

Instrumentos para o Planejamento e Gestão Territorial: Subsídio ao Zoneamento da Área de Proteção Ambiental do Cariri – Paraíba

Instruments for Territorial Planning and Management: Subsidy to the Zoning of the Environmental Protection Area of Cariri – Paraíba

Valéria Raquel Porto de Limaⁱ
Universidade Estadual da Paraíba
Campina Grande, Brasil

Jorge Flávio Casé Braga da Costa Silvaⁱⁱ
Universidade Federal da Paraíba
João Pessoa, Brasil

Inocencio de Oliveira Borges Netoⁱⁱⁱ
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, Brasil

Rafael Albuquerque Xavier^{iv}
Universidade Estadual da Paraíba
Campina Grande, Brasil

Resumo: O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi um avanço na lei que cria as Unidades de Conservação (UC) no Brasil. No entanto, muitas das UCs são criadas e não possuem planos de manejo e zoneamento, instrumentos de gestão imprescindíveis para sua efetivação. A Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri, localizado no Estado da Paraíba, é um dos exemplos de UCs que foram criadas, mas não avançaram com relação à efetivação. O objetivo do artigo é propor um zoneamento da APA do Cariri com base em duas metodologias usadas em escala nacional – IBAMA (2001) – e estadual – SUDEMA (2017). Para o mapeamento do zoneamento foi utilizada a imagem de alta resolução adquirida pelos satélites WorldView-2 e 3 com resolução espacial de 70 cm. A maior área da APA deve ser destinada à Zona de Conservação em que são

ⁱ Professora Adjunta do Departamento de Geografia do Campus I. valeriaraquelportodelima@servidor.uepb.edu.br. <https://orcid.org/0000-0001-7744-3502>

ⁱⁱ Doutor em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba. jorgekzbra@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-6597-2412>

ⁱⁱⁱ Doutorando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia. iobngpb@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-1380-3879>

^{iv} Professor Associado do Departamento de Geografia do Campus I. rafaelxavier@servidor.uepb.edu.br. <http://orcid.org/0000-0002-1737-7547>

permitidos usos moderados e sustentáveis dos recursos naturais. Em seguida ocorrem as Zonas de Proteção e de Manejo.

Palavras-chave: Unidade de Conservação; Zoneamento; Cariri.

Abstract: The National System of Conservation Units (SNUC) was a breakthrough in the law that creates Conservation Units (UCs) in Brazil. However, many of the UCs are established without management plans and zoning, essential management tools for their effectiveness. The Cariri Environmental Protection Area (APA), located in the state of Paraíba, is an example of a UC that was created but hasn't progressed towards its implementation. The aim of this article is to propose zoning for the Cariri APA based on two methodologies used at the national scale – IBAMA (2001) – and at the state level – SUDEMA (2017). High-resolution imagery acquired by WorldView-2 and 3 satellites with a spatial resolution of 70 cm was used for zoning mapping. The largest area of the APA should be allocated to the Conservation Zone, where moderate and sustainable use of natural resources is allowed. This is followed by the Protection and Management Zones.

Keywords: Conservation Unit; Zoning; Cariri.

Introdução

A política ambiental pautada em uma gestão descentralizada e democrática iniciou tardiamente no Brasil, desenvolvendo-se, segundo Cunha e Coelho (2003), a partir de 1980 e avançando até os dias atuais. Uma das políticas ambientais que surgiu durante este período e que merece destaque é a Lei nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Apesar do avanço na promulgação da lei e do ascendente número de Unidades de Conservação (UC), muitas das UCs, sobretudo as instituídas no âmbito estadual e municipal, foram criadas mas não possuem a aplicação dos instrumentos de gestão para sua efetivação, e a elaboração dos planos de manejo e o zoneamento. São vários os casos conhecidos pelo Brasil, o que Terborgh e Schaik (2002) chamam de “UCs de papel”. A Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri Paraibano é mais um exemplo da negligência dos órgãos públicos na elaboração dos instrumentos de gestão previstos pelo SNUC. A APA do Cariri, localizada na Microrregião do Cariri da Paraíba, foi criada pelo Decreto Estadual 25.083-2004 pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba (SUDEMA), possui uma área de 18.560 hectares e engloba parte dos municípios de Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri (PARAÍBA, 2004), mas ainda não possui plano de manejo e zoneamento.

No total, o Estado da Paraíba possui 34 UCs, sendo 16 delas geridas pelo Governo do Estado e as demais geridas por proprietários particulares (CNUC-MMA, 2022). No Cariri Paraibano, atualmente, não existe unidade de conservação de gestão federal, evidenciando o déficit com relação à conservação do bioma Caatinga. Essa situação expõe o grau de fragilidade das Caatingas e a extrema necessidade de fortalecer e consolidar as UCs já criadas, estabelecendo estratégias que assegurem a conservação da biodiversidade, e nas categorias de uso sustentável um desenvolvimento regional e local (BRASIL, 1981).

Diante da problemática apresentada, o objetivo deste artigo é desenvolver uma proposta de zoneamento que sirva como subsídio para o órgão gestor realizar a aplicação dos instrumentos de gestão na APA do Cariri, no Estado da Paraíba. O zoneamento representa um instrumento de ordenamento territorial, utilizado com a finalidade de melhorar o planejamento da gestão de uma determinada área (LIMA, CESTARO, 2010; SANTOS, OLIVEIRA JÚNIOR, BORGES, 2021). O ordenamento busca apresentar uma delimitação de zonas com características e potencialidades ambientais de vegetação semelhantes, dada pela análise dos aspectos ambientais de forma integrada (LAWLEY, LEWIS, OSTENDORF, 2011). Nesse sentido, o Zoneamento Ambiental é um instrumento usado para a racionalização de ocupação dos espaços indicando as atividades nele desenvolvidas (LAWLEY; LEWIS; OSTENDORF, 2011; LIMA; CESTARO, 2010).

Metodologia

Área de Estudo

A APA do Cariri possui uma área total de 18.560 hectares abrangendo parcelas de três municípios localizados na região intermediária e imediata de Campina Grande (IBGE, 2017), que são os municípios de Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri (Figura 1).

