DOI: https://doi.org/10.57243/26755122.XXVI4013

GEODIVERSIDADE, BIODIVERSIDADE E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM SERRAS SECAS: UM DIÁLOGO A PARTIR DAS SERRAS DA PENANDUBA E DOS MORAIS NO SEMIÁRIDO DO ESTADO DO CEARÁ

GEODIVERSITY, BIODIVERSITY AND UNITS OF CONSERVATION IN DRY MOUNTAINS: A DIALOGUE FROM THE PENANDUBA AND MORAIS MOUNTAINS IN THE SEMI-ARID OF THE STATE OF CEARÁ

GEODIVERSIDAD, BIODIVERSIDAD Y UNIDADES DE CONSERVACIÓN EN SIERRAS SECOS SEMIÁRIDOS: UN DIÁLOGO DESDE LAS SIERRAS DE PENANDUBA Y MORAIS EN EL SEMIARIDO DEL ESTADO DE CEARÁ

Benedito Francisco Moreira Lourenço *(in memoriam)*[1]
Francisco Nataniel Batista de Albuquerque[2]
Cleanto Carlos Lima da Silva[3]
José Souza da Costa[4]

RESUMO: O domínio semiárido onde encontram-se as serras secas ocupa mais de 90% do território do estado do Ceará. No entanto, a maior parte das unidades de conservação encontram-se na zona litorânea e nos enclaves úmidos de altitude e apenas 8% do estado encontra-se em áreas protegidas. Diante do exposto, o artigo objetiva analisar a importância das serras secas do semiárido cearense, a partir do diálogo entre a biodiversidade da Serra da Penanduba (Coreaú e Frecheirinha) e da geodiversidade da Serra dos Morais (Iguatu e Orós), no estado do Ceará como elementos e aspectos importantes para valoração e diferenciação desses ambientes na Depressão Sertaneja no processo de criação e gestão de unidades de conservação. Após reflexões, conclui-se que essas áreas precisam ser ressignificadas na política de proteção ambiental enquanto ambientes de exceção na superfície sertaneja prestando inúmeros serviços ambientais diretos e indiretos essenciais à população local e do entorno.

1 Gestor da Área de Proteção Ambiental Estadual Lagoa da Jijoca – Ceará. Mestre em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (in memoriam). ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0880-7074.
2 Professor do Programa de Pós-Graduação (mestrado) em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e da Licenciatura em Geografia do Instituto Federal do Ceará (IFCE) – campus Iguatu. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8588-2740. E-mail: nataniel.albuquerque@ifce.edu.br.
3 Professor da Licenciatura em Geografia do Instituto Federal do Ceará (IFCE) – campus Iguatu. Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0377-1567. E-mail: cleanto.silva@ifce.edu.br.
4 Professor do Instituto Federal do Piauí (IFPI) – campus São João do Piauí. Mestre em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1486-2165. E-mail: jose.costa@ifpi.edu.br.

Agradecimentos: Nossos agradecimentos e homenagens ao grande amigo autor deste artigo e do grupo de pesquisa GeoAridus, Benedito Francisco Moreira Lourenço que partiu, mas deixou um legado de luta pela causa ambiental no estado do Ceará.

Artigo recebido em maio de 2022 e aceito para publicação em setembro de 2022.

Palavras-chave: Serra Seca. Geodiversidade. Biodiversidade. Unidade de Conservação.

ABSTRACT: The semi-arid domain where the dry mountains are found occupies more than 90% of the territory of the state of Ceará. However, most of the conservation units are in the coastal zone and in humid altitude enclaves and only 8% of the state is in protected areas. In view of the above, the article aims to analyze the importance of dry mountains in the semi-arid region of Ceará, based on the dialogue between the biodiversity of Penanduba Mountain (Coreaú and Frecheirinha) and the geodiversity of Morais Mountain (Iguatu and Orós), in the state of Ceará. as elements and important aspects for the valuation and differentiation of these environments in the Sertaneja Depression in the process of creation and management of conservation units. After reflections, it is concluded that these areas need to be re-signified in the environmental protection policy as exceptional environments on the sertaneja surface providing numerous direct and indirect environmental services essential to the local and surrounding population.

Keywords: Dry Mountain. Geodiversity. Biodiversity. Conservation Unit.

