

Proteção ambiental da geodiversidade da Região da Ibiapaba (Ceará, Brasil): quadro estabelecido e novas possibilidades

Environmental protection of geodiversity of the Ibiapaba Region (Ceará, Brazil): established framework and new possibilities

Marcelo Martins de Moura-Fé

Universidade Regional do Cariri (URCA)
Professor do Departamento de Geociências (DEGEO)
E-mail: marcelo.mourafe@urca.br

Recebido em: 05/06/2018 | Aceito em: 29/06/2018

ARTIGO

RESUMO

Pertencente ao grupo das serras úmidas do semiárido nordestino do Brasil, a Ibiapaba apresenta uma história natural complexa, submetida à diferentes padrões climáticos, pretéritos e atuais, que se expressa na paisagem atual, em suas características geológicas e singularidades geomorfológicas. Este quadro derivou em uma geodiversidade significativa, a qual está sob riscos diversos, associados, sobremaneira, ao processo de expansão urbana das principais cidades da região. Sendo assim, o objetivo principal desse trabalho é realizar uma discussão sobre a necessária proteção ambiental da geodiversidade da Ibiapaba (região noroeste do estado do Ceará), a partir do quadro vigente na legislação ambiental, bem como apresentar novas possibilidades de uso e ocupação sustentáveis, presentes no cerne da proposta dos sítios naturais. Metodologicamente, foram utilizadas conceituações teóricas, históricas e contemporâneas da legislação ambiental, notadamente presentes na esfera federal e com interface nas esferas estadual e municipal; associados à discussão científica relacionada à geodiversidade e temáticas afins. Tecnicamente, o contingente metodológico se apoiou nas etapas de gabinete, com detalhados e criteriosos levantamentos bibliográfico e cartográfico, na realização de levantamentos de campo e na análise integrada de todos os dados na etapa de laboratório, com ênfase nos mapeamentos temáticos da Ibiapaba e região.

Palavras-chave: Paisagem. Patrimônio Natural. Legislação Ambiental. Sítios Naturais. Geomorfossítios.

ABSTRACT

Belonging to the humid mountain range of the Brazilian Northeastern semiarid region, Ibiapaba presents a complex natural history, subject to different climatic patterns, past and present, which is expressed in the current landscape in its geological characteristics and geomorphological singularities. This framework has resulted in a significant geodiversity, which is under diverse risks, associated, in particular, with the process of urban expansion of the main cities of the region. Therefore, the main objective of this work is to discuss the necessary environmental protection of the geodiversity of Ibiapaba (northwest region of Ceará), based on the current framework in environmental legislation, as well as to present new possibilities for sustainable use and occupation, present at the heart of the proposed natural sites. Methodologically, historical, theoretical and contemporary conceptions of environmental legislation were used, notably present at the federal level and interfaced at the state and municipal levels; associated with the scientific discussion related to geodiversity and related topics. Technically, the methodological contingent relied on the cabinet stages, with detailed bibliographical and cartographic surveys, in the field surveys and in the integrated analysis of all the data in the laboratory stage, with emphasis on the thematic mappings of Ibiapaba and region.

Keywords: Landscape. Natural heritage. Environmental legislation. Natural Sites. Geomorphosites.

1 INTRODUÇÃO

Pertencente ao grupo das serras úmidas do semiárido nordestino do Brasil, a Ibiapaba apresenta uma história natural complexa, submetida à diferentes padrões climáticos, pretéritos e atuais, que se expressa na paisagem atual em suas características geológicas e singularidades geomorfológicas, significativos elementos da geodiversidade regional (**Figura 1**).

As feições geomorfológicas presentes na Ibiapaba, sobretudo, as morfoestruturas herdadas dos processos de estruturação pré-cretácica e, sobretudo, da história morfoestrutural cretácica-cenozóica; e as morfoesculturas modeladas durante o Cenozoico sobre essas grandes feições em diferentes contextos climáticos; são testemunhas de uma complexa história natural e que ainda estão presentes na paisagem da Ibiapaba e região, e configuram-se como um verdadeiro patrimônio natural do Ceará.