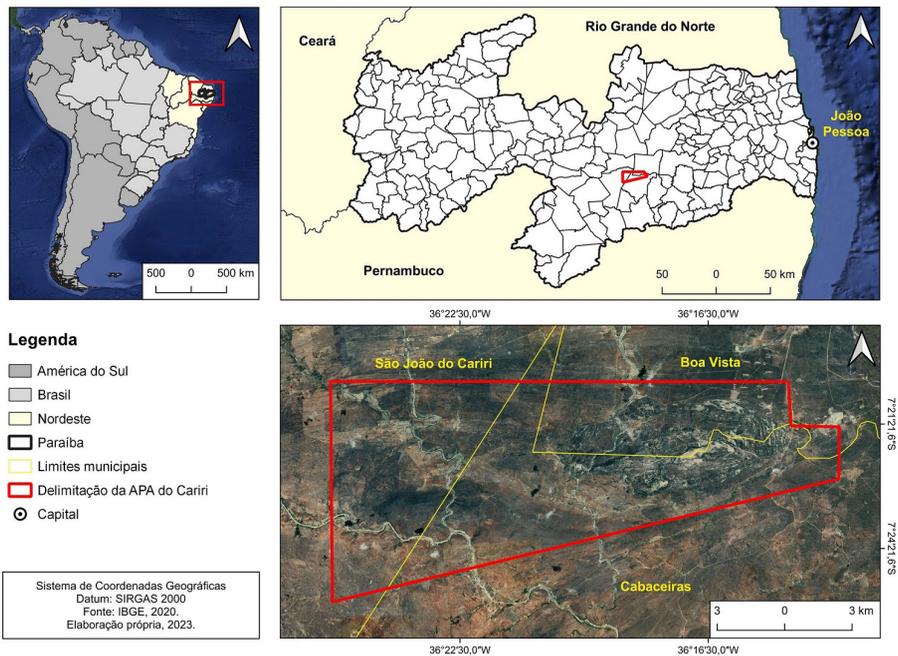


Figura 1 – Localização da área de estudo.
Fonte: IBGE (2020).

A principal atividade econômica dos três municípios é a agricultura familiar, sendo que a maior parte dos pequenos agricultores não possuem máquinas e não utilizam técnicas como correção de solos, irrigação, que, por sua vez, devido à ausência de assistência técnica rural, limitam a produção. O perfil do produtor é de agricultores com mais de 55 anos de idade, o que corresponde a mais de 40% do total de produtores rurais, sendo 80% homens e 20% mulheres (IBGE, 2017).

No que tange às questões geomorfológicas da APA Cariri, Xavier *et al.* (2022) realizaram uma compartimentação do relevo e verificaram uma forte relação com o embasamento geológico. Predominam superfícies aplainadas e de colinas amplas suaves, ambas desenvolvidas sobre rochas do complexo metamórfico indiferenciado. Os relevos de maior amplitude foram classificados como morros e serras que se configuram como relevos residuais sustentados por rochas graníticas do Ciclo Brasileiro.

Uma das feições presentes na APA é o Plúton Bravo. Para Lages *et al.* (2013) esse Plúton é um corpo ígneo neoproterozoico, composto por mozogranitos e granodioritos, que apresenta granulação grossa, expondo um material (magma) misto, no corpo rochoso. Os autores supracitados destacam que o Plúton originou-se a 580 milhões de anos, tendo sido aflorado durante o soerguimento regional do Planalto da Borborema no Cenozoico.

O clima local é semiárido quente e seco, com chuvas escassas e irregulares, e temperaturas médias anuais elevadas, entre 25 e 27°C (LIMA; ALMEIDA, 2017). A pluviometria média anual histórica é de 490 mm em Boa Vista, 445 mm em São João do Cariri, e 390 mm em Cabaceiras (LIMA; ALMEIDA, 2017). Os rios presentes na APA são em sua maioria efêmeros, tendo poucos canais intermitentes, como o Taperoá, o Boa Vista e o Soledade.

No inventário florístico realizado por Guimarães *et al.* (2022) no lajedo da Sambaíba, dentro do Plúton Bravo, foram identificadas 80 espécies, que se dividem em quatro estratos. O primeiro estrato arbóreo-arbustivo compreende o equivalente a 45 espécies como, por exemplo: *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Ziziphus joazeiro* Mart. *Erythrina velutina* Willd. O segundo extrato de trepadeiras e lianas 11 espécies, sendo identificadas espécies como *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis, *Fridericia dichotoma* (Jacq.) L.G.Lohmann, *Cissus decídua* Lombardi. No terceiro extrato bromeliáceas e cactáceas 10 espécies, como exemplo: *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f. *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley e o quarto e último as herbáceas a 14 como, por exemplo: *Cyperus surinamensis* Rottb., *Oxalis divaricata* Mart. ex Zucc, *Portulaca oleracea* L.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos foram realizados em algumas etapas, sendo elas: levantamento bibliográfico, elaboração do mapa de uso e cobertura do solo, classificação das zonas e trabalhos de campo de validação.

O levantamento bibliográfico deu ênfase na política de áreas protegidas no Brasil; bioma Caatinga; gestão da biodiversidade; plano de manejo e zoneamento ambiental em unidades de conservação.

A elaboração do mapa de uso e cobertura do solo se deu a partir de imagens adquiridas pelos satélites *WorldView 2* e *3*, com datas de 19/10/2016 e 30/12/2016, as imagens possuem resolução espacial de 70 centímetros com projeção UTM/SIRGAS 2000. Para a confecção do mapa, foi utilizado o método da Classificação Supervisionada por Máxima Verossimilhança (MAXVER), que considera a ponderação das distâncias entre as médias dos valores dos pixels das classes, através de parâmetros estatísticos (ROSA e BRITO, 2013). Foram realizadas, ainda, campanhas de coleta de dados em campo para auxiliar na classificação da imagem e melhor acurácia na definição das classes de uso e ocupação do solo. Para classificação de uso do solo e das zonas foi usado o Sistema Informações Geográficas *ArcGIS 10* (licença acadêmica).

As campanhas de atividades em campo para levantamento de dados primários de solos e vegetação, coleta de amostras espectrais para classificação supervisionada das imagens orbitais e registro fotográfico foram realizadas de forma sistemática para obter uma melhor acurácia das informações.

As principais referências metodológicas usadas para elaborar os critérios de zoneamento da APA do Cariri foram: Roteiro Metodológico para o de Planejamento de Área de Proteção Ambiental (APA), desenvolvido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2001) e o documento de elaboração de zoneamento da APA de Tambaba, localizada no litoral sul do Estado da Paraíba, desenvolvido em 2017 pela SUDEMA. A escolha do último documento se deu em decorrência do órgão gestor de meio ambiente do Estado da Paraíba ter desenvolvido uma proposta passível de ser replicada em outros contextos socioambientais, auxiliando, assim, na elaboração do zoneamento da APA do Cariri aqui apresentado.

O zoneamento permite o controle seletivo de atividades em diferentes áreas e estabelece núcleos de áreas para conservação, como as zonas de santuário ecológico, onde os usos que perturbam o meio são proibidos. Nesse aspecto, o zoneamento é entendido como uma ferramenta com capacidade de: aumentar a visitação com um maior nível de segurança em diferentes propostas de uso; permitir isolar áreas para sua recuperação; proteger e dá condições para o repovoamento de peixes e outros organismos em áreas próximas aos limites das unidades; e estabelecer o manejo de diferentes usos.

