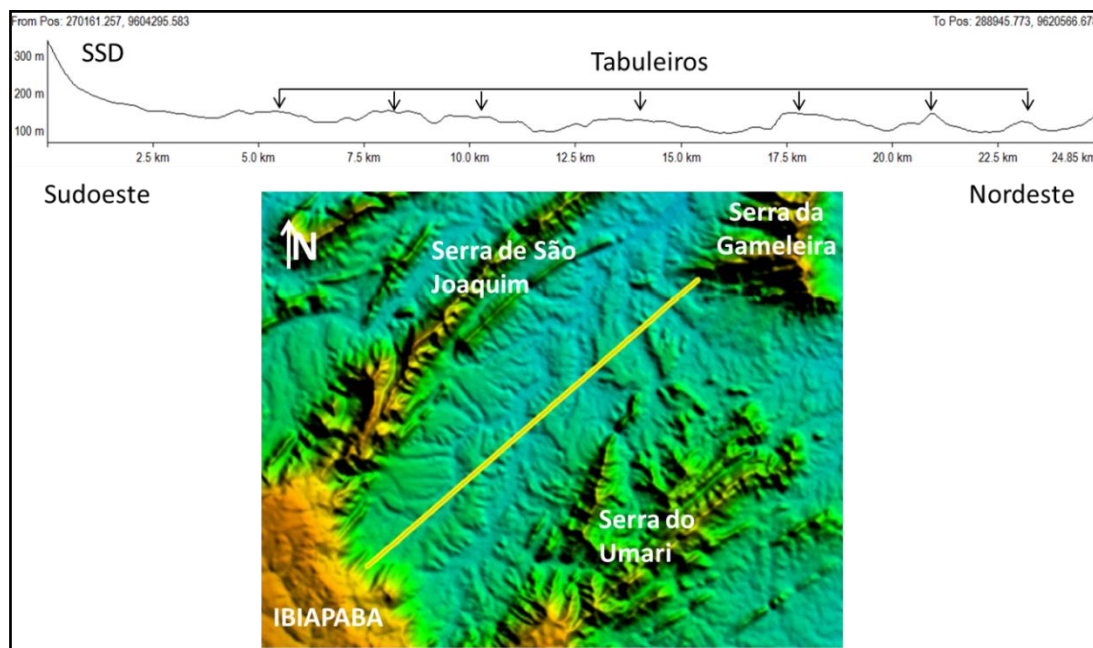
Timbaúba, o maior deles e que apresenta uma cota altimétrica de 656 m de altitude.

Apresentando-se como uma continuidade do arco feito pela serra de São Joaquim e, ao mesmo tempo, como a extensão setentrional da serra do Umari, tem-se a serra da Gameleira, que apresenta uma altitude em torno de 747 m. Esses três maciços formam o limite elevado de um anfiteatro quartzítico sobre a superfície sertaneja, o qual pode ser visto em alguns pontos da cidade de Viçosa do Ceará e que se constitui como um potencial local turístico com ênfase na geodiversidade. Por fim, junto ao limite NE da área verifica-se a ocorrência de outros maciços e inselbergues, com destaque para as serras da Goiânia, do Cedro e da Palma.

Tabuleiros

No setor ao norte da serra da Ibiapaba, em meio aos maciços e inselbergues apresentados no item anterior, e recobrimo a superfície sertaneja, tem-se os tabuleiros, apresentando-se morfologicamente como pequenas mesetas (**Figura 12**), isoladas entre si em função da erosão linear dos cursos d'água, concomitante ao processo de soerguimento da região, hipoteticamente.

Figura 12. Perfil: Tabuleiros e superfície sertaneja.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Os tabuleiros apresentam como substrato litológico as Coberturas Sedimentares de Espreadimento Aluvial e os sedimentos do Grupo Barreiras, refletindo morfológicamente a deposição estrutural planar dessas coberturas cenozoicas.

