



GEODIVERSIDADE DA IBIAPABA, REGIÃO NORTE DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Marcelo Martins de Moura Fé
Universidade Regional do Cariri

Resumo

Componente do grupo das serras úmidas da região Nordeste do Brasil, a Ibiapaba tem uma história geológica-geomorfológica antiga e significativa, a qual coaduna com eventos importantes da história natural do planeta. Sendo assim, a porção geomorfológica da sua geodiversidade, enfatizada aqui, se constitui como parte do patrimônio natural da região Nordeste do Brasil e que deve ser objetivo de estratégias de geoconservação que considerem as particularidades regionais, notadamente, o geoturismo. O objetivo deste artigo é apresentar a geodiversidade da região da Ibiapaba, notadamente de seus aspectos geomorfológicos, os quais foram tratados em relação à gênese e modelagem das feições, com ênfase em 3 (três) sítios naturais, ou geossítios, do tipo geomorfológico, os chamados geomorfossítios.

Palavras-chave: Geoconservação. Geoturismo. Geomorfossítios. Geomorfologia. Patrimônio Natural.

GEODIVERSITY OF IBIAPABA, NORTH OF THE STATE OF CEARÁ, BRAZIL

Abstract

Component group of the humid mountains of northeastern Brazil, the Ibiapaba has a geological-geomorphological history ancient and significant, which is consistent with important events in the natural history of the planet. Thus, the geomorphological portion of its geodiversity, emphasized here, is constituted as part of the natural heritage of the Northeast of Brazil and it should be goal of geoconservation strategies to consider regional differences, notably the geotourism. The purpose of this article is to present the geodiversity of Ibiapaba region, notably its geomorphological aspects, which were treated in relation to the genesis and shaping of features, with an emphasis on three (3) natural sites or geosites, the geomorphological, the called geomorphosites.

Keywords: Geoconservation. Geotourism. Geomorphosites. Geomorphology. Natural Patrimony.

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, na Chapada do Araripe (região sul do estado, na divisa com os estados de Pernambuco e Piauí), nos maciços de Uruburetama, da Meruoca (ambas na região centro-norte) e de Baturité, além das serras de Maranguape e Aratanha (todos os três modelados ocorrendo no sul da Região Metropolitana de Fortaleza - RMF) e pela Ibiapaba (região norte do Ceará), área de estudo discutida neste trabalho.

Sabe-se que a Ibiapaba situa-se geologicamente na borda oriental de uma das mais significativas bacias sedimentares intracratônicas brasileiras, a bacia sedimentar do Parnaíba (PIRES, 2003), que por sua vez, tem uma origem que remonta ao Paleozoico médio, mais precisamente, entre os períodos Silúrico e Devônico (BRITO NEVES, 1999), há cerca de 443 à 358 milhões de anos/mega-age – Ma (IUGS, 2013).

A bacia do Parnaíba, estrutura que se configura como principal substrato geológico da Ibiapaba, contou na sua origem e evolução primordial com a formação de riftes intracratônicos, os quais foram resultantes da separação do megacontinente Pannotia, no Câmbrio Inferior (BRITO NEVES, 1999; CABY et al., 1995; DANTAS et al., 1999).

Após a sua formação, essa parcela territorial atual do Ceará, assim como o conjunto da plataforma geológica brasileira, passou por longo período de relativa estabilidade tectônica (BRITO NEVES, 1999), ao passo que os terrenos permaneceram longo tempo sem sofrer deformações importantes, até a ocorrência do processo de reativação tectônica do Mesozoico, associada à divisão do último megacontinente conhecido, o Pangeia (MATOS, 2000).

Durante essa divisão, a América do sul individualizou-se em relação à África, o que se deu no Nordeste brasileiro aconteceu por volta de 100 Ma (MATOS, 2000).

A partir da divisão cretácica do Pangeia, a Ibiapaba passou a evoluir quase que exclusivamente a partir da ação externa dos agentes naturais (PEULVAST e CLAUDINO-SALES, 2002).