A proposta desenvolvida pelo IBAMA (2001), divide no zoneamento ambiental as áreas em:

1. Áreas de Proteção que enquadram os remanescentes de ecossistemas e paisagens pouco ou nada alterados; os refúgios de fauna ou flora importantes; as configurações geológicas e geomorfológicas especiais; os conjuntos representativos do patrimônio paleontológico, espeleológico, arqueológico e cultural e podem ser subdivididos em: ZP1 – Zona de Proteção Prioritária e ZP2 – Zona de Proteção Especial;
2. Áreas de Conservação: Nessas áreas, condições ambientais já alteradas pelo processo de uso e ocupação do solo apresentam níveis diferenciados de fragilidade, conservação e degradação. Estas, por sua vez, podem ser divididos em: ZC1 – Zona de Conservação Prioritária e ZC2 – Zona de Conservação Especial;

3. Áreas de Ocorrência Ambiental: são áreas de pequena dimensão territorial que apresentam situações físicas e bióticas particulares, ocorrendo de forma dispersa e generalizada em quaisquer das zonas ambientais estabelecidas, seja de proteção ou conservação. São passíveis de enquadramento nesta categoria: 3.1 Áreas de Preservação Permanente – APP, que correspondem a situações enquadradas e definidas pelo Código Florestal e outros instrumentos legais que regulamentam situações específicas, tais como mata de galeria, encostas, manguezais etc.; 3.2 Áreas de Proteção Especial – APE, que correspondem a situações específicas de vulnerabilidade e podem ampliar as ocorrências protegidas pelo Código Florestal. São exemplos dessas ocorrências as manchas isoladas de vegetação natural, cavernas conhecidas, sítios paleontológicos arqueológicos, as lagoas perenes ou temporárias e outras ocorrências isoladas no território da APA.

Resultados e Discussão

No processo de ocupação das terras, os efeitos de uma relação interativa entre sociedade e natureza dão formas e conteúdos às paisagens. A perda de cobertura de Caatingas mais densas ao longo do tempo é o reflexo da história da ocupação do Cariri e das formas como ela se processou (LIMA, 2012; SOUZA, SOUZA, 2016). As consequências dos impactos ambientais negativos das atividades humanas como fogo, a pecuária extensiva, o sistema agrícola e extrativismo vegetal terminaram gerando mudanças acentuadas nas paisagens (ALVES, NASCIMENTO, SOUZA, 2009; SILVA, SOUZA, 2020; SOUZA, ARTIGAS, LIMA, 2015).

Segundo Souza (2016), na década de 1980 a pecuária volta a ser a atividade econômica dominante no Cariri. Existe assim um aumento do rebanho e da pressão sobre a vegetação, principalmente o caprino que, devido a seus hábitos alimentares, transformaram a herbívora numa característica comum nestas terras (SOUZA, 2008; SOUZA, ARTIGAS, LIMA, 2015). Além disso, existe a introdução de espécies exóticas que são utilizadas como alimento/forragem para o gado, como a palma forrageira (*Oponthus fícus*) de introdução mais antiga na região do Cariri paraibano, e secundariamente a algaroba (*Prosopis juliflora*), junto com o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), que passaram a dominar espaços ocupados pelos diversos tipos de caatinga (SOUZA, 2008; SOUZA, MENEZES, ARTIGAS, 2015; SOUZA, SOUZA, 2016). Esta condição foi uma constante em toda a área da APA.

A flora foi parcialmente degradada, em função da retirada da cobertura vegetal arbórea, e os dados levantados na pesquisa apontam para a existência de uma área que ocupa 55,40% da APA do Cariri de vegetação de caatinga com porte arbustivo e com pouca densidade, portanto, aberta, refletindo o processo histórico de degradação (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados de classe de uso do solo em porcentagem de área.

Classes de uso e ocupação do solo	Área (km²)	Área (%)
Afloramento Rochoso	5,09	3,28
Agropecuária	9,43	6,08
Avicultura	0,27	0,18
Caatinga Arbórea	0,13	0,09
Caatinga Arbórea Arbustiva Aberta	7,26	4,68
Caatinga Arbórea Arbustiva Fechada	2,65	1,71
Caatinga Arbustiva Aberta	85,96	55,40
Caatinga Arbustiva Fechada	17,93	11,56
Comunidades Agrícolas	0,64	0,41
Estradas	0,19	0,12
Hidrografia	4,52	2,91
Lagoa temporária	0,29	0,19
Mata de Galeria	3,63	2,34
Mineração	1,17	0,75
Nuvem e sombra de nuvem	5,01	3,23
Silvicultura (algaroba)	4,96	3,19
Solo exporto	5,99	3,86
Turismo	0,02	0,01

Quanto à distribuição dos usos, podemos observar a partir da leitura do mapa de uso e cobertura do solo (Figura 2) uma maior concentração de áreas com vegetação de Caatinga arbórea arbustiva fechada, sobretudo em superfícies de relevo mais movimentado como os morros, serras, com altimetrias superiores a 600m de altitude e entorno de afloramento rochosos, com altimetria baixas inferiores a 300m de altitude, como pode ser observado na Figura 3.

Esses locais, quando associados a um regime bioclimáticos mesófilo subúmido (PORTO DE LIMA *et al.*, 2022) ou condições similares mais úmidas, podem ser considerados refúgios (AB'SABER, 2003; KEPPEL *et al.*, 2012; LUNGUINHO, 2018), em meio a uma vegetação estacional decídua de Caatinga (Figura 4E). Segundo Prado (2003) esses ambientes (refúgios) tiveram origem no período do Quaternário tardio, entre 200.000 e 10.000 anos BP, época em que o clima da Terra era determinado por glaciações severas. Na APA são consideradas as áreas onde foi localizada a vegetação de caatinga arbórea, associadas a espécies de Mata Atlântica, além de estrutura de solo e condições de clima local característicos (LUNGUINHO, 2018).