RESUMEN: El dominio semiárido donde se encuentran las montañas secas ocupa más del 90% del territorio del estado de Ceará. Sin embargo, la mayoría de las unidades de conservación se encuentran en la zona costera y en enclaves de altitud húmeda y solo el 8% del estado se encuentra en áreas protegidas. En vista de lo anterior, el artículo tiene como objetivo analizar la importancia de las montañas secas en la región semiárida de Ceará, a partir del diálogo entre la biodiversidad de la Sierra de Penanduba (Coreaú y Frecheirinha) y la geodiversidad de la Sierra de los Morais (Iguatu y Orós), en el estado de Ceará, como elementos y aspectos importantes para la valoración y diferenciación de estos ambientes en la Depresión Sertaneja en el proceso de creación y gestión de unidades de conservación. Tras reflexiones, se concluye que estos espacios necesitan ser resignificados en la política de protección ambiental como entornos excepcionales en la superficie sertaneja que aportan numerosos servicios ambientales directos e indirectos esenciales para la población local y circundante.

Palabras clave: Sierra Seca. Geodiversidad. Biodiversidad. Unidad de Conservación.

INTRODUÇÃO

A Caatinga é o principal domínio morfoclimático e bioma da região Nordeste do país. O bioma ocupa uma superfície de 844.453 km² (IBGE, 2004) correspondendo a quase 10% do território nacional e 54% da região Nordeste. A Caatinga está localizada no semiárido mais populoso do mundo (AB'SABER, 2007), porém, é um dos menos estudados e protegidos, com apenas 8% de sua área situada em unidades de conservação (UC), da qual apenas 1,3% sob proteção integral (TEIXEIRA et al., 2021).

No Ceará, um dos estados mais secos da região, 92% do seu território está inserido nas condições climáticas semiáridas apresentando uma diversidade de domínios naturais e paisagísticos esculpidos, em especial, sobre estruturas cristalinas e superfícies aplainadas da Província Borborema, mas também com áreas de exceção na faixa litorânea e nos planaltos e chapadas sedimentares e serras cristalinas interioranas em decorrência das condições topográficas e de maritimidade que delineiam também a geodiversidade regional.

No contexto da superfície sertaneja, as serras secas com níveis altimétricos que variam entre 550 e 700 metros despontam na paisagem a partir de um intenso processo de denudação (SOUZA, 2005), mas podendo ultrapassar os 1.000m como é o caso da Serra das Matas entre os municípios de Monsenhor Tabosa e Tamboril criando condições propícias à formação de solos bem desenvolvidos e dando suporte a Caatinga Arbórea e a Mata Seca (IPECE, 2007).

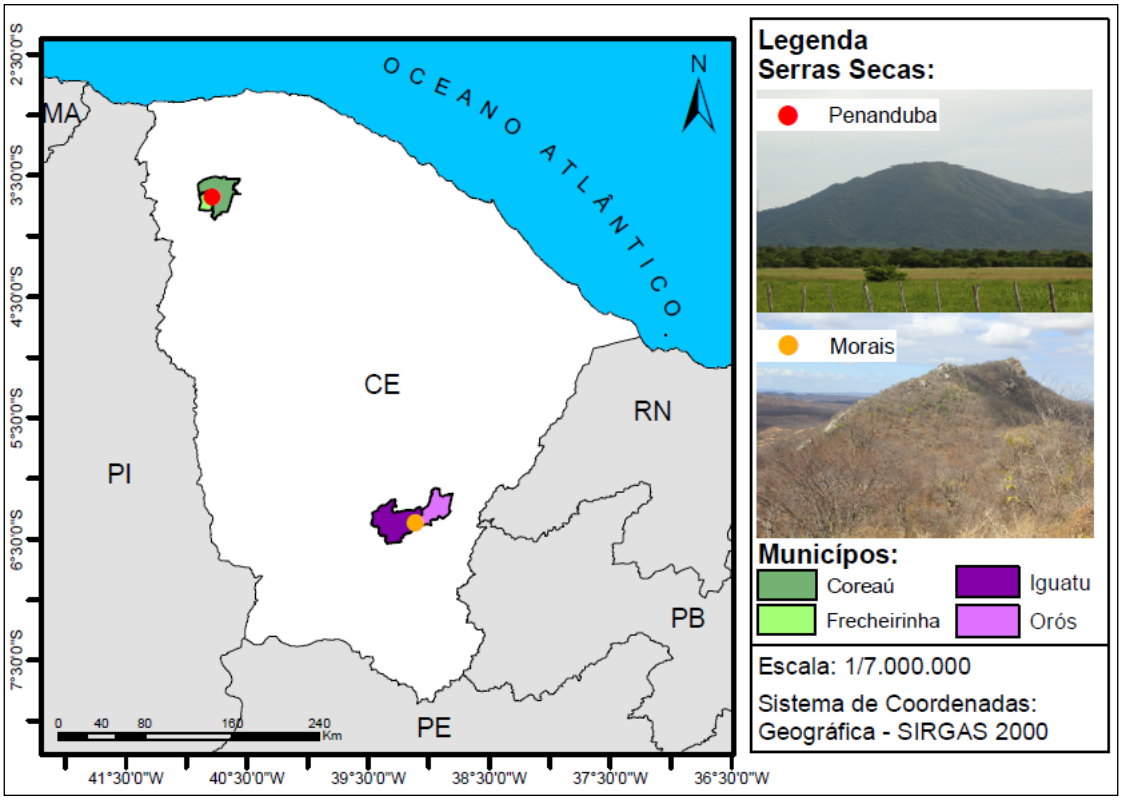
As condições climáticas e geológico-geomorfológicas do semiárido cearense abrigam uma grande biodiversidade (BRASIL, 2016; FERNANDES-FERREIRA et al., 2022) e geodiversidade (BRANDÃO; FREITAS, 2014; MAIA; NASCIMENTO, 2019) em seu território. Inseridas nesse contexto, as serras secas, com feições de destaque na paisagem sertaneja, influenciadas pelas condições topográficas, apresentam diversidades únicas que abrigam fauna e flora e características geomorfológicas de importância científica propícias a conservação e preservação em áreas protegidas que, no Ceará totalizam apenas 7% do território estadual (BRASIL, 2016).