Esses agentes modelaram, ao curso do Cenozoico, as macro-feições originadas por processos morfoestruturais, embutindo, assim, feições morfoesculturais e gerando depósitos correlatos e, enfim, elaborando o quadro geomorfológico visto na paisagem atual (MOURA-FÉ, 2015a).

Esse quadro geomorfológico da Ibiapaba, sumariamente apresentado aqui, mas que apresenta uma significativa complexidade é ainda pouco difundida no âmbito

científico das geociências e, por conseguinte, em diversos outros segmentos sociais, dentre eles, do setor turístico.

Tal desconhecimento se agrava porque a região da Ibiapaba perfaz uma importante porção da geodiversidade do Estado do Ceará e da região Nordeste do Brasil, trazendo nas suas paisagens os registros de eventos importantes da história natural do planeta.

Sendo assim, o objetivo deste artigo é apresentar a geodiversidade da região da Ibiapaba, notadamente de seus aspectos geomorfológicos, os quais foram tratados em relação à gênese e modelagem das feições, com ênfase em 3 (três) sítios naturais, ou geossítios, do tipo geomorfológico, os chamados geomorfossítios, propostos por Moura-Fé (2015a).

MATERIAIS E MÉTODOS

A discussão apresentada aqui deriva da tese de doutorado de Moura-Fé (2015a), cujo itinerário metodológico é compartimentado em duas linhas: no embasamento teórico, centrado na abordagem morfoestrutural da ciência geomorfológica, e na utilização de um contingente técnico associado, o qual versa desde a adoção de métodos clássicos até mais contemporâneos para gabinete, campo e laboratório, do uso de mapas, passando por demarcação de limites e pontos centrais por GPS, até a cartografação dos dados e resultados adquiridos.

Por sua vez, a fundamentação teórica se subdivide na análise morfoestrutural e seus principais elementos - as morfoestruturas e as morfoesculturas; na abordagem morfoestratigráfica (PEULVAST et al., 2009); e na teoria da etchplanation (TWIDALE, 2002), numa tradução livre, etchplanação.