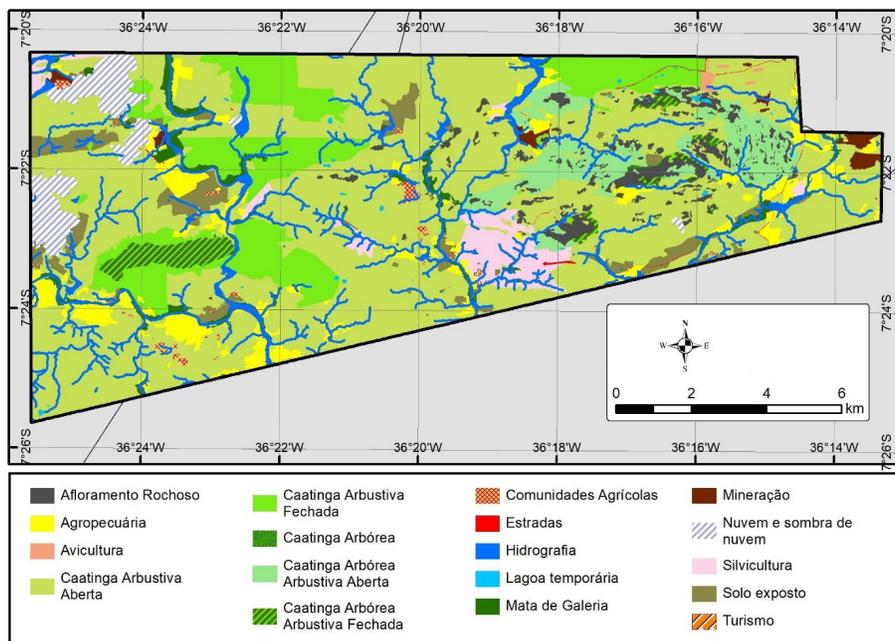


Figura 2 – Mapa de uso e ocupação da APA do Cariri.

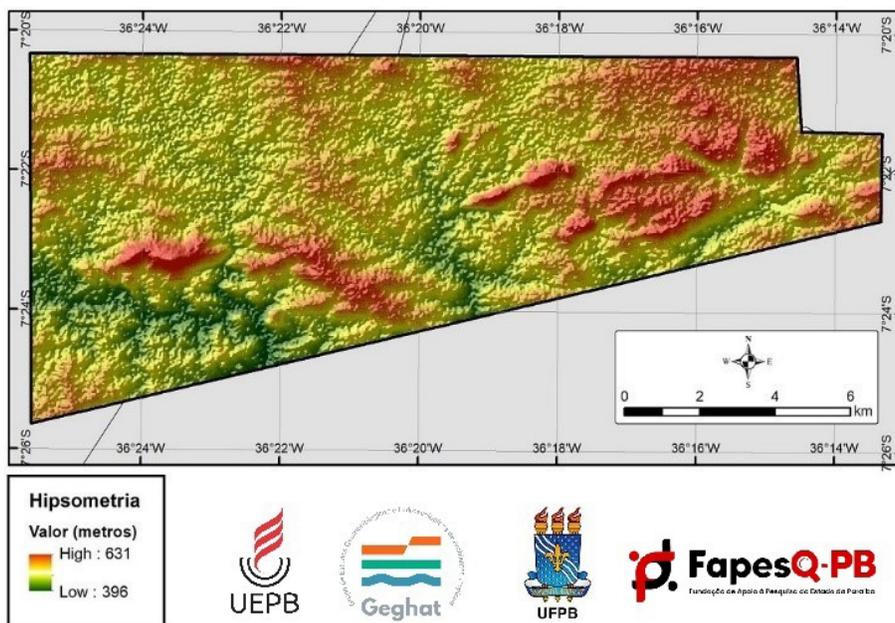


Figura 3 – Mapa hipsométrico APA do Cariri.

A vegetação de Caatinga degradada consideradas as arbustivas abertas e fechadas que ocupam mais de 60% de toda a APA, encontram-se nas áreas com superfícies planas e levemente onduladas na porção central das bacias (Figura 4C e 4D), onde são desenvolvidas atividades econômicas tais como agricultura e criação de caprinos, bovinos, aves e onde existem os aglomerados urbanos (Figura 4A). É importante mencionar que a mineração para extração do minério bentonita (LAGES *et al.*, 2018) é uma atividade presente na APA e mesmo cobrindo uma porcentagem pequena do território, a mesma acarreta um forte impacto ambiental, por isso, a regulação e fiscalização do uso deve ser frequente por parte dos órgãos ambientais. Os impactos extrapolam a área de exploração mineral, visto que o tráfego de veículos das empresas mineradoras é uma grande ameaça para fauna local.



Figura 4 – Exemplos de uso e ocupação do solo na área da APA do Cariri paraibano. 4A – Agropecuária, 2017; 4B – Solo exposto, 2018; 4C – Caatinga arbustiva aberta, 2016; 4D – Caatinga arbustiva fechada, 2020; 4E – Caatinga arbórea, 2018; 4F – Caatinga aberta e mata galeria, 2020.

Fotos: Acervo dos autores.

Nessas áreas mais degradadas é importante desenvolver uma proposta de recuperação e propor ideias semelhantes ao que Hildenbrand (1993) descreve como paisagem de qualidade para o desenvolvimento rural na Andalucía na Espanha. Para ele:

Entendemos por calidad de paisaje los valores estético-visuales que residen en la manifestación formal o fisonómica del territorio, sin perder de vista, por ello, los otros valores (ecológicos, culturales, etc.) que se suelen atribuir al concepto del paisaje (HILDENBRAND, 1993, p. 43).

Também nota-se que as áreas em melhor estado de conservação estão localizadas próximos dos cursos d'água (Figura 4F) e dos afloramentos rochosos, onde a porção oeste encontra-se em melhor estado de conservação que a porção leste.

Na área de ocorrência da Caatinga no Estado da Paraíba, segundo dados levantados em sítios eletrônicos do Ministério do Meio Ambiente e SUDEMA, existe hoje uma UC de gestão federal criada em 2023, porém grande parte das UCs são de gestão estadual e a maioria não possui plano de manejo. Esse dado é preocupante, visto que são crescentes as ameaças de desmatamento da Caatinga no Estado da Paraíba, mas, sobretudo, no alto curso do rio Paraíba em decorrência da transposição do rio São Francisco, que provavelmente atrairá indústrias vinculadas a produção de grãos e fruticultura irrigada, o agrohidronegócio (ALVES, LIMA, FARIAS, 2012; CASTRO, 2011). Essa situação mostra a extrema necessidade de fortalecer e consolidar as UCs criadas, estabelecendo estratégias que assegurem a conservação da biodiversidade.