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

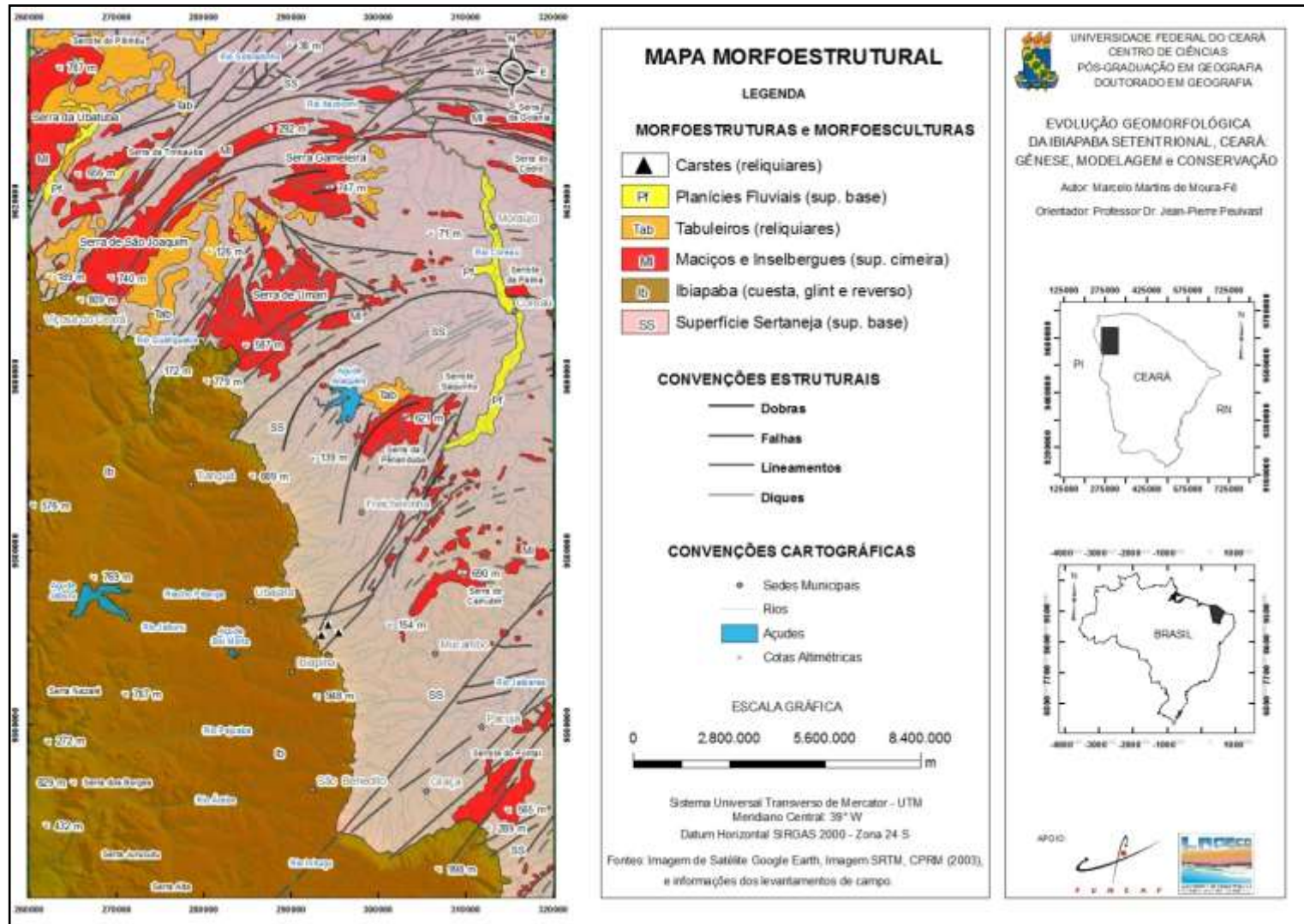


Figura 1: Mapa Morfoestrutural da Ibiapaba setentrional e áreas adjacentes. Fonte: Moura-Fé (2015a).

Na literatura relativa à temática ambiental, é comum a ocorrência associada dos termos “conservação” e “preservação”, por vezes, tratados erroneamente como sinônimos, o que pode ser justificado parcialmente pela relativa similaridade conceitual. Por exemplo, Brasil (2000, art. 2º, parágrafo V) conceitua preservação como o “conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas”. Por sua vez, a conservação da natureza é:

O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (BRASIL, 2000, art. 2º, parágrafo II).

Isto é, conforme esse importante diploma legal brasileiro, a conservação é mais ampla, agrega a preservação em seu arcabouço conceitual e amplia a sua aplicação, do longo prazo (da preservação) para o curto e o médio prazos também. Considerando essa maior amplitude conceitual, funcional e temporal, fundamentais para o relacionamento com as características da área e as problemáticas de estudo, adotou-se o cerne conservacionista para a análise realizada aqui.

Nesse contexto, o objetivo principal desse trabalho é realizar uma discussão sobre a necessária proteção ambiental da geodiversidade da Ibiapaba (região noroeste do estado do Ceará), a partir do quadro vigente na legislação ambiental, bem como apresentar novas possibilidades de uso e ocupação sustentáveis, presentes no cerne da proposta dos sítios naturais.

A determinação específica da área setentrional para este estudo, dentro dos 380 km de extensão da Ibiapaba, não se deu por acaso. As suas dimensões regionais e a dificuldade em se trabalhar todo o modelado no período de vigência da pesquisa, determinaram a escolha de um fragmento para a realização do estudo.

Além do limite temporal para o desenvolvimento do trabalho de elaboração da pesquisa, da qual deriva este trabalho, foram considerados de forma criteriosa e com base no conhecimento prévio da região, os elementos logísticos e, sobretudo, as características geográficas e geomorfológicas mais significativas, as quais pudessem dar respostas mais rápidas e satisfatórias às questões feitas e aos objetivos propostos.

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, as quais compõem a região noroeste do estado do Ceará, fundamentais para analisar, a partir dos condicionantes morfoestruturais, a diferenciação morfológica que se estabeleceu entre os setores norte e leste e para o entendimento evolutivo da região. A área de estudo é apresentada na **Figura 2**.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Metodologicamente, para realizar a análise sobre a proteção ambiental da geodiversidade da Ibiapaba, foram utilizadas conceituações teóricas, históricas e contemporâneas da legislação ambiental, notadamente presentes na esfera federal e com interface nas esferas estadual e municipal; associados à discussão científica relacionada à geodiversidade, sítios naturais e temáticas afins.

As informações levantadas e selecionadas foram discutidas e analisadas de forma segmentada e, posteriormente, integralizada, visando estabelecer aspectos inter-relacionados presentes desde a literatura científica específica até os títulos legais, o que permitiu tecer uma análise sobre uma possível alternativa a ser pensada para a proteção legal da geodiversidade da área de estudo e, por conseguinte, em outras paisagens similares.

Tecnicamente, o contingente metodológico se apoiou nas etapas de gabinete, com detalhados e criteriosos levantamentos bibliográfico e cartográfico, na realização de levantamentos de campo e na análise integrada de todos os dados na etapa de laboratório, com ênfase nos mapeamentos temáticos da Ibiapaba e região.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Código Florestal Brasileiro

Bem antes do atual código florestal brasileiro (BRASIL, 2012a), desde a década de 1930, na tentativa de ordenar os diversos interesses envolvidos na utilização das terras, o Estado brasileiro vem regulamentando o uso e ocupação do solo por meio de promulgação de leis, decretos e resoluções (MARCHIORO *et al.*, 2010). Assim, naquela década surgiram as primeiras leis de proteção à natureza

brasileira, expressas em códigos pioneiros como o código das águas, o código de minas, o decreto de proteção aos animais e o 1º código florestal (DELPHIM, 2004).