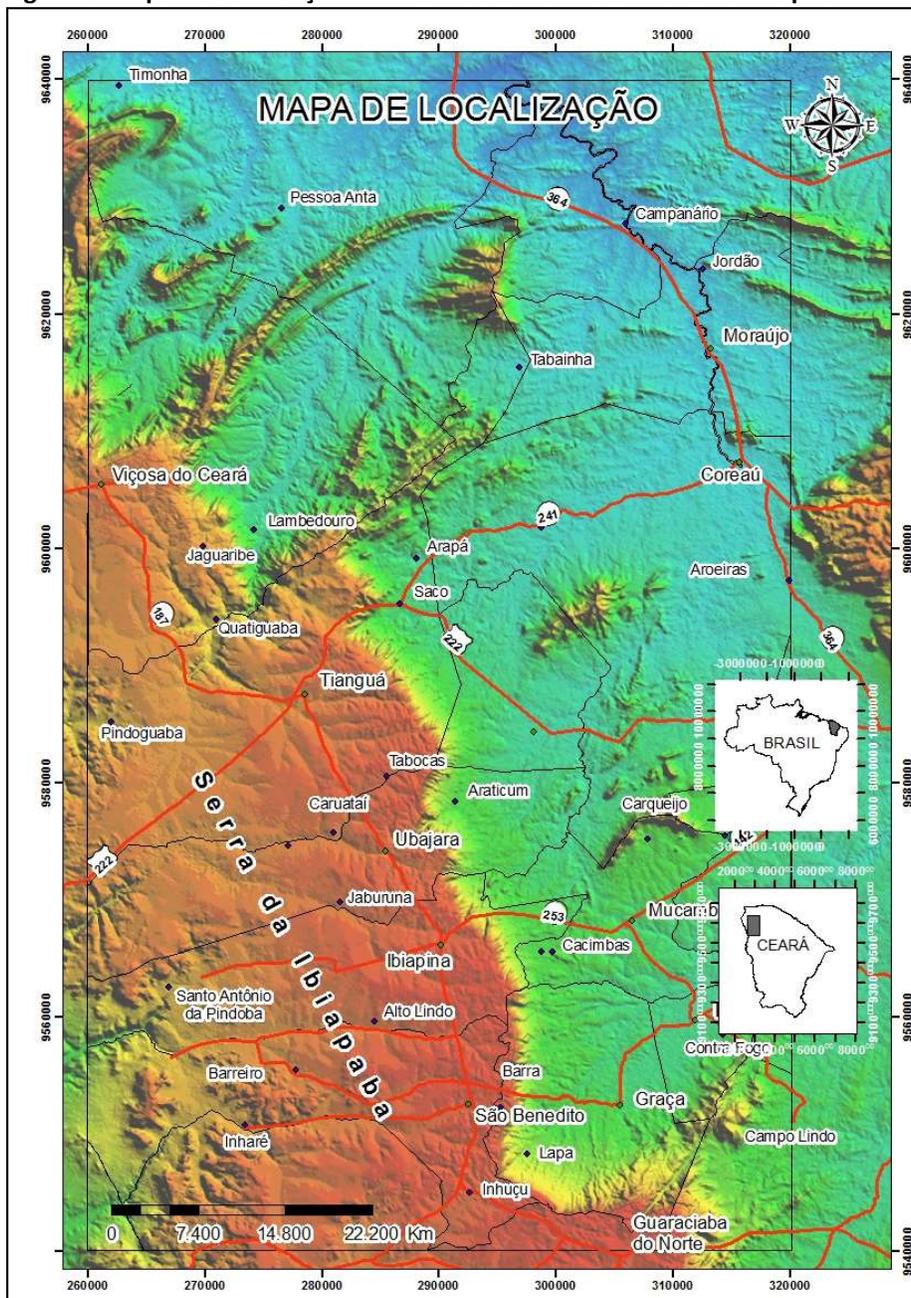
Por fim, o contingente técnico adotou a clássica divisão dos estudos geomorfológicos das etapas de gabinete (levantamentos bibliográfico e cartográfico); levantamentos de campo e atividades de laboratório, as quais, mais que compartimentadas, se deram de forma imbricadas e dialéticas ao curso do seu desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as dimensões regionais e a dificuldade em se trabalhar todo o modelado da Ibiapaba no período de vigência do doutorado, foi adotado um fragmento dos seus 380 km de extensão (sentido norte-sul, o qual perfaz quase toda a fronteira entre os estados do Ceará e Piauí) e seus entornos leste e norte para a realização do estudo (Figura 1).

Nos 6 mil km² estudados foram identificadas morfoestruturas herdadas dos processos de estruturação pré-cretácica e, sobretudo, da história morfoestrutural cretácica-cenozóica; além de morfoesculturas modeladas durante o Cenozoico sobre essas grandes feições em diferentes contextos climáticos.

Figura 1. Mapa de Localização da Área de estudo - Setor norte da Ibiapaba.



Fonte: Moura-Fé (2015a).

Tais feições são testemunhas de uma complexa história natural e que ainda estão presentes na paisagem da região da Ibiapaba, e que configuram-se como um verdadeiro patrimônio natural do Estado do Ceará.

Dada essa importância e considerando o quadro de expansão populacional e urbana dos municípios situados na Ibiapaba, a necessidade de proteger esse conjunto de feições geomorfológicas apresenta-se de forma relevante. Mas, como isso pode se dar?

Na área de estudo há 3 (três) Unidades de Conservação (UCs): duas pertencentes ao grupo de proteção mais restrita (proteção integral), o Parque Nacional de Ubajara, de administração federal, e o Parque Estadual das Carnaúbas, uma UC estadual. A terceira UC é componente do grupo das unidades de uso sustentável, mais especificamente, a Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Ibiapaba, sob administração federal (MOURA-FÉ, 2015a).

Embutidas nesse contexto territorial das UCs há a figura legal das áreas de preservação permanente (APPs), delimitadas setorialmente em margens de cursos d'água, lagos, lagoas e reservatórios artificiais, topos de morros e encostas com declividade elevada, cobertas ou não por vegetação nativa, presentes em diversas porções na região.

Como se sabe, as APPs têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, de proteger o solo e assegurar o bem estar da população humana (BRASIL, 2012).