A fragilidade natural associada ao baixo percentual de proteção dos sistemas naturais é potencializada pelo modelo de desenvolvimento da civilização no semiárido que desde a sua ocupação no século XVII promove a degradação de ambientes da Caatinga, sendo responsável pela formação de áreas em processo de desertificação provocadas pelas diversas formas de uso com ausência de técnicas de proteção e políticas de conservação dos solos.

Segundo Rocha et al. (2010), a exploração predatória da Caatinga chegou ao nível que a alternativa é a proteção de alguns fragmentos florestais em UCs ou a ampliação das áreas já existentes, ou seja, as áreas protegidas são estratégias territoriais do Brasil para a garantia da conservação da diversidade biológica no semiárido.

Diante do cenário de profunda degradação do ambiente semiárido, o desafio para ciência e gestores de políticas ambientais é a viabilizar ações práticas capazes de reduzir e/ou minimizar a pressão sobre a biodiversidade e a geodiversidade decorrentes do modelo de sociedade de consumo que transforma de forma linear o uso dos recursos naturais na produção de mercadoria, tendo como consequência a redução da biodiversidade, eliminação de espécies raras e do geopatrimônio.

Dentro desse contexto, o presente artigo visa analisar a importância da geodiversidade e biodiversidade das serras secas do semiárido cearense enquanto características e potencialidades para criação de unidades de conservação, a partir do diálogo das serras secas da Penanduba (municípios de Coreaú e Frecheirinha) e dos Morais (municípios de Iguatu e Orós), no estado do Ceará (CE) (Figura 1).



Fonte: Autores (2022).

Figura 1. Mapa de localização das áreas de estudo no estado do Ceará.

As duas serras em debate, inseridas no contexto da semiaridez, têm sua importância a partir de trabalhos que evidenciam o potencial da geodiversidade da serra dos Morais (OLIVEIRA et al., 2020; SILVA, L. et al., 2021; SILVA, V. et al., 2021) e da biodiversidade da serra da Penanduba (OLIVEIRA et al., 2007; COSTA, 2015; FREIRE, 2020).

GEODIVERSIDADE E BIODIVERSIDADE NAS SERRAS SECAS DO CEARÁ

As serras secas são definidas como áreas serranas isoladas nos sertões interiores da depressão sertaneja, distantes da faixa litorânea, com níveis altimétricos entre 550 e 700m dissecados em colinas rasas desenvolvidas em rochas do embasamento cristalino (SOUZA, 2005).