Ocupando setores inter-fluviais da superfície sertaneja, em um contexto de baixa amplitude altimétrica, os tabuleiros, muito provavelmente, expandiam-se para setores mais amplos do que os verificados atualmente, embora sua presença ao longo da zona costeira apresente-se de forma significativa.

Planície fluviais

De maneira geral, a rede de drenagem da região analisada apresenta um direcionamento NE-SO, em consonância, por exemplo, aos maciços quartzíticos do setor norte, onde tem-se a ocorrência de vales fluviais entalhados em meio aos maciços e a serra da Ibiapaba, embora a planície fluvial de maior expressão geomorfológica seja a do rio Coreaú, o qual drena setores orientais da área. Dissecando majoritariamente a superfície sertaneja em relação às demais feições, as planícies fluviais apresentam as menores cotas topográficas da área.

Conceitualmente, as planícies fluviais são as formas mais características de acumulação decorrente da ação fluvial, constituindo como áreas de diferenciação regional no contexto da superfície sertaneja, por abrigarem melhores condições de solo e de disponibilidade hídrica. Estas feições acompanham longitudinalmente os principais rios e tendem a assumir maiores larguras nos baixos vales (SUGUIO, 1998). Outra feição que deve ser considerada na análise geomorfológica da área são os terraços, os quais, conforme Suertegaray (2003), correspondem à antigas planícies de inundação que foram abandonadas, sendo compostas por material detrítico aluvial, cujas estruturas sedimentares refletem os mecanismos e os processos deposicionais associados aos processos erosivos do leito fluvial.

Especificamente no topo da serra da Ibiapaba, as planícies fluviais apresentam uma largura estreita, embutidas entre as camadas de arenito e com vazão de água direta e estreitamente relacionada com o período de ocorrência das chuvas (**Figura 13**). Por sua vez, no sopé da serra da Ibiapaba, as planícies tendem a se alargar paulatinamente (**Figura 14**), embora tenham seus leitos condicionados pela presença de litologias mais resistentes do embasamento cristalino, tais como os quartzitos.

Figura 13. Riacho situado nas porções mais elevadas da Ibiapaba.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Figura 14. Leito rochoso quartzítico de riacho situado no sopé da Ibiapaba.



Fonte: Moura-Fé (2015).

Considerações finais

A serra da Ibiapaba, inserida no contexto geomorfológico, pedoclimático, edafo-ambiental das serras úmidas, requer estudos que possam verticalizar os conhecimentos sobre suas feições, suas dinâmicas, potenciais e limitações de uso e ocupação.

No tocante à ênfase geomorfológica propomos aqui uma abordagem que é imprescindível para se entender a evolução de qualquer região, que é conhecer os elementos que compõem a paisagem, ou seja, a etapa de compartimentação das unidades de paisagem e, num momento consecutivo, analisar a inter-relação dos relevos, já se apresenta como uma contribuição

para se entender um modelado do porte regional que tem a serra da Ibiapaba, bem como os modelados situados nas suas áreas adjacentes, os quais constituem parte dos processos evolutivos de gênese e morfoesculturação.

Todavia, vale ressaltar, por conta do recorte espacial adotado e da delimitação temporal para execução da pesquisa, o mapeamento das unidades geomorfológicas adotou essa escala regional, o qual pode e deve passar por uma continuidade, onde o mapeamento em detalhe deve ser feito, contribuindo para o entendimento mais aprofundado sobre a geomorfologia da região Noroeste do estado do Ceará.

O avanço das pesquisas é importante, tendo em vista o histórico e cada vez mais intenso processo de ocupação da serra da Ibiapaba, o qual tem decorrido em diversos problemas e questões de ordem ambiental (supressão vegetal, queimadas, processos erosivos etc.), cuja qualquer proposta de solução, necessita considerar a dinâmica geomorfológica.