Indiretamente e com uma finalidade essencialmente preservacionista (regido sob o princípio fundamental da intocabilidade), a figura legal das APPs, gestada e desenvolvida nos 3 (três) códigos florestais brasileiros (1934, 1965 e 2012), foi um significativo avanço na proteção do patrimônio natural, ou pelo menos, de partes dele, já que sua localização é setorizada (PINHEIRO et al., 2013).

Contudo, a regra da intocabilidade não é de fácil aplicação em um país com fortes demandas sociais, econômicas e políticas, notadamente em suas regiões menos desenvolvidas, como é o caso de grande parte da região Nordeste do Brasil.

Além disso, a proteção setorizada implica em lacunas de proteção em ecossistemas de maior escala de amplitude (MOURA-FÉ et al., 2014; 2015; PINHEIRO et al., 2013), além da clara ênfase na proteção da flora, não à toa, esse diploma legal é chamado de "código florestal" nas suas três versões.

Menos rígidos e setorizados que as APPs, os sítios naturais fazem parte de um contexto conservacionista diferente daquele proposto pelas UCs, embora sejam formas de proteção correlacionáveis e seu desenvolvimento em parceria com essa categoria de proteção legal seja, inclusive, estimulada.

Essa forma alternativa de conservação, presente no cerne da proposta dos sítios naturais, ou geossítios, se embasa no fato de que, tanto o Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) quanto o Código Florestal tenham como foco principal a proteção da biodiversidade e a conservação dos elementos biológicos (fauna e flora).

Tal prioridade, histórica no contexto da implantação do SNUC, se configura como uma verdadeira lacuna na proteção da geodiversidade, embora esta seja abordada, em parte, na categoria dos monumentos naturais, que tem como

“objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica” (BRASIL, 2000, art. 12).

Contudo, o SNUC não estabelece, tampouco estimula, formas de uso sustentáveis para essa categoria de UC (talvez por ser uma UC de proteção integral, de difícil implantação prática), o que entende-se aqui como fundamental para o estabelecimento efetivo e ideal de um projeto de proteção do patrimônio natural em uma região com fortes demandas econômicas e sociais, como é a região da Ibiapaba.

Neste contexto, as proposições de sítios naturais, os geossítios, feitas para a Ibiapaba por Moura-Fé (2015a), buscam se inserir e contribuir para uma mudança no quadro atual, incentivando que outros geossítios possam ser identificados, estudados e aprovados no Ceará e nos demais estados e municípios da região Nordeste do Brasil.

Além disso, a proposição de geossítios promove a geoconservação desses setores significativos espaços dotados de relevante geodiversidade, através de estratégias de utilização sustentável, como o geoturismo (MOURA-FÉ, 2015b) e a geoeducação (MOURA-FÉ et al., 2016).

Nesse quadro, o geoturismo se apresenta como um segmento promissor ao mostrar características específicas e essenciais à geoconservação, em consonância, por exemplo, com diversas instruções pertinentes ao desenvolvimento econômico local das comunidades, que podem e devem ser envolvidas no desenvolvimento dessa atividade turística (LOPES et al., 2011).

Ou seja, o geoturismo é um viés importante e sustentável para a utilização econômica dos geossítios propostos para a Ibiapaba, os quais se configuram como sítios naturais do tipo geomorfológicos, os geomorfossítios (MOURA-FÉ, 2015a).

Panizza (2001) conceitua os geomorfossítios como as formas de relevo que adquiriram um valor científico, cultural/histórico, estético e/ou socioeconômico, devido à percepção humana ou para fins de exploração. Eles podem ser tanto “objetos” geomorfológicos individuais quanto paisagens mais amplas, sujeitos à modificação, danificação e até mesmo a destruição pelos impactos das atividades humanas (REYNARD e PANIZZA, 2005), sociais.