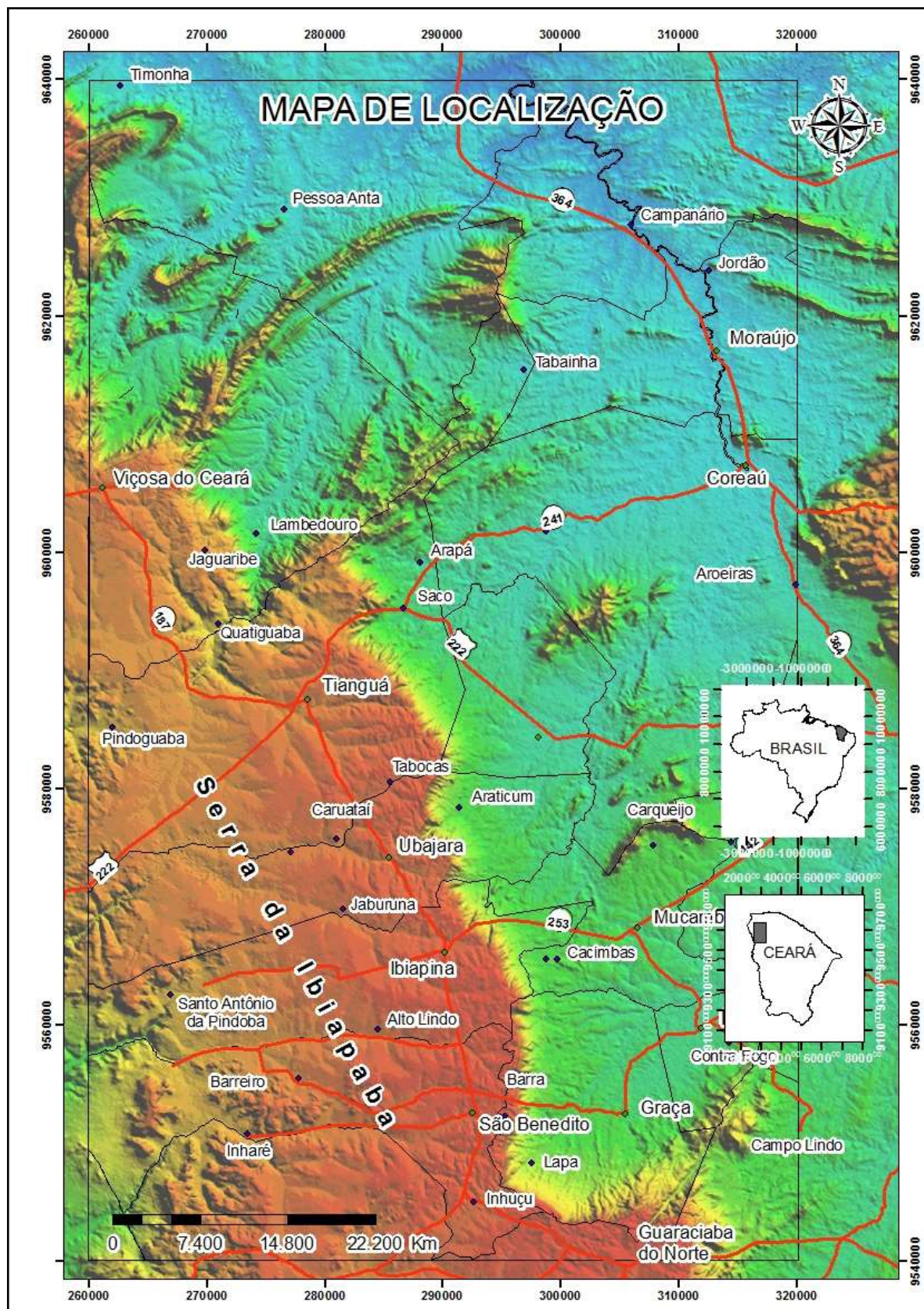


Figura 2: Mapa de localização da Ibiapaba setentrional. Fonte: Moura-Fé (2015a).

No ano de 1934, em meio à forte expansão cafeeira ocorrente no país e em função da importância da lenha para a economia urbana da época, surgiu o 1º código florestal, que trazia a obrigação dos proprietários de terras rurais a manterem 25% da área de seus imóveis com a cobertura de mata original (a chamada “quarta parte”). No tocante à conservação ambiental, essa lei proporcionou avanços ao criar a figura das “florestas protetoras”, visando garantir a qualidade ambiental de rios e lagoas e a estabilidade de áreas de risco (encostas íngremes e dunas). Mais tarde, esse conceito deu origem às áreas de preservação permanente (APPs), também localizadas em imóveis rurais (BRASIL, 2012b).

Nas décadas seguintes, com o advento dos novos combustíveis e fontes de energia, como as hidrelétricas, a lenha foi deixando progressivamente de ter importância econômica. Inversamente, crescia a consciência da importância da manutenção do papel ambiental das florestas. Assim, em 1960, o poder legislativo federal se mobilizou para alterar a lei de 1934 e a função das florestas em terrenos privados (BRASIL, 2012c).

Desta forma, em 15 de setembro de 1965, o então presidente Humberto Castelo Branco, sancionava a lei federal nº 4.771 (BRASIL, 1965), o “novo Código Florestal”, após redação dada por medida provisória, que estabelecia as regras iniciais da reserva legal (art. 16), definia a localização das APPs (art. 2 e 3) e sua obrigatoriedade tanto no campo quanto nas cidades (PINHEIRO *et al.*, 2013a).

As APPs foram 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, com 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, 1965).