Para Meireles (2005), as serras secas também são denominadas de pequenos maciços residuais sertanejos, não superando os 600m, o que de certo modo, limita a incidência de chuvas mais abundantes, fato este evidenciado pela cobertura vegetal por espécies da Caatinga. Esses ambientes apresentam uma morfogênese mecânica intensa gerando feições de fraturamento e dissolução em maciços, cristas e *inselbergs* marcando a geodiversidade do semiárido brasileiro e cearense.

As inúmeras serras secas existentes no estado do Ceará apresentam uma grande variedade paisagística, produto de intensa atividade tectônica aliado a processos erosivos diferenciais e as condições atuais de altitude e continentalidade, evidenciando diferentes

tipos de litologias, formas e coberturas pedo-vegetacionais expressas na biodiversidade e geodiversidade resultando numa conjugação de elementos da geodiversidade e biodiversidade que, segundo Brilha (2005), precisam ser compreendidas de forma integrada.

Gray (2004, p. 31) define geodiversidade como "*the natural range (diversity) of geological (rocks, minerals, fossils) geomorphological (landform, processes) and soil features. It includes their assemblages, relationships, properties, interpretations and systems*", a qual precisa ser compreendida como suporte da biodiversidade ou diversidade biológica, entendida pela Convenção sobre Diversidade Biológica (BRASIL, 2000, p. 09) como:

> "a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas".

A geodiversidade da Depressão Sertaneja semiárida destaca-se em função dos expressivos afloramentos rochosos com mantos de intemperismo e solos pouco desenvolvidos, evidenciando na paisagem os aspectos estruturais marcados por maciços rochosos, falhas, lineamentos, etc. diferente do ressaltado por Botelho (1999) para as regiões tropicais úmidas, onde ocorre a maior ênfase ao estudo de solos em detrimento das rochas, fato este relacionado à presença de uma cobertura pedológica relativamente profunda.

Entre os estudos pontuais que destacam a geodiversidade do estado do Ceará podemos citar os *inselbergs* da unidade de conservação do Refúgio da Vida Silvestre Pedra da Andorinha, Sobral (ROCHA et al., 2019) e do maciço residual de Uruburetama (LIMA et al., 2019), além da proposta do Geoparque Sertão Monumental englobando os campos de *inselbergs* do Sertão Central (FREITAS et al. 2019).

As características litoestruturais e a geodiversidade das serras secas servem de suporte as diferentes fitoecologias da Caatinga, variando do porte arbóreo ao arbustivo e de densidade aberta até a fechada. No tocante ao estado do Ceará, Moro et al., (2015) destacam a existência de dois grandes grupos florísticos, a Caatinga do cristalino e a Caatinga do sedimentar, evidenciando a influência da estrutura geológica, além das condições pluviométricas e térmicas na tipologia das espécies.

Assim, Moro et al., (2015) consideram que a Caatinga do cristalino, por exemplo, é uma única unidade fitoecológica, ao invés de três unidades distintas (Caatinga arbórea, Caatinga arbustiva densa e Caatinga arbustiva aberta) superando uma abordagem restrita a análise das variações do porte e densidade.

As discussões apresentadas por meio dos estudos mais atuais do campo da geodiversidade e biodiversidade revelam a necessidade de estudos integrados e em escalas de maior detalhe entre Biogeografia, Geologia, Geomorfologia e Pedologia, por exemplo, a fim de revelar a heterogeneidade paisagística das serras secas do Ceará identificadas no contexto da Depressão Sertaneja, muitas vezes, apenas pela sua diferenciação altimétrica em relação a superfície adjacente, relegando a um segundo plano as variações ecológicas, pedológicas e hidrológicas.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: TERRITÓRIOS E CONFLITOS AMBIENTAIS

Para garantir a manutenção da geodiversidade e da biodiversidade das serras secas, torna se fundamental pensar a conservação desses territórios, com vista a controlar, minimizar a degradação dos seus recursos naturais e possibilitar os serviços ambientais oferecidos as populações locais.

As UCs, sejam elas de uso sustentável ou proteção integral são territórios protegidos por lei com diferentes interesses e usos sobre estas áreas. Conceitualmente o território é visto como um espaço de relações de poder (SOUZA, 2000) e como suporte a infraestrutura de um país, onde os indivíduos se deslocam e encontram os recursos minerais (SPÓSITO, 2004).