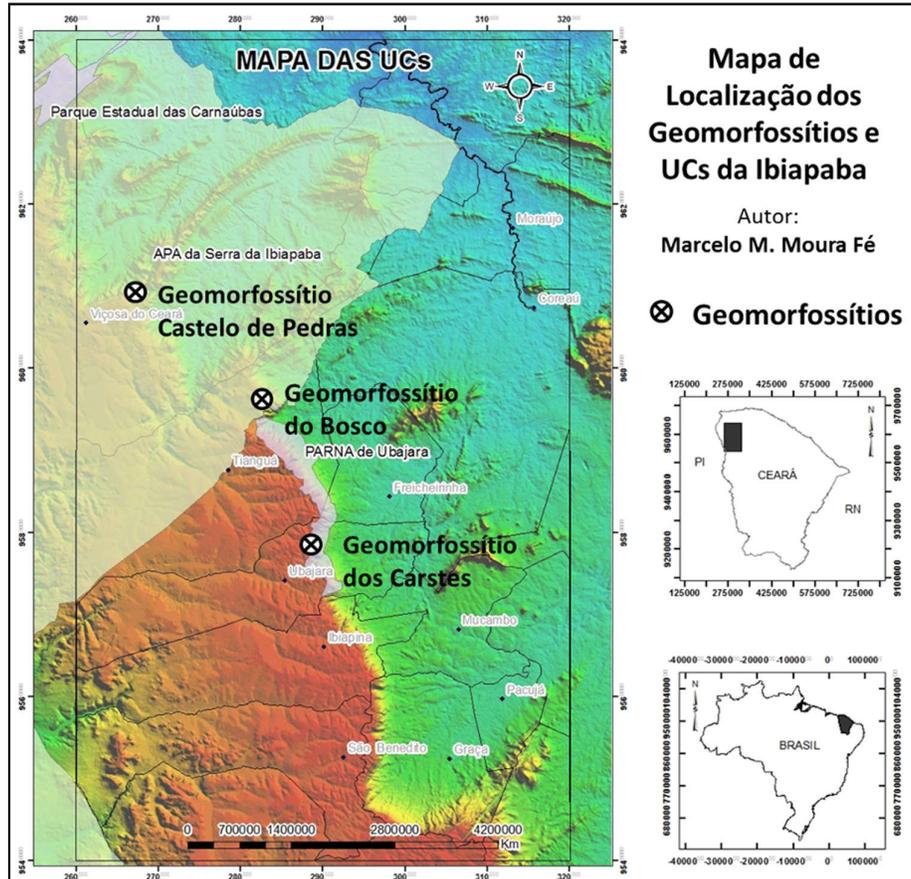
Agregando os referenciais teóricos e globais de análise aos 6 critérios básicos de avaliação de geossítios utilizados pela SIGEP (Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos), todos embasados em Moura-Fé (2015a) e nos aspectos genéticos, modeladores e conservacionistas da área de estudo, foram propostos 3 geomorfossítios na região da Ibiapaba (Figura 2), dentro das UCS existentes na região, representativos da singularidade da geodiversidade e do seu patrimônio geomorfológico.

Geomorfossítio do Bosco (Tianguá-CE)

O primeiro sítio natural proposto é o geomorfossítio do Bosco (Figura 3), que está situado no equipamento ecoturístico denominado de “Sítio Bosco”, na zona rural do município de Tianguá, cuja sede é a maior cidade da região.

A singularidade desse geomorfossítio se apresenta no fato do local ser o mais significativo representante panorâmico da Ibiapaba e região, ao ter mirantes estruturados e que permitem a ampla visão do entorno leste.

Figura 2. Mapa de localização dos Geomorfossítios e das UCs da porção setentrional da Ibiapaba.



Fonte: Moura-Fé (2015a)

Isso permite a abordagem e explicação das feições geomorfológicas presentes ao largo da vertente leste da Ibiapaba (que passa pela rebaixada superfície sertaneja, por maciços de diversos portes, alguns inselbergues e várias planícies fluviais), seus contatos e sua inter-relação; bem como o próprio *front* cuestiforme da Ibiapaba e suas vertentes, sobrepostas, muitas vezes, por depósitos sedimentares recentes.

Vale frisar que todo esse conjunto de modelados perfazem etapas diferentes da evolução geomorfológica e natural da região, além de comporem a paisagem histórica de ocupação da região, a qual se deu, majoritariamente, a partir da capital cearense, Fortaleza, situado à leste.