Desde então, esse Código Florestal foi o principal referencial legal na proteção ambiental no Brasil, embora paulatinamente a realização de alterações nesse diploma legal tenha sido realizada ao longo dos anos seguintes, sobretudo, no início do século XXI, ao ponto que reformar já não era suficiente e a promulgação de um novo código se tornou uma necessidade premente. Nesse contexto em maio de 2012 foi sancionada a lei federal nº 12.651/2012 (BRASIL 2012a) que:

Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências (BRASIL, 2012a, caput).

Em outubro de 2012 foi sancionada a lei federal nº 12.727 (BRASIL, 2012d) que dispõe sobre alterações no recém promulgado código florestal, mais precisamente, acerca da redação do art. 4º (das APPs), sem maiores implicações.

Em suma, indiretamente e com uma finalidade claramente preservacionista, a figura legal das APPs, gestada e desenvolvida nos 3 (três) códigos florestais brasileiros, foi um significativo avanço na proteção do patrimônio natural, ou pelo menos, de partes dele, já que sua a localização das APPs é setorizada.

De acordo com Catelani e Batista (2007), as APPs foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra. Dito de outra forma, o regime de proteção das APPs é bastante rígido: a regra é a da intocabilidade, admitida excepcionalmente a supressão da vegetação apenas nos casos de baixo impacto ambiental, utilidade pública ou interesse social, legalmente previstos (ARAÚJO, 2002).

Contudo, a regra de 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 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.*, 2013b), além da clara ênfase na proteção da flora, não à toa, é chamado de “código florestal”.

Nesse contexto e em paralelo, a figura das unidades de conservação surgiu e se desenvolveu, e é tão, ou até mais importante no papel da conservação ambiental, do que o código florestal e as APPs, sendo o centro da discussão a seguir.

3.2 SNUC e as Unidades de Conservação

Na mesma década de 1930, advento dos primeiros códigos brasileiros de proteção ambiental, tem-se a gênese das unidades de conservação (UCs) no país, com a criação dos 3 (três) primeiros parques nacionais (PARNAS): Itatiaia, Iguaçu e da Serra dos Órgãos, fortemente inspirados nos moldes do Parque Nacional de

Yellowstone, UC norte-americana (DELPHIM, 2004), cuja criação em 1872 iniciou oficialmente o papel do Estado nas atividades de conservação, demarcando uma nova fase dos procedimentos de conservação ambiental (HASSLER, 2005).

Na sequência, foram criadas a Floresta Nacional do Araripe (CE), em 1946, o PARNA de Paulo Afonso (BA), em 1948, a Reserva Biológica de Serra Negra (PE), em 1950, e em 1959, os PARNAS de Aparados da Serra (RS), Araguaia (GO) e de Ubajara (CE) (HASSLER, 2005).

Desde então, essas e outras áreas protegidas legalmente se tornaram os locais prioritários para conservação do patrimônio natural e cultural, mas que tiveram sua hierarquização e organização legal se dando apenas no início da década de 2000, através da lei federal nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000), que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das UCs, definidas como:

I - Unidade de Conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com **objetivos de conservação** e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, art. 2º). Grifo nosso.

Além disso, as UCs são áreas definidas geograficamente, vinculadas a processos de gestão de seu território, tendo como objetivo principal a proteção ao longo prazo dos atributos ambientais *in situ* (THOMAS *et al.*, 2014), essenciais para a conservação dos recursos naturais, uma vez que nelas encontram-se ecossistemas ameaçados e biodiversos que têm garantias legais de proteção. Porém, para assegurar esse papel, é necessário que haja planejamento e gestão eficientes (OLIVEIRA, 2008) e no Brasil, vale ponderar, são comuns UCs não consolidadas, habitualmente chamadas de “unidades de conservação no papel”, criadas pelo poder público sem que houvesse continuidade dos investimentos necessários à sua consolidação (SALMONA *et al.*, 2014, p. 296).

Conforme o art. 3º da referida lei (BRASIL, 2000), o SNUC é constituído pelo conjunto das UCs federais, estaduais e municipais, as quais devem seguir os seguintes objetivos do sistema:

I - contribuir para a manutenção da **diversidade biológica** e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
II - proteger as **espécies ameaçadas de extinção** no âmbito regional e nacional;

- III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de **ecossistemas** naturais;
 - IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
 - V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
 - VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
 - VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
 - VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
 - IX - recuperar ou restaurar **ecossistemas** degradados;
 - X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
 - XI - valorizar econômica e socialmente a **diversidade biológica**;
 - XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
 - XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL, 2000, art. 4º).
- Grifo nosso.**

Como se percebe na lista de objetivos do SNUC e no conhecimento básico do funcionamento das UCs estabelecidas no país, há uma ênfase na proteção da biodiversidade (presente logo nos primeiros objetivos listados - vide grifos feitos), na conservação da fauna e da flora, em função até de uma demanda social da opinião pública, mais atenta e sensível à proteção desses elementos da natureza.

Conforme Brasil (2000), as UCs integrantes do SNUC dividem-se em 2 (dois) grupos, com características e categorias específicas (**Quadro 1**):