Nesta pesquisa, entretanto, considera-se o conceito de território usado (SANTOS; SILVEIRA, 2001), como o uso do território por pessoas ou grupo social, englobando não apenas relação de poder, mas também as relações econômicas e simbólicas. Para Santos (2009, p. 96) pensar o território é pensar sobre a noção de território usado:

> O Território não é apenas o resultado da superposição de um conjunto de sistemas naturais e um conjunto de sistemas de coisas criadas pelo homem. O Território é o chão e mais a população, isto é, uma identidade, o fato e o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O Território é a base do trabalho, da residência, das trocas materiais e espirituais e da vida, sobre os quais ele influi (SANTOS, 2009, p. 96).

É nessa perspectiva que deve ser pensada a conservação da geodiversidade e da biodiversidade dos territórios usados por grupos sociais, que se apropriam desses espaços, que fazem o uso público e estabelecem relações econômicas e simbólicas com os elementos e aspectos componentes da paisagem. Com isso, as duas serras secas estudadas nesta pesquisa são territórios usados, onde diferentes grupos sociais utilizam-se dos serviços ambientais permitindo, por exemplo, a prática esportiva, religiosa e de contemplação (OLIVEIRA et al., 2020), além do extrativismo vegetal, da caça predatória e do acesso a água nos períodos de seca (COSTA, 2015).

Portanto, para garantir a manutenção das relações dos grupos sociais com os ambientes, torna-se necessário garantir sua conservação ou preservação das serras secas fundamentando-se na análise integrada dos recursos naturais existentes nas serras e nos serviços ambientais oferecidos para as populações locais e do entorno.

Para Borba (2011), historicamente, o movimento pela conservação da natureza deu ênfase a proteção da biodiversidade culminando no Brasil com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) no ano 2000 (BRASIL, 2000), mesmo período em que tiveram início as primeiras discussões sobre a geodiversidade e geoconservação no Brasil com destaque para os trabalhos da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (Sigep) e do *Geopark* Araripe, no estado do Ceará.

Essa distância temporal ocasionou uma abordagem indireta e secundária das feições geomorfológicas, geológicas, antropológicas e arqueológicas no contexto da paisagem

evidenciando a importância da biodiversidade em detrimento da geodiversidade. Essa visão clássica de conservação é reforçada pela ideia de um protecionismo marcado pelo isolamento da flora e fauna em áreas protegidas em relação a ocupação antrópica, o que Diegues (1996), denomina de *mito moderno da natureza intocada*.

A superação desse modelo, enquanto desafio, estabelece a necessidade do pensar a racionalidade ambiental na reapropriação da natureza buscando segundo Leff (2006) o entendimento de que o homem é parte integrante da natureza, com sentimento holístico na relação sociedade-natureza.

Após 22 anos, o SNUC mantém-se frágil na implementação das políticas de conservação, algo decorrente da falta de prioridade do poder público, pouco envolvimento da população no processo de criação e gestão das UCs, sobretudo para áreas protegidas da categoria de proteção integral, como também a ausência de recursos financeiros para promover a regulação fundiária (LOURENÇO; CARACRISTI, 2016).

Com isso, problemas socioambientais gerados, muitas vezes pelo poder público em decorrência da rigidez ou concessões extremas nos processos de criação e/ou gestão, podem evoluir para conflitos ambientais, a exemplo dos impasses quanto a regularização fundiária com proprietários do entorno do Parque Nacional de Ubajara, desde a sua criação em 1959 contribuindo negativamente para a viabilidade das ações de proteção da UC (LOURENÇO; CARACRISTI, 2016). Outro exemplo, é a intensificação dos processos erosivos e até a destruição dos "labirintos" das falésias, bem como a extração de areias coloridas para confecção de artesanato no Monumento Natural das Falésias do Beberibe, pois o passeio pelas voçorocas da falésia e a aquisição das garrafas de areia colorida estão entre os principais atrativos da UC (SUGAHARA; SOUZA, 2010).

Nesse contexto, Acselrad (2004, p. 26), define conflito ambiental como

> aqueles envolvendo grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando pelo menos um dos grupos tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio que desenvolvem ameaçada por impactos indesejáveis – transmitidos pelo solo, água, ar ou sistemas vivos – decorrentes do exercício das práticas de outros grupos.

Reconhecendo as contradições e fragilidades da política ambiental, Maciel (2010) propõe como alternativa para minimizar a degradação da Caatinga, a criação de UCs sobretudo, no Nordeste semiárido, como estratégia para garantir a conservação da diversidade biológica. No tocante à geodiversidade, cabe ressaltar a importância dos monumentos naturais como categoria de UC de proteção integral que na sua concepção geralmente destacam a conservação ou preservação de formações geológicas e geomorfológicas da paisagem (SILVEIRA et al., 2018).