Figura 3. Imagens do Geomorfossítio do Bosco (Tinguá-CE).

Fonte: Moura-Fé (2015a).

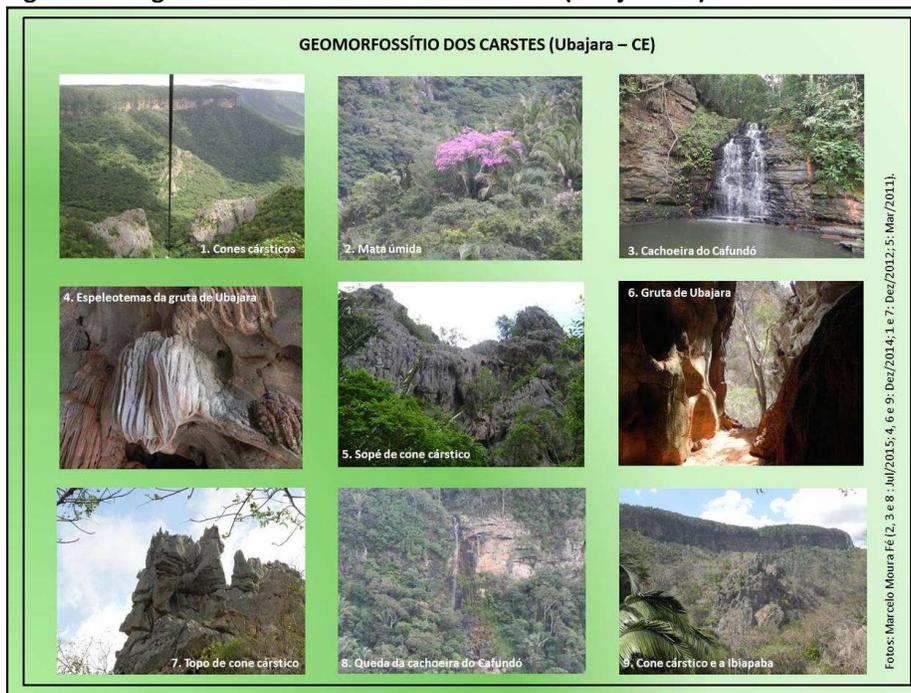
Em suma, é o geomorfossítio que se notabiliza pela característica panorâmica da paisagem, estreitamente associado à história da região (natural e social) e, ao mesmo tempo, às novas formas de uso e ocupação, como o ecoturismo, bastante difundido no local, através de diversas práticas que já são desenvolvidas, como o rapel, arborismo e o parapente.

Com frisa Moura-Fé (2015a) é o geomorfossítio do encontro da nova e da histórica Ibiapaba e da relação com a sua natureza.

Geomorfossítio dos Carstes (Ubajara-CE)

O segundo sítio natural da região da Ibiapaba é o geomorfossítio dos Carstes (Figura 4), é proposto para ser estabelecido no Parque Nacional de de Ubajara, que possui um dos mais belos exemplos de relevo cárstico do Brasil e abriga o mais importante patrimônio espeleológico do Ceará.

Essa geodiversidade é composta, no contexto específico da espeleologia, por 9 cones cársticos, onde se encontram 14 grutas calcárias, com destaque para a gruta de Ubajara, com 1.120 m de extensão, a principal atração turística do parque, com grandes salões interligados por galerias e condutos que abrigam um importante patrimônio espeleológico, produzido pela dissolução dos carbonatos de rochas de idade proterozoica e que são visitados por aproximadamente 28 mil turistas por ano (VERÍSSIMO et al., 2005).

Figura 4. Imagens do Geomorfofóssito dos Carstes (Ubajara-CE).

Fonte: Moura-Fé (2015a).

Assim como o geomorfofóssito do Bosco, esse geomorfofóssito permite uma ampla apresentação da história morfoestrutural da região, ao permitir a visão e a abordagem dos relevos mais significativos presentes ao longo da borda oriental da Ibiapaba e seu entorno.