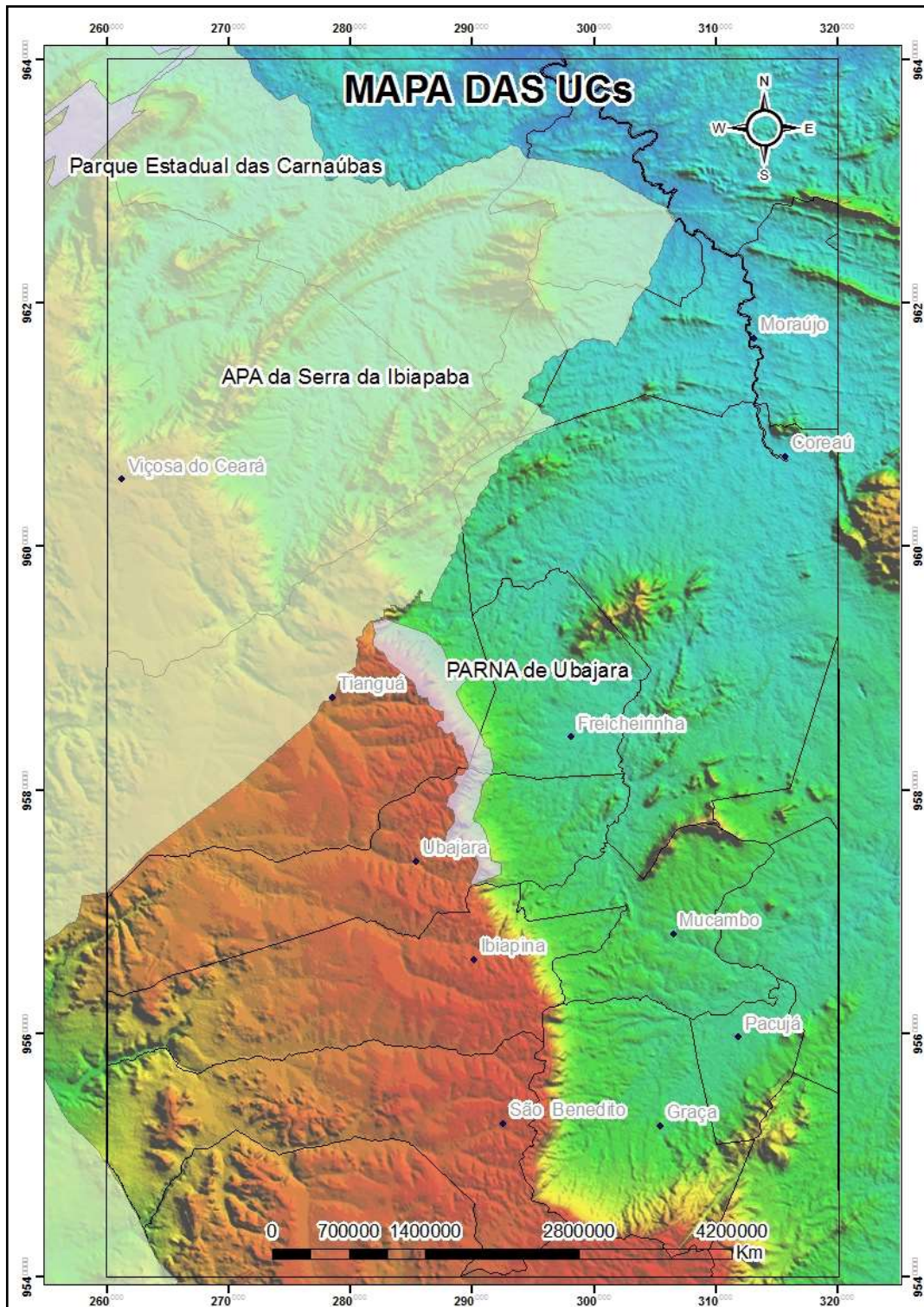
SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (SNUC)		
Grupo	Característica	Categorias
Unidades de Proteção Integral	Visam preservar a natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei.	(I) Estação Ecológica
		(II) Reserva Biológica
		(III) Parque Nacional (PARNA)
		(IV) Monumento Natural
		(V) Refúgio de Vida Silvestre
Unidades de Uso Sustentável	Visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.	(I) Área de Proteção Ambiental (APA)
		(II) Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
		(III) Floresta Nacional (FLONA)
		(IV) Reserva Extrativista (RESEX)
		(V) Reserva de Fauna (REFAU)
		(VI) Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)
		(VII) Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

Quadro 1: Categorias de Unidades de Conservação. Fonte: BRASIL, 2000. Adap. Moura-Fé (2015a).

Na área de estudo há 3 (três) UCs (**Figura 3**), cujos objetivos, parcialmente, versam sobre a proteção legal da geodiversidade da região, sendo duas **Ciência e Sustentabilidade - CeS** | Juazeiro do Norte, v. 4, n. 1, p. 178-199, jan/jun - 2018

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 APA da Serra da Ibiapaba, federal.

Figura 3: Unidades de conservação da área de estudo. Fonte: Moura-Fé (2015a).



3.3 PARNA de Ubajara

Segundo a lei federal nº 6.938/1981 e corroborado pela lei do SNUC (BRASIL, 2000, art. 11):

O Parque Nacional tem como objetivo básico a **preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica**, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL, 1981, art. 11). Grifo nosso.

O PARNA de Ubajara, de uso restrito, é administrado atualmente pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), sendo criado pelo decreto federal nº 45.954, de 30 de abril de 1959, com uma área prevista de 4 mil hectares, cujas terras, flora, fauna, e belezas naturais (inclusive a Gruta de Ubajara), constitutivas do parque, bem como propriedades particulares nelas existentes, ficariam sujeitas ao regime especial constante do Código Florestal de 1934 (BRASIL, 1959).

Posteriormente, o decreto federal de 13 de dezembro de 2002 alterou e ampliou sua área, ficando com a atual área aproximada de 6.288 hectares (BRASIL, 2002), a qual, posicionada ao longo da vertente leste da Ibiapaba, em parcelas dos municípios de Tianguá, Frecheirinha e Ubajara, está inserida entre os domínios climáticos úmido e sub-úmido, recoberto pela mata úmida nas altitudes mais elevadas, caatinga nas partes mais baixas, e a mata seca na transição entre ambas (SILVA e CAVALCANTE, 2004).

Vale informar que não há ocupações particulares em seu perímetro, uma vez que a ação desapropriatória obteve êxito e que essa UC já possui um plano de manejo estabelecido (AGUIAR-SILVA *et al.*, 2011).