Vale ressaltar que as áreas prioritárias para conservação dos recursos naturais no Ceará estão especialmente na zona costeira e nas áreas úmidas dos enclaves de Mata Atlântica (SILVEIRA et al., 2018), com exceção de UCs como as estações ecológicas (ESECs) de Aiuaba e do Castanhão, situadas na Depressão Sertaneja.

De acordo com o Inventário Florestal do Ceará (BRASIL, 2016), apenas 7% do território estadual estão em áreas protegidas [UCs], das quais 57% são áreas florestais e as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) são responsáveis pela maior parte dessas áreas protegidas, sendo a categoria de UC com menores restrições de uso e ocupação. No tocante a cobertura florestal[5] do estado do Ceará, a Savana-Estépica (Caatinga) é a tipologia predominante ao cobrir 7,4 milhões de hectares sendo a vegetação predominante também nas serras secas semiáridas.

Do ponto de vista das regiões estaduais, entre as maiores taxas de cobertura florestal estão as microrregiões de Meruoca (87%) e Coreaú (86%), enquanto a microrregião de Iguatu que inclui Orós, possui apenas 42% de cobertura florestal (Tabela 1). Parte dessa cobertura florestal das microrregiões de Coreaú e Iguatu estão nas áreas serranas em análise, respectivamente, na Serra da Penanduba e dos Morais.

Tabela 1. Área de florestas por microrregiões no estado do Ceará (2009), com destaque para as microrregiões de Coreaú e Iguatu.

Ordem	Microrregião	Área total (ha)	Área de floresta (ha)	Proporção de floresta (%)
1º	Meruoca	28.845	25.112	87
2º	**Coreaú**	**206.964**	**177.019**	**86**
…	…	…	…	…
24º	**Iguatu**	**476.289**	**200.379**	**42**
…	…	...	...	...
32º	Chorozinho	128.963	25.362	20
33º	Pacajus	41.446	6.196	15
	Ceará	**14.892.047**	**8.465.883**	**57**

Fonte: BRASIL (2016).

Diante dos dados e discussões apresentadas, percebe-se a concentração de unidades de conservação fora do ambiente semiárido cearense, assim como as elevadas taxas de desmatamento em algumas microrregiões do estado. Da mesma forma, percebe-se que há um maior interesse em conservar/preservar as áreas florestais, ou seja, a biodiversidade em detrimento da geodiversidade como ressaltam Silveira et al. (2018) ao chamarem atenção para o fato de que a maior parte das UCs do Ceará não possuem objetivos voltados para a proteção da geodiversidade, mesmo possuindo elementos abióticos de importante valor na sua paisagem.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se, em linhas gerais, pelo caráter exploratório operacionalizado por técnicas da pesquisa documental acerca de duas áreas serranas selecionadas como campo empírico para o estudo de caso. Metodologicamente, a pesquisa estrutura-se em três etapas, descritas a seguir.