Além disso, também permite apresentar a tratar a etapa morfoescultural da evolução da Ibiapaba, ao propiciar a análise da maior parte das morfoesculturas analisadas por Moura-Fé (2015a), com ênfase na sua singularidade, obviamente, nos cones cársticos, lapiás e nas cavernas, por isso, sua devida denominação de geomorfofóssito dos Carstes.

Geomorfofóssito Castelo de Pedras (Viçosa do Ceará-CE)

O terceiro sítio natural proposto, o geomorfofóssito Castelo de Pedras (Figura 5), está situado no município de Viçosa do Ceará, o mais antigo da região, próximo da sede municipal e apresenta-se de forma singular sob 2 escalas diferentes de análise e de utilização.

Primeiro, como um relevo ruiforme elaborado sobre afloramentos de antigos arenitos do Grupo Serra Grande, um tipo de relevo onde a paisagem se parece com ruínas de construções abandonadas, cuja gênese particular está intimamente associada à erosão pluvial que atuou sobre as variações faciológicas mais resistentes, o que permitiu que essas formações ganhassem ressaltos topográficos em relação ao entorno imediato, mais tenro.

Figura 5. Imagens do Geomorfofóssito Castelo de Pedras (Viçosa do Ceará-CE).



Fonte: Moura-Fé (2015a).

No âmbito da segunda escala de abordagem, esse geomorfofóssito permite ainda a visão e a explicação das feições geomorfológicas presentes ao longo da vertente norte da Ibiapaba, estrutural e geomorfológicamente, bem distinto do entorno leste.

No entorno norte também estão presentes a superfície sertaneja, diversas planícies fluviais e maciços, mas sobretudo, no tocante à inter-relação desses modelados, com destaque para o singular contato dos maciços quartzíticos com o front da Ibiapaba, tem-se um caráter singular na paisagem vista a partir desse sítio natural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das características significativas da geodiversidade presente na região da Ibiapaba, de âmbito geomorfológico, geológico, turístico, ecológico e cultural, os locais desses geomorfofóssitos apresentam-se como os mais representativos para a indicação dos primeiros geossítios da Ibiapaba junto à SIGEP, embora haja condições e matéria prima para outros mais na região.

Em paralelo e considerando um dos critérios da SIGEP, essa escolha também passou pela possibilidade do estabelecimento em áreas delimitadas para UCs, cuja relação, se planejada, pode promover a diversificação dos segmentos turísticos e da economia local, a manutenção da qualidade e autofinanciamento das UCs, a

geração de empregos locais, além de contribuir para a valorização e conservação da geodiversidade, algo que se apresenta como algo cada vez mais necessário.

Espera-se que o estabelecimento e a divulgação dos geomorfossítios da Ibiapaba favoreçam a compreensão de seu valor ambiental, científico e educacional, estimule a realização de mais atividades de pesquisa e ensino envolvendo este patrimônio natural e acabe por aumentar o reconhecimento dos benefícios da conservação desses espaços junto à população local e ao público visitante e turístico.

AGRADECIMENTOS

Este artigo versa sobre parte da tese de doutorado do autor, sendo assim, aproveitamos para agradecer novamente ao meu orientador, prof. dr. Jean-Pierre Peulvast, pelo aprendizado, pela parceria e generosidade.

Sob a mesma premissa, o autor agradece à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio concedido através da bolsa de estudo para realização do curso de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFC.

REFERÊNCIAS

BÉTARD, F.; PEULVAST, J-P. e CLAUDINO-SALES, V. Caracterização morfoedológica de uma serra úmida no semi-árido do nordeste brasileiro. *Mercator*, v. 6, n. 12, p. 107-126, Fortaleza-CE, 2007.

BRASIL. Casa Civil. Lei Federal nº 12.651, 25 de maio de 2012. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2012.

_____. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2000.

BRITO NEVES, B. B. América do Sul: quatro fusões, quatro fissões e o processo acrescionário andino. *Revista Brasileira de Geociências – SBG*, v. 29, n. 3, p. 379-392, São Paulo-SP, 1999.

CABY, R.; ARTHAUD, M. H. e ARCHANJO, C. J. Lithostratigraphy and petrostructural characterization of supracrustals units in the Brasiliano Belt of Northeast Brazil: geodynamics implications. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 8, n. 3-4, p. 235-246, 1995.