3.4 APA da Serra da Ibiapaba

A APA da Serra da Ibiapaba, administrada pelo ICMBio, foi criada pelo Decreto S/N de 26 de novembro de 1996, com uma expressiva área de 1.592.550 hectares, a qual abrange total ou parcialmente os municípios de Buriti dos Lopes, Bom Princípio, Cocal, Piracuruca, Piripiri, Brasileira, Pedro II, Lagoa do São Francisco, Conceição e Domingos Mourão, no estado do Piauí; Chaval, Granja, Moraújo, Coreaú, Tianguá e Viçosa do Ceará, no estado do Ceará (BRASIL, 1996).

Com essa dimensão espacial, a APA predomina por toda a porção norte da área de estudo, incluindo o contato da Ibiapaba com os maciços setentrionais, bem como as principais cidades da região, as quais apresentam crescimento expressivo, não atenuado ou condicionado pelos objetivos da APP, a saber:

- I - garantir a conservação de **remanescentes de cerrado, caatinga e mata atlântica**;
- II - proteger os recursos hídricos;
- III - proteger a **fauna e flora** silvestres;
- IV - melhorar a qualidade de vida das populações residentes, mediante orientação e **disciplina das atividades econômicas locais**;
- V - ordenar o **turismo ecológico**;
- VI - fomentar a **educação ambiental**;
- VII - preservar as **culturas e as tradições locais** (BRASIL, 1996, art. 1º).
Grifo nosso.

3.5 Parque das Carnaúbas

Essa UC estadual está situada entre os municípios de Viçosa do Ceará e Granja, com pouco mais de 13.862,6 ha de área, com uma pequena incidência no limite NO da poligonal de estudo, criada pelo Decreto Estadual nº 28.154, o qual foi assinado em 15 de fevereiro de 2006, com os seguintes objetivos:

- I – proteger e preservar áreas representativas do bioma Caatinga, inclusive **nascentes de rios** e bicas localizadas nos municípios de Granja e Viçosa do Ceará;
- II – conservar as espécies vegetais endêmicas da região em face de sua importância e fragilidade;
- III - assegurar o aproveitamento sustentável dos recursos naturais e da diversidade biológica da área, propiciando à população regional o acesso a conhecimentos sobre o meio ambiente, de maneira a não interferir no funcionamento dos refúgios ecológicos, assegurando a sustentabilidade ambiental e respeito às peculiaridades histórico-culturais, econômicas e **paisagísticas** locais, com ênfase na melhoria da qualidade de vida dessa comunidade;
- IV - promover a educação ambiental da comunidade de entorno propiciando a sensibilização e o desenvolvimento de atitudes voltadas para a conservação dos recursos naturais da região;
- V - propiciar a recuperação de áreas degradadas (CEARÁ, 2006). Grifo nosso.

Em suma, a presença das UCs na região da Ibiapaba, como ocorre em outras regiões, apresenta dois cenários: uso restrito ou uso totalmente permitido, excluindo as pessoas ou dando liberdade para formas de uso e ocupação do solo que estão distantes do que se entende como conservação. Qual a alternativa para o patrimônio natural? Qual a alternativa para a geodiversidade?

3.6 Sítios Naturais – Outra forma de conservação

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

Essa forma alternativa de conservação se embasa no fato de que, por um lado, tanto o SNUC quanto o Código Florestal tenham como foco principal a proteção da biodiversidade e a conservação dos elementos biológicos (fauna e flora), o que se configura como uma verdadeira lacuna na proteção da geodiversidade, embora esta seja abordada 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 (por ser uma UC de proteção integral), o que entende-se aqui como fundamental para o estabelecimento efetivo e ideal em uma região com demandas econômicas e sociais, como é a Ibiapaba.

Geodiversidade é um conceito análogo ao de biodiversidade e que foi criado em meados de 1990 em função da ênfase dada a essa última em conferências e em programas de conservação ambiental, em detrimento dos aspectos abióticos da natureza (BENTO e RODRIGUES, 2013). A origem do termo geodiversidade não é muito clara, mas sabe-se que ele começou a ser divulgado a partir do século XX, principalmente com a Conferência de Malvern sobre conservação geológica e paisagística, que ocorreu no Reino Unido em 1993 (BENTO e RODRIGUES, 2010).

O fato é que muito conhecimento já foi gerado no campo da conservação da natureza, porém, grande parte dos esforços foi voltada à vertente biótica, provocando uma defasagem na evolução do conhecimento sobre a geodiversidade e sua importância para a evolução da vida na Terra (LIMA, 2008).

Por outro lado, o contexto dos sítios naturais é mais flexível para o estabelecimento de estratégias mais próximas das realidades locais, tendo como foco, o desenvolvimento de ações educativas e voltadas para o turismo sustentável, preferencialmente gerando renda e conhecimento para as comunidades locais, residentes nas proximidades dos geossítios.

Conceitualmente, a **geodiversidade** é o resultado da interação de diversos fatores, como as rochas, o clima, os seres vivos, entre outros, possibilitando o aparecimento de paisagens distintas em todo o mundo (BRILHA, 2005), integrando assim a diversidade geológica (rochas, minerais e fósseis), geomorfológica (formas de relevo) e pedológica (solos), além dos processos que lhes originaram (BÉTARD *et al.*, 2011) e lhes modelam atualmente (MOURA-FÉ, 2015a).

Enquanto testemunha científica dos acontecimentos que marcaram a história evolutiva da Terra, a geodiversidade deve ser conservada como parte fundamental do patrimônio natural e utilizada para fins científicos, didáticos, culturais e geoturísticos (GODOY *et al.*, 2013), na forma de **sítios naturais**, os geossítios, com base nos seus 7 (sete) valores fundamentais: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e didático (MOCHIUTTI *et al.*, 2012).

Por conta do valor econômico, sobretudo, muitas são as ameaças à geodiversidade, onde a sociedade é o principal agente modificador e degradador (GRAY, 2005). Na tentativa de reverter esse quadro de vulnerabilidade, têm sido criadas estratégias visando à conservação da geodiversidade, ou **geoconservação**, cujo principal objetivo é a conservação dos geossítios como unidades básicas do patrimônio natural, cuja implementação requer a criação de uma sistematização metodológica criteriosa e dividida em: inventariação específica, avaliação (quantificação e classificação), conservação, valorização, divulgação e procedimentos de monitoramento (BRILHA, 2005; HENRIQUES *et al.*, 2011; LIMA, 2008).