Na área da APA foram mapeadas zonas com solo exposto, cobrindo cerca de 6% do total da APA (Figura 4B). Estas áreas possuem uma forte propensão ao processo de desertificação (SOUZA, ARTIGAS, LIMA, 2015; SOUZA, SUERTEGARAY, LIMA, 2009). A desertificação é reconhecida como uma das principais ameaças a zonas de clima seco, árido e semiárido em todo mundo (CHERLET *et al.*, 2018). No Brasil, esse fenômeno tem atingido especialmente o bioma Caatinga, e é um processo que para Whitford (1995) vem desencadeando sérias mudanças na estrutura de comunidades de plantas, sendo possível observar o pouco desenvolvimento estrutural dos indivíduos, que não ultrapassam o porte arbustivo, a não ocorrência de espécies herbáceas, além da ocorrência de espécies pioneiras e de relativa resistência à antropização, o que faz com que colonizem ambientes submetidos a diferentes pressões antrópicas (SOUZA, MENEZES, ARTIGAS, 2015). As espécies pioneiras mais comuns na Caatinga paraibana são: *Croton sonderianus* (Marmeleiro), *Piptadenia stipulacea* (Jurema Branca) e *Poincianella pyramidallis* (Catingueira), segundo dados obtidos por Lima (2012).

O mapa da Figura 5 especifica a existência de quatro zonas, sendo que uma delas está destinada na Zona de Área de Proteção Permanente. As Áreas de Preservação Permanente (APP), na metodologia proposta pelo IBAMA, são consideradas Áreas de Ocorrência Ambiental além da Área de Interesse Especial. As APPs nesta classificação são áreas em situações físicas e bióticas que ocorrem de forma dispersa em quaisquer das zonas estabelecidas e que, devido às peculiaridades, requerem normatização específica em relação às demais existentes em outras zonas. As APPs são aquelas que possuem uma cobertura vegetal de preservação permanente, conforme estabelece a

Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, ou outras que vierem a ser declaradas para a mesma finalidade.

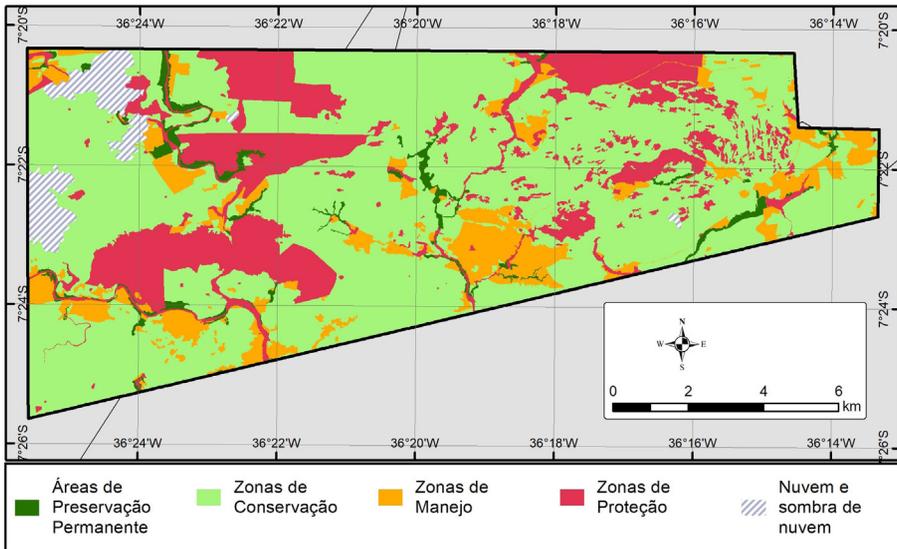


Figura 5 – Proposta de Zoneamento da APA do Cariri.

Outro aspecto importante descrito na metodologia proposta pela SUDEMA (2017) é que essas áreas buscam interligar os fragmentos vegetais, contribuindo para o fluxo gênico, presentes nos corredores ecológicos da Zona de Preservação Permanente, que possibilitam o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

As APPs indicadas na APA do Cariri são, sobretudo, as áreas de afloramento de rocha e matas galerias presentes nas margens das redes de drenagem, sendo esses corredores ecológicos e reservas legais que devem ser priorizados nos processos de restauração realizados dentro da APA, conforme já foi indicado por Lunguinho (2018). O topo dos afloramentos rochosos, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25° são considerados pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) APPs, com o objetivo de facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As Zonas de Conservação (ZC) foram definidas como áreas de relevante valor para a ecologia da paisagem, destinadas à preservação da diversidade local da flora e fauna, bem como dos recursos hídricos e belezas cênicas. As áreas com cobertura vegetal em estágio médio de regeneração, classificadas de acordo com a Lei nº 12.651/2012, inclusive as áreas em que foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, foram destinadas a Zona de Preservação Permanente.

A ZC é destinada ao uso moderado e sustentável dos recursos naturais e pode ser utilizada desde que respeite as normas de usos e não usos propostas nesse plano. O seu objetivo é a preservação dos recursos ecológicos, genéticos e da integridade dos ecossistemas.

São indicações das metodologias usadas que nestes ambientes sejam permitidos os seguintes usos:

- a) A ampliação das áreas de vegetação nativa e formação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais deverão ser incentivadas, para que o manejo favoreça a conservação do solo, da fauna e a proteção dos recursos hídricos;
- b) A admissão do uso moderado e autossustentado da biota, regulado de modo a assegurar a manutenção dos ecossistemas naturais, protegendo os remanescentes de vegetação nativa e outras áreas relevantes;
- c) Os projetos de expansão, duplicação ou construção de novas rodovias devem prever a restauração florestal com monitoramento mínimo de cinco anos e a instalação de dispositivos para passagem de fauna, inclusive para grandes mamíferos, também com monitoramento mínimo de cinco anos;
- d) Manter preservadas ao máximo as áreas com remanescentes de vegetação nativa, admitida a supressão mediante estudo prévio a ser avaliado pelo Órgão Gestor da APA;
- e) Nas áreas aonde vierem a existir intervenções: fica determinado, contudo, que os projetos para implantação dos usos permitidos para ocupação, utilizem da vegetação existente, aproveitando-a como parte das áreas verdes comuns com integração aos projetos paisagísticos ou área de reserva legal, baseado nas leis da norma "a)", citada anteriormente. Especificamente, caso seja identificada de modo localizado a presença de vegetação com espécie rara ou em extinção e que esteja apresentando sinais de degradação ou vulnerabilidade em consequência da pressão antrópica local, poderão de modo excepcional visando sua preservação ser adotadas medidas compensatórias;
- f) No processo de licenciamento de empreendimentos novos, os estudos deverão avaliar o grau de comprometimento da conectividade dos fragmentos de vegetação nativa e da existência de corredores ecológicos;
- g) O turismo de observação e aventura, como: passeios ciclísticos e caminhadas;
- h) O estímulo dos sistemas alternativos de tratamento de esgotos, desde que homologados pelos órgãos de meio ambiente;
- i) A pesquisa científica de qualquer tipo desde que autorizados pelo Órgão Gestor da APA;

São proibidos:

- a) Depositar quaisquer resíduos poluentes como efluentes urbanos ou industriais não tratados sem a devida autorização do órgão ambiental;
- b) Praticar esportes motorizados que possam causar danos à vegetação nativa e criar processos erosivos. A administração da APA do Cariri poderá autorizar locais específicos para a prática do esporte ou eventos esportivos, após avaliação técnica da proposta;

- c) Realizar o parcelamento de solo urbano e rural sem a devida autorização do Órgão Gestor e fora dos padrões estabelecidos pela adoção dos indicadores urbanísticos, definidos neste Plano;
- d) A instalação de aterros sanitários, lixões e qualquer outro tipo de depósito de resíduos sólidos;
- e) Atividade ou empreendimento que não esteja sujeita a licenciamento, caso de-seje se instalar na Zona, deverá ocorrer somente com a autorização específica do Órgão Gestor da Unidade de Conservação;
- f) O desmembramento e a má utilização da área destinada ao turismo, bem como sua degradação e desapropriação.