Desta forma, a partir do objetivo proposto, o de realizar a individualização das unidades de relevo presentes e mais significativas na região da Ibiapaba setentrional, perfazendo na sequência a análise e a inter-relação de cada unidade mapeada, os resultados alcançados, apresentados nas discussões feitas e nos materiais gráficos elaborados (mapas, perfis e fotos editadas) e apresentados nos itens anteriores, permitem fazer uma análise do quadro geomorfológico da Ibiapaba.

O conhecimento geomorfológico do patrimônio natural do Ceará requer mais estudos, mais grupos de pesquisa envolvidos, para que possam ser entendidas cada vez mais as dinâmicas naturais presentes e, por conseguinte, poder usar esse conhecimento em prol de ambientes cada vez mais equilibrados, condição básica para qualidade de vida.

Agradecimentos

Este trabalho representa uma parte da tese de doutorado defendida pelo autor junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da

Universidade Federal do Ceará (PPGG-UFC), sob orientação do prof. Jean-Pierre Peulvast, com apoio da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), através da concessão da bolsa de estudo. A todos quero agradecer.

Referências

- BÉTARD, F.; PEULVAST, J-P. e CLAUDINO-SALES, V. Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no semi-árido do nordeste brasileiro: o caso do maciço de Baturité-CE. **Revista Mercator – UFC** (Fortaleza-CE), v. 6, n. 12, p. 107-126, 2007.
- COELHO, A. L. N. Uso de dados SRTM como ferramenta de apoio ao mapeamento geomorfológico de bacia de médio-grande porte. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 2, n. 2, p. 138-153, 2008.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do estado do Ceará**. Escala 1:500.000. CD-ROM. 2003.
- GÓES, A. M. O. e FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 08, n. 1, p. 57-67, 1994.
- GUERRA, A. T. e GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resultados do Censo 2010. **Diário Oficial da União**. 4 de novembro de 2010.
- MOREIRA, M. M. M. A. e GATTO, L. C. S. Geomorfologia. In: **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SA-24 Fortaleza, p. 213-252. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1981.
- MOURA-FÉ, M. M. **Evolução Geomorfológica da Ibiapaba setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação**. Tese de Doutorado apresentado ao PPGG da UFC, Fortaleza-CE, 2015. 307 p.
- OLIVEIRA, H. C. e BASTOS, C. J. P. Musgos Pleurocárpicos da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 1, p. 193-204, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000100019>
- _____. Jungermanniales (Marchantiophyta) da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 4, p. 1202-1209, 2009.
- PENTEADO, M. M. **Fundamentos de Geomorfologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.
- PEREIRA, E.; CARNEIRO, C. D. R.; BERGAMASCHI, S. e ALMEIDA, F. F. M. Evolução das sinéclises paleozóicas: Províncias Solimões, Amazonas, Parnaíba e Paraná. In: HASUI, Y. et al. (Org). **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca, 2012.

SILVA, J. B. e CAVALCANTE, T. C. **Atlas escolar, Ceará: espaço geo-histórico e cultural**. João Pessoa: Grafset, 2004.

SOUZA, M. J. N. e OLIVEIRA, V. P. V. N. **Os enclaves úmidos e sub-úmidos do semi-árido do nordeste brasileiro**. Mercator – UFC (Fortaleza-CE), v. 5, n. 9, p. 85-102, 2006.

SOUZA, M. S. Ceará: bases de fixação do povoamento e o crescimento das cidades. In: SILVA, J. B. et al. (Org.). **Ceará: um novo olhar geográfico**. Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2005.

SUERTEGARAY, D. M. A. (Org.). **Terra: feições ilustradas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SUGUIO, K. **Dicionário de geologia sedimentar (e áreas afins)**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

VAZ, P. T.; REZENDE, N. G. A. M.; WANDERLEY FILHO, J. R. e TRAVASSOS, W. A. S. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 15, n. 2, p. 253-263, 2007.

Data de submissão: 25/02/2017. Data de aceite: 18/07/2017.