No entanto, mesmo com a intensificação das ações de geoconservação, a implementação de medidas e a conservação efetiva ainda encontram-se distantes do ideal. Tal fato pode ser relacionado, principalmente, à carência de estratégias institucionais e à ausência de bases legais que garantam a conservação do patrimônio com uso sustentável (BARRETO *et al.*, 2009; LIMA, 2008), o que pode ser realizado através do geoturismo.

Aliás, os conceitos de geodiversidade e geoconservação, juntamente com o geoturismo, formam o trinômio fundamental para a divulgação, valorização e conservação do patrimônio natural (BENTO e RODRIGUES, 2010) e seus sítios, os quais, per si, se configuram como um elo entre esses conceitos, por serem os locais de ocorrência de geodiversidade, se configurarem como formas de geoconservação

e como locais para o desenvolvimento da atividade geoturística (MOURA-FÉ, 2015b).

Como um elemento emérito de geoconservação da geodiversidade, relativamente relegada pela legislação legal do vigente no Brasil, os sítios naturais se apresentam como uma alternativa viável de preenchimento dessa lacuna e que precisa de maior atenção, divulgação e entendimento, dado a clara vocação do país para essa alternativa conservacionista, conforme pode ser visto na **Figura 4**.



Figura 4: Mapa de localização dos geossítios do Brasil. Fonte: SIGEP. Mapa index Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/mapindex/mapindex.htm> Acessado em maio de 2017.

Conforme Moura-Fé (2015b) existem duas dimensões estratégicas para a implementação e fomento da atividade geoturística: a interpretação da paisagem

(seu uso turístico) e o fomento à educação ambiental, as quais projetam sua finalidade maior de geoconservação para escalas temporais diferentes: curto, médio e longo prazos, ao passo que a educação ambiental, dado seu maior poder de introspecção, sobretudo no público estudantil, projeta-se para as escalas temporais de maior escala.

Sendo assim, considerando a importância da geodiversidade e a ampla possibilidade de inserção da educação ambiental, Moura-Fé et al. (2016) propõem o estabelecimento e o desenvolvimento do conceito científico da geoeducação, entendida como um ramo específico da educação ambiental a ser aplicado na geoconservação do patrimônio natural, e que seja tratado, fomentado e desenvolvido nos âmbitos formais e/ou não formais do ensino.

Essas estratégias de geoconservação (geoturismo e geoeducação) no contexto da Ibiapaba têm como foco propostas de geossítios que podem ser estabelecidos e abertos para visitação, valorizando e conservando a geodiversidade da região.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta dos sítios naturais ou geossítios, notadamente articulados em um geoparque, permitem o desenvolvimento e a proposição de diversas estratégias conservacionistas (ações, projetos, parcerias com entes públicos, privados etc), as quais podem ser aplicadas em diversas escalas também, cidade, município ou região, sob as mais diversas formas.

A flexibilidade é possível desde que parâmetros básicos e de caráter conservacionista (ou mesmo preservacionista, em alguns pontos) sejam respeitados e colocados como critério norteador para a adoção de novos projetos e/ou inserção de novos atores sociais. Essa flexibilidade permite a inclusão das populações locais, tornando a proposta mais atrativa, inclusiva.

Outro fator importante, é que a proposta de uso educacional e/ou turística dos geossítios considera as especificidades locais e regionais, o que é outro fator de forte apelo identitário, fomentando a proximidade com as populações locais, sem necessariamente, excluir outras parcelas da população. Nessa proposta, as populações precisam conhecer a importância da geodiversidade, entender, cuidar,

participar da gestão e, sempre que possível, poder ter ganhos econômicos e melhoria de vida com o uso sustentável dos geossítios.

Moura-Fé (2015a) apresenta a proposta de geossítios para a região da Ibiapaba, inspirados em outros projetos de geoparque do Brasil (GeoPark Araripe) e do mundo, a qual pode ser uma alternativa importante para a proteção ambiental dos elementos da geodiversidade da região, sem excluir seu uso por parte das populações locais e sem considerar a imprescindível condição conservacionista.

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

AGUIAR-SILVA, F. H.; BONILLA, O. H. e NASCIMENTO, C. A. Avaliação da viabilidade e efetividade das unidades de conservação de proteção integral no Ceará, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 1, p. 48-56, 2011.

ARAÚJO, S. M. V. G. **As Áreas de Preservação Permanente e a Questão Urbana**. Brasília: Edições Câmara, 2002.

BARRETO, A. M. F.; ASSIS, H. M. B.; BEZERRA, F. H. R. e SUGUIO, K. **Arrecifes, a Calçada do Mar de Recife, PE**. In: WINGE, M. et al. (Edts.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Vol. II. Brasília: CPRM, 2009.

BENTO, L. C. M. e RODRIGUES, S. C. Aspectos geológico-geomorfológicos do parque estadual do Ibitipoca/MG: base para o entendimento do seu geopatrimônio. **Revista Sociedade & Natureza – UFU (Uberlândia-MG)**, v. 25, n. 2, p. 379-394, 2013a.

BENTO, L. C. M. e RODRIGUES, S. C. Geoturismo em unidades de conservação: uma nova tendência ou uma necessidade real? **Revista do Departamento de Geografia – USP (São Paulo-SP)**, v. 25, p. 77-97, 2013.

_____. Geomorfologia fluvial e Geoturismo. O potencial turístico de quedas d'água do município de Indianópolis, MG. **Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas**, v. 1, n. 2, p. 59-70, Campinas-SP: 2009.