Algumas adaptações foram realizadas na proposta aqui apresentada, uma delas é de não haver na proposta desenvolvida pelo IBAMA uma categoria descrita Zonas de Manejo. Porém, na proposta desenvolvida pela SUDEMA existe a descrição da categoria que o presente estudo considerou relevante adotar em função das características de uso do solo observadas na APA do Cariri.

Por definição desenvolvida pela SUDEMA as Zona de Manejo (ZM) englobam as áreas urbanas e rurais consolidadas e em processo de regularização, mas que contém importância especial para a conservação dos solos e da água e, conseqüentemente, para a conservação da biodiversidade. Podem ser descritas como áreas onde predominam as atividades produtivas sobre matrizes de paisagens antropizadas. Estas, por sua vez, estão presentes na APA, nas mais diferentes atividades econômicas.

O objetivo da área de Zona de Manejo (ZM) é contribuir com a promoção do uso sustentável e com a melhoria da qualidade ambiental urbana e rural. É preciso mencionar que nesta área existe a necessidade, através o plano de manejo, de disciplinar o uso do solo por meio de diretrizes de uso e de ocupação do solo, e das características ambientais, viabilizando a restauração ecológica da ZC, dando prioridade às áreas indicadas no mapa como áreas prioritárias de recuperação. As ações de manejo possuem o propósito de assegurar o uso racional dos recursos da Caatinga. Na ZM, as ocupações serão controladas de acordo com os índices de ocupação e ainda poderão ser permitidas outras ocupações mediante a adoção de parâmetros urbanísticos diferenciados em função das características ambientais da área em questão.

Na Zona de Proteção (ZP) optou-se na pesquisa por usar a nomenclatura proposta pelo IBAMA cuja observação do entendimento jurídico entende que a zona recebe o mesmo tratamento administrativo de controle que uma “situação de preservação permanente” (Código Florestal Art. 2º). Por isso, optou-se por utilizar o termo Zona de Proteção para uma zona ambiental onde predominam políticas com alto nível de restrição ao uso do solo, tolerando-se uso existentes compatíveis e promovendo-se atividades de interesse ambiental. A ZP tem como objetivo proteger os remanescentes dos ecossistemas e paisagens pouco ou nada alterados ou com alterações pouco significativas, além das áreas que possuam configurações geológicas/geomorfológicas especiais, áreas com cobertura vegetal natural remanescentes dos ecossistemas locais, os refúgios de fauna, e os conjuntos representativos do patrimônio arqueológico e paleontológico, espeleológico e cultural.

Alguns dos critérios de normas e usos no zoneamento descritas para a ZP são de realização de estudos e pesquisas científicas e atividades de monitoramento e fiscalização que não comprometam a integridade ambiental, como: instalação provisória de equipamentos e infraestrutura para o desenvolvimento de projetos para recuperação induzida da área, que devem ser retirados após o término da atividade; e praticar caminhadas ecológicas de baixo impacto por locais previamente autorizados pelo Órgão Gestor da APA para tal fim, após avaliação técnica das propostas. Fica proibido supressão da vegetação existente a fim de manter equilibrados os processos ecológicos existentes na ZP, e de garantir a qualidade dos recursos hídricos e a saúde do solo da APA. Não são permitidas modificações no ambiente natural que possam comprometer a integridade dos recursos naturais da ZP, entre outras regras.

A síntese da proposta descrita da Tabela 2, mostra que cerca de 63,96% da área da APA do Cariri está destinada a Zona de Conservação em que estão inseridas:

- Zona de Conservação Prioritária Caatinga Arbórea Arbustiva Aberta (ZCPCAAA);
- Zona de Conservação Prioritária Caatinga Arbustiva Aberta (ZCPCAA);
- Zona de Conservação Especial Turismo (ZCET).

Na APA do Cariri existem zonas usadas com maior intensidade para o desenvolvimento do turismo como também para produção cinematográfica, podendo ser citados locais como o Lajedo do Pai Mateus para locação de filmes como, por exemplo, *Cinema, Aspirinas e Urubus*, do diretor Marcelo Gomes e *O Auto da Compadecida*, do diretor Guel Arraes. Para o geoturismo, a referência é o Lajedo da Salambaia (SOUZA *et al.*, 2022). Ressalta-se o desenvolvimento de estudos para criação do Geoparque Cariri (LAGES *et al.*, 2018). Neste sentido, a ZCET com indicação presente no zoneamento, apresenta orientações para a ordenação de uso das zonas de conservação.

A Área de Preservação Permanente corresponde a cerca de 2,34% da APA, sendo descrita como: Área de Preservação Permanente Mata Galeria.

Tabela 2 – Valores das áreas destinadas às zonas específicas na APA do Cariri.

Zonas	Área (km ²)	Área (%)
Áreas de Preservação Permanente – APP	3,63	2,34
Zonas de Manejo – ZM	16,66	10,74
Zonas de Proteção – ZP	30,62	19,74
Nuvem e sombra de nuvem	5,01	3,23
Zonas de Conservação – ZC	99,23	63,96
Total	155,15	100

As Zonas de Manejo estão distribuídas por cerca de 10,74% do total da área da APA, sendo elas:

- Zona de Manejo Agropecuária (ZMAGRO);
- Zona de Manejo Avicultura (ZMA);

- Zona de Manejo Silvicultura (ZMS);
- Zona de Manejo Mineração (ZMM);
- Zona de Manejo Comunidades Rurais (ZMC);
- Zona de Manejo Estradas (ZME).

Por fim, as Zonas de Proteção somam 19,74% da APA do Cariri, sendo elas:

- Zonas de Proteção Especial Afloramentos de Rochas (ZPEAF);
- Zonas de Proteção Especial Caatinga Arbórea Arbustiva Fechada (ZPECAAF);
- Zona de Proteção Prioritária Caatinga Arbórea (ZPPCA);
- Zona de Proteção Especial Caatinga Arbustiva Fechada (ZPECAF);
- Zona de Proteção Especial Hidrografia (ZPEH);
- Zonas de Proteção Especial Lagoas Temporárias (ZPELT).