DANTAS, E. L.; VAN SCHUMS, W. R.; HACKSPACHER, P. C. e FETTER, A. Identification of multiple orogenic/metamorphic events in polycyclic terranes: possibilities and limitations. Bahia, International Symposium on Tectonics, p. 15-17, 1999.

IUGS. Tabela cronoestratigráfica internacional. In International Commission of Stratigraphy. 2013. Disponível em: http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2013-01Portuguese_PT.pdf Acesso em: 27/04/2013.

LOPES, L. S. O.; ARAÚJO, J. L. e CASTRO, A. J. F. Geoturismo: Estratégia de geoconservação e desenvolvimento local. Caderno de Geografia, v. 21, n. 35, Belo Horizonte-MG, 2011.

MATOS, R. M. D. Tectonic evolution of the Equatorial South Atlantic. American Geophysical Union, n. 115, p.331-354, 2000.

MOURA-FÉ, M. M. Evolução Geomorfológica da Ibiapaba setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação. Tese de Doutorado apresentado ao PPGG da UFC, Fortaleza-CE, 2015a. 307 p.

_____. Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a Região Nordeste do Brasil. Sociedade & Natureza, v. 27, n. 1, p. 53-66, Uberlândia-MG, 2015b.

MOURA-FÉ, M. M.; ALBUQUERQUE, A. G. B. M. e FREITAS, E. M. N. A proteção do ecossistema manguezal pela legislação dos estados do Nordeste brasileiro. Estudos Geográficos, v. 12, n. 2, p. 30-44, Rio Claro-SP, 2014.

MOURA-FÉ, M. M.; ALBUQUERQUE, A. G. B. M.; FREITAS, E. M. N. e BARBOSA, W. R. A proteção dos ecossistemas de manguezal pela legislação ambiental brasileira. GEOgraphia, v. 17, n. 33, p. 120-147, Rio de Janeiro-RJ, 2015.

MOURA-FÉ, M. M.; PINHEIRO, M. V. A.; JACÓ, D. M.; OLIVEIRA, B. A. Geoeducação: a educação ambiental aplicada na geoconservação. In: SEABRA, G. Educação Ambiental & Biogeografia, v. II, p. 829-842. Ituiutaba: Barlavento, 2016. 2762 p.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin, v. 46, Supp, p. 4-5, 2001.

PEULVAST, J. P. e CLAUDINO SALES, V. Aplainamento e Geodinâmica: revisitando um problema clássico em Geomorfologia. Mercator, n. 1, p. 62-92, Fortaleza-CE, 2002.

PEULVAST, J. P.; BÉTARD, F. e LAGEAT, Y. Long-term landscape evolution and denudation rates in shield and platform areas: a morphostratigraphic approach. Géomorphologie, n. 2, p. 95-108, 2009.

PINHEIRO, M. V. A.; MOURA-FÉ, M. M. e FREITAS, E. M. N. Os Ecossistemas dunares e a legislação ambiental brasileira. GeoUERJ, v. 24, n. 2, p. 1-26, Rio de Janeiro-RJ, 2013.

PIRES, F. R. M. Arcabouço geológico. In CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. Geomorfologia do Brasil. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 472 p.

REYNARD, E. e PANIZZA, M. Géomorphosites: définition, évaluation et cartographie. Géomorphologie, n. 3, p. 177-180, 2005.

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

TWIDALE, C. R. The two-stage concept of landform and landscape development involving etching: origin, development and implications of an idea. *Earth-Science Reviews*, v. 57, p. 37-74, 2002.

VERÍSSIMO, C. U. V.; RICARDO, J. M.; BARCELOS, A. C.; NOGUEIRA NETO, J. A.; SILVA FILHO, W. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. V. e PAIVA, A. O. Espeleoturismo e microclima da gruta de Ubajara, CE. *Estudos Geológicos*, v. 15, p. 242-251, 2005.

Contato com o autor: Marcelo Martins de Moura Fé <marcelo.mourafe@urca.br>

Recebido em: 07/11/2016

Aprovado em: 14/11/2017