BÉTARD, F.; PEULVAST, J-P. e MAGALHÃES, A. O. **Biodiversité, géodiversité et enjeux de leur conservation dans les montagnes humides du Nordeste brésilien**. BAGF. Géographies, p. 17-26, Paris: 2011.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 12.651, 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre o Código Florestal. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2012a.

_____. **Código Florestal de 1934**. Jornal do Senado Federal. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/codigo-florestal/senado-oferece-um-projeto-equilibrado-para-o-novo-codigo-florestal-brasileiro/codigo-florestal-de-1934.aspx>> Acesso em: 28 jul. 2012b.

_____. **Código Florestal de 1965**. Jornal do Senado Federal. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/NOTICIAS/JORNAL/EMDISCUSSAO/codigo-florestal/senado-oferece-um-projeto-equilibrado-para-o-novo-codigo-florestal-brasileiro/codigo-florestal-de-1965.aspx>> Acesso em: 28 de jul. 2012c.

_____. **Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre alterações no Código Florestal. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2012d.

_____. **Decreto de 13 de dezembro de 2002**. Amplia os limites do Parque Nacional de Ubajara, no município de Ubajara, no estado do Ceará e dá outras providências. Poder Executivo. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2000.

_____. **Decreto de 26 de novembro de 1996**. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba, nos Estados do Piauí e Ceará, e dá outras providências. Poder Executivo. Brasília, 1996.

_____. **Decreto-lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro e dá outras providências. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 1965.

_____. **Decreto nº 45.954, de 30 de abril de 1959**. Cria o Parque Nacional de Ubajara, Estado do Ceará. Poder Executivo. Brasília, DF, 1959.
BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação** – a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005. 190 p.

CATELANI, C. S. e BATISTA, G. T. **Mapeamento das áreas de preservação permanente (APP) do município de Santo Antônio do Pinhal, SP: um subsídio à preservação ambiental.** *Revista Ambiente e Água*, v. 2, n. 1, 2007.

CEARÁ. Casa Civil. **Decreto Estadual nº 28.154.** Dispõe sobre a criação do Parque Estadual das Carnaúbas e dá outras providências. Fortaleza, CE, 2006.

DELPHIM, C. F. M. **O Patrimônio natural do Brasil.** Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.
GODOY, L. H.; SARDINHA, D. S.; BERTINI, R. J.; CONCEIÇÃO, F. T.; DEL ROVERI, C. e MOREIRA, C. A. Potencial Geoparque de Uberaba (MG): geodiversidade e geoconservação. *Sociedade & Natureza*, v. 25, n. 2, p. 395-410, Uberlândia-MG: 2013.

GRAY, M. Geodiversity and Geoconservation: what, why, and how? **Geodiversity and Geoconservation**, p. 4-12, 2005.

HASSLER, M. L. **A Importância das Unidades de Conservação no Brasil.** *Revista Sociedade & Natureza – UFU (Uberlândia-MG)*, v. 17, n. 33, p. 79-89, 2005.

HENRIQUES, M. H.; REIS, R. P.; BRILHA, J. e MOTA, T. Geoconservation as an Emerging Geoscience. **Geoheritage**, v. 3, p. 117-128, 2011.

LIMA, F. F. **Proposta Metodológica para a Inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro** (Dissertação). Escola de Ciências da Universidade do Minho, Braga (POR), 2008. 90 p.

MARCHIORO, E.; FERNANDES, N. F.; MACEDO, J. R.; BHERING, S. B. e GONÇALVES, A. O. Aplicação do Código Florestal Brasileiro como subsídio para o planejamento ambiental: um estudo de caso na região noroeste do estado do Rio de Janeiro. *Revista Sociedade & Natureza – UFU (Uberlândia-MG)*, v. 22, n. 1, p. 11-21, 2010.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MOREIRA, J. C.; LIMA, F. F. e FREITAS, F. I. Os valores da geodiversidade: geossítios do Geopark Araripe/CE. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 35, n. 1, p. 173-189, Rio de Janeiro-RJ: 2012.

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. *Revista Estudos Geográficos – UNESP (Rio Claro-SP)*, v. 12, n. 2, p. 30-44, 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. **Revista GEOgraphia** - UFF (Rio de Janeiro-RJ), v. 17, n. 33, p. 120-147, 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.
- OLIVEIRA, I. S. S. Estudo dos impactos ambientais como subsídio para o planejamento das trilhas do parque nacional na serra de Itabaiana, SE. **Boletim Goiano de Geografia** – UFG (Goiânia-GO), v. 28, n. 1, p. 115-126, 2008.
- PINHEIRO, M. V. A.; MOURA-FÉ, M. M.; FREITAS, E. M. N.; COSTA, A. T.; AGUIAR, A. C. S.; SOMBRA, E. T. P. Dunas móveis: Áreas de Preservação Permanente? **Revista Sociedade & Natureza** – UFU (Uberlândia-MG), v. 25, n. 3, p. 595-607, 2013a.
- PINHEIRO, M. V. A.; MOURA-FÉ, M. M. e FREITAS, E. M. N. Os Ecossistemas dunares e a legislação ambiental brasileira. **Revista GeoUERJ** (Rio de Janeiro-RJ), v. 24, n. 2, p. 1-26, 2013b.
- SALMONA, Y. B.; RIBEIRO, F. F. e MATRICARDI, E. A. T. **Parques “no papel” conservam?** O caso do parque dos pireneus em Goiás. **Boletim Goiano de Geografia** – UFG (Goiânia-GO), v. 34, n. 2, p. 295-310, 2014.
- SILVA, J. B. e CAVALCANTE, T. C. **Atlas escolar, Ceará**: espaço geo-histórico e cultural. João Pessoa: Grafset, 2004.
- THOMAS, B. L.; THOMAS, P. A. e FOLETO, E. M. A relevância da criação de uma unidade de conservação no Morro Gaúcho, municípios de Arroio do Meio e Capitão/RS. **Revista do Departamento de Geografia** – USP (São Paulo-SP), v. 27, p. 112-130, 2014.