A proposta de zoneamento ambiental da APA do Cariri possui o intuito de colaborar com o órgão gestor de meio ambiente do Estado da Paraíba no desenvolvimento do plano de manejo e do zoneamento ambiental, sendo este documento um aporte importante de pesquisa e informações.

Considerações Finais

A APA do Cariri está inserida na realidade descrita anteriormente. A ausência de uma gestão efetiva possibilita usos inadequados do solo, que geram impactos ambientais, ameaçando a biodiversidade. Conforme foi citado ao longo do artigo, a APA possui biodiversidade relevante, afloramentos rochosos que possibilitam o desenvolvimento de ecossistemas únicos, belezas cênicas que são conhecidas nacional e internacionalmente, mas que constantemente sofrem pressões e ameaças pela falta de gestão.

Neste sentido, a pesquisa realizada e os resultados apresentados podem ser uma base para o desenvolvimento dos instrumentos necessários para efetividade da UC. O zoneamento ambiental, Lei n. 6.938/1981 (art. 9º, inc. II) visa a subsidiar e auxiliar os processos de planejamento e de ordenamento do uso e da ocupação do território. Na proposta de zoneamento aqui realizada, entende-se que a maior área da APA deve ser destinada a Zona de Conservação em que são permitidos usos moderados e sustentáveis dos recursos naturais.

A menor zona está destinada a Áreas de Preservação Permanente, considerando, sobretudo, a vegetação de mata ciliar. No entanto, conhecendo a realidade local, as matas ciliares de Caatinga nativa foram praticamente dizimadas e substituídas por espécies exóticas e invasoras, evidenciando a necessidade de haver uma regeneração deste ambiente. Essas áreas também são utilizadas para extração mineral de areia que impactam ambientalmente a UC. No entanto, é preciso considerar as particularidades socioeconômicas do lugar, entender as simbologias culturais de uso do solo existentes, caso contrário há uma probabilidade maior de aumentar os conflitos em decorrência das incompatibilidades de usos.

Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALVES, T. L. B.; LIMA, V. L. A.; FARIAS, A. A. Impactos ambientais no rio Paraíba na área do município de Caraúbas – PB: região contemplada pela integração com a bacia hidrográfica do Rio São Francisco. *Caminhos de Geografia*, v. 13, n. 43, p. 160-173, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG134316758>. Acesso em: 9 maio 2023.

ALVES, J. J. A.; NASCIMENTO, S. S.; SOUZA, E. N. Núcleos de desertificação no estado da Paraíba. *RA'EGA*, n. 17, p. 139-152, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v17i0.12314>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 25 ago. 2020.

CASTRO, C. N. *Impactos do projeto de transposição do Rio São Francisco na agricultura irrigada no Nordeste Setentrional*. Texto para Discussão, nº 1573, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2011, 35p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1362>. Acesso em: 9 maio 2023.

CHERLET, M.; HUTCHINSON, C.; REYNOLDS, J.; HILL, J.; SOMMER, S.; VON MALTITZ, G. (eds.) *World Atlas of Desertification*. 3rd ed. Publication Office of the European Union, Luxembourg, 2018. Disponível em: <https://wad.jrc.ec.europa.eu/download>. Acesso em: 5 fev. 2022.

CNUC-MMA. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – Ministério do Meio Ambiente. *Plataforma oficial de dados do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza CNUC 1.0*. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2022.

CUNHA, S.; COELHO, M. C. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, S.; GUERRA, A. (orgs.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

GUIMARÃES, Y. C. O.; BARBOSA, V. A.; PORTO, V. R. L.; XAVIER, R. A. Influência da sazonalidade climática na valoração da paisagem da caatinga: aplicação da LAMBIOEVA no Lajedo do Bravo – Boa Vista – Paraíba, Brasil. *Revista Espaço e Geografia*, v. 24, n. 2, p. 95-113, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegeografia/article/view/40269>. Acesso em: 28 jun. 2023.

GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. *Unidades de conservação: abordagens e características geográficas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

HILDENBRAND, A. S. Creación, conservación y gestión del paisaje un elemento clave para el Desarrollo rural en Andalucía. *Revista de Estudios Andaluces (REA)*, n. 19, p. 43-52, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.12795/rea.1993.i19.03>. Acesso em: 20 set. 2021.

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Roteiro metodológico para gestão da área de proteção ambiental*. Brasília: IBAMA, 2001. Disponível em: https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/15445/roteiro_metodol%C3%B3gico_para_gest%C3%A3o_de_%C3%A1rea_de_prote%C3%A7%C3%A3o_ambiental.pdf. Acesso em: 03 fev. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Diretoria de Geociências. Organização do território, malha territoriais, malhas municipais: versão 2020*. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 10 out. 2022.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias*: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html>. Acesso em: 28 jun. 2023.

KEPPEL, G.; VAN NIEL, K. P.; WARDELL-JOHNSON, G. W.; YATES, C. J.; BYRNE, M.; MUCINA, L.; SCHUT, A. G. T.; HOPPER, S. D.; FRANKLIN, S. E. Refugia: identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change. *Global Ecology and Biogeography*, v. 21, n. 4, p. 393-404, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00686.x>. Acesso em: 13 set. 2022.

LAGES, G. A.; MARINHO, M. S.; NASCIMENTO, M. A. L. do; MEDEIROS, V. C. de; DANTAS, E. L.; FIALHO, D. Mar de Bolas do Lajedo do Pai Mateus, Cabaceiras, PB: Campo de matações graníticas gigantes e registros rupestres de civilização pré-colombiana. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S.; BERBERT-BORN, M.; SALLUN FILHO, W.; QUEIROZ, E. T. (orgs.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1. ed. Brasília: CPRM, v. III, p. 99-112, 2013. Disponível em: <https://sigep.eco.br/sitio068/sitio068.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

_____; FERREIRA, R. V.; MENESES, L. F.; NASCIMENTO, M. A. L.; FIALHO, D. *Projeto Geoparque. Geoparque Cariri Paraibano*. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. 2018. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/20244/3/rli_geoparque_cariri_paraibano.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

LAWLEY, E. F.; LEWIS, M. M.; OSTENDORF, B. Environmental zonation across the Australian arid region based on long-term vegetation dynamics. *Journal of Arid Environments*, v. 75, n. 6, p. 576-585, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2011.01.003>. Acesso em: 9 maio 2023.

Valéria Raquel Porto de Lima, Jorge Flávio Casé Braga da Costa Silva,
Inocencio de Oliveira Borges Neto e Rafael Albuquerque Xavier

LIMA, F. J.; CESTARO, L. A. Considerações sobre zoneamentos como instrumentos de gestão do território. *Revista de Geografia*, v. 27, n. 3, p. 155-168, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/228791>. Acesso em: 9 maio 2023.

LIMA, V. R. P. *Caracterización biogeográfica del bioma Caatinga en el sector semiárido de la cuenca del Río Paraíba – Noreste de Brasil: Propuesta de Ordenación y Gestión de um medio semiárido tropical*. 2012. 355 f. Tesis (Doctorado en Geografía Física y Análisis Geográfico Regional), Universidad de Sevilla, Sevilla, 2012. Disponível em: <http://www.secheresse.info/spip.php?article33145>. Acesso em: 22 nov. 2022.

LIMA, V. R.; SOUZA, B. I.; CAMRA, R. A. Classificação Bioclimática da Caatinga na Zona Semiárida da Bacia do Rio Paraíba – PB. *Revista Geosul*, v. 37, n. 83. Dossiê de Biogeografia, p. 259-279, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2022.e8385>. Acesso em: 04 set, 2023.

LIMA, F. S.; ALMEIDA, N. V. Dinâmica espaço-temporal da cobertura vegetal na Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri, Paraíba-PB, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 10, n. 3, p. 699-721, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20170046>. Acesso em: 06 ago. 2022.

LUNGUINHO, R. L. *Nos caminhos dos relevos residuais: contribuição à ec hidrologia de encostas no semiárido brasileiro*. 2018. 299 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/13602>. Acesso em: 13 set. 2022.

PARAÍBA. *Decreto N° 25.083, de 08 de junho de 2004*. Cria a Área de Proteção Ambiental do Cariri, no Estado da Paraíba, e dá outras providências. Disponível em: <https://nossosparques.org.br/pt-br/arp/4700>. Acesso em: 28 fev. 2023.

PORTO DE LIMA, V. R.; BARTOLOMEU ISRAEL DE SOUZA, B. I.; CÂMARA, A. R. Classificação Bioclimática da Caatinga na Zona Semiárida da Bacia do Rio Paraíba – PB. *Revista Geosul*, Florianópolis, v. 37, n. 83 – Dossiê de Biogeografia, p. 259-279, out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2022.e83852> Acesso em: 16 set. 2023.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (orgs.) *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 3-73.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. *Introdução ao geoprocessamento*. UFU: Apostila. Uberlândia, 2013.

SANTOS, N. A.; OLIVEIRA JUNIOR, I.; BORGES, E. F. Análise integrada da paisagem: subsídios para o zoneamento ambiental em Canudos – BA. *Caderno Prudentino de Geo-*

grafia, v. 3, n. 43, p. 178-200, 2021. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/7814>. Acesso em: 9 fev. 2023.

SILVA, L. F.; SOUZA, B. I. Fragilidade ambiental na APA das Onças, município de São João do Tigre-PB no semiárido brasileiro. *Continentes*, v. 9, n. 17, p. 120-148, 2020. Disponível em: <https://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/269>. Acesso em: 9 maio 2023.

SOUZA, N. R.; LIMA, V. R.; XAVIER, R. A. Mapeamento e caracterização de trilhas na fazenda salambaia como subsídio ao desenvolvimento do geoturismo e da geoconservação no semiárido paraibano. *Revista da ANPEGE*, v. 18, n. 36, p. 76-97, 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.5418/ra2022.v18i36.15922>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SOUZA, B. I.; ARTIGAS, C. R.; LIMA, E. R. V. Caatinga e desertificação. *Mercator*, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4215/RM2015.1401.0009>. Acesso em: 9 maio 2023.

_____. *Cariri paraibano: do silêncio do lugar à desertificação*. 2008. 198 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/15275>. Acesso em: 05 nov. 2022.

_____; MENEZES, R.; ARTIGAS, R. C. Efeitos da desertificação na composição de espécies do bioma Caatinga, Paraíba/Brasil. *Investigaciones Geográficas – Instituto de Geografía*. Universidad Nacional Autónoma de México, v. 1, p. 45-59, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14350/rig.44092>. Acesso em: 9 maio 2023.

_____; SOUZA, R. S. Processo de ocupação dos Cariris Velhos – PB e efeitos na cobertura vegetal: contribuição à Biogeografia Cultural do semiárido. *Caderno de Geografia*, v. 26, n. 2, p. 229-258, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2016v26nesp2p229>. Acesso em: 9 maio 2023.

_____; SUERTEGARAY, D. M. A.; LIMA, E. R. V. Desertificação e seus efeitos na vegetação e solos do Cariri Paraibano. *Mercator – Revista de Geografia da UFC*, v. 8, n. 16, p. 217-232, 2009. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/250>. Acesso em: 9 maio 2023.

SUDEMA. Superintendência de Administração do Meio Ambiente. *Unidades de Conservação da Paraíba são destaque na Semana do Meio Ambiente*. João Pessoa: SUDEMA, 2018. Disponível em: <https://sudema.pb.gov.br/noticias/unidades-de-conservacao-da-paraiba-sao-destaque-na-semana-do-meio-ambiente>. Acesso em: 06 jul. 2019.

_____. Superintendência de Administração do Meio Ambiente. *Plano de Manejo APA de Tambaba*. João Pessoa: SUDEMA, 2017. Disponível em: <https://sudema.pb.gov.br/unidades-de-conservacao-1/apa-tambaba>. Acesso em: 29 jan. 2022.

Valéria Raquel Porto de Lima, Jorge Flávio Casé Braga da Costa Silva,
Inocencio de Oliveira Borges Neto e Rafael Albuquerque Xavier

TERBORGH, J.; SCHAIK, C. van. Porque o mundo necessita de parques. *In: TERBORGH, J. et al. (orgs.). Tornando os parques eficientes – estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR, 2002. 518 p.

WHITFORD, W. G. Desertification: implications and limitations of the ecosystem health metaphor”, en RAPPORT, D. J.; GAUDET, C. L.; CALOW, P. (eds.) *Evaluating and Monitoring the Health of Large-Scale Ecosystems*. v. 1, n. 28, p. 273-292, 1995. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-79464-3_17. Acesso em: 07 jun. 2014.

XAVIER, R. A.; SOUZA, B. I.; CARDOSO, E. C. M.; SEABRA, V. S. Padrões de relevo da Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano: uma contribuição a cartografia geomorfológica semiárida. *Ciência Geográfica*, v. 26, n. 1, p. 34-50, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18817/26755122.26.01.2022.2866>. Acesso em: 3 jun. 2023.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba – FAPESQ, por financiar esta pesquisa.

Recebido em: 29/06/2023. Aceito em: 28/10/2023.