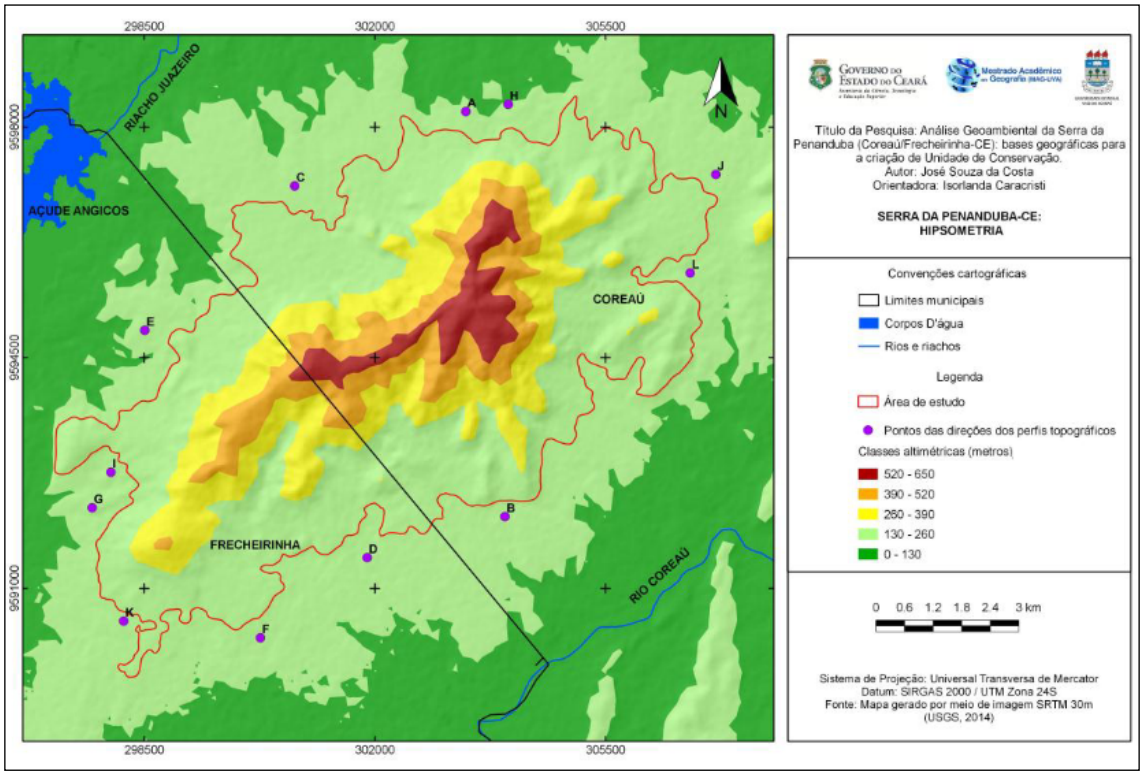
A primeira etapa consiste em um estudo que contempla o universo das áreas protegidas no bioma Caatinga e, mais especificamente, das unidades de conservação federais e estaduais no domínio das unidades geoambientais, em especial, das serras secas no estado do Ceará (BRASIL, 2016; MORO et al., 2015).

A segunda etapa consiste na caracterização dos principais aspectos físico-naturais e socioeconômicos que caracterizam a Serra da Penanduba (COSTA, 2015; FREIRE, 2020) e a Serra dos Morais (OLIVEIRA et al, 2020; SILVA L. et al., 2021).

A terceira e última etapa, contempla a análise dos principais elementos da biodiversidade (BRASIL, 2000) e geodiversidade (GRAY, 2004; BRILHA, 2005) presentes nas áreas e nos documentos oficiais e não-oficiais que referenciam as propostas de criação de unidades de conservação nas referidas áreas de estudo.

SERRA DA PENANDUBA: BIODIVERSIDADE NO ALTO RIO COREAÚ

A Serra da Penanduba com uma área de 42 km^2 [6] está situada na divisa entre os municípios de Coreaú e Frecheirinha, região noroeste do Ceará (Figura 2). O principal acesso ao topo ocorre na vertente norte pela CE-240, a 12 km da cidade de Coreaú até a localidade de Cunhassú dos Sales e, desta, por mais 7 km até a base por rodovia vicinal atingindo os 145 m de altitude onde se inicia a caminhada pela trilha até o topo com altitude em torno de 620m.



Fonte: COSTA (2015).

Figura 2. Mapa hipsométrico da Serra da Penanduba, nos municípios de Coreaú e Frecheirinha, Ceará.

Do ponto de vista geológico-geomorfológico, a Serra da Penanduba está assentada nos arenitos grosseiros conglomeráticos, anquimetamórficos (fluvio-marinho) da Formação Trapiá, do Grupo Ubajara com a presença de depósitos colúvio-eluviais na vertente norte-noroeste (VASCONCELOS et al., 2004). Com relação aos solos, predominam os Neossolos Litólicos com pequena espessura e muita pedregosidade, mas com a ocorrência significativa de Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, na borda sudeste, setor de barlavento.

A serra também guarda indícios em uma pequena mancha de colúvios a noroeste, possivelmente transportados das encostas da Ibiapaba no período Holoceno, na era Cenozóica, e geomorfologicamente identificado como tabuleiro (MOURA-FÉ, 2015).

A referida serra encontra-se em um ambiente de transição climática entre o Tropical Quente Subúmido predominante no *glint* da Ibiapaba e o Tropical Quente Semiárido da depressão do Rio Coreaú gerando condições climáticas diferenciadas, em especial no topo, em relação ao entorno no tocante à umidade relativa do ar e temperatura evidenciando o geossistema como ambiente de exceção climática na superfície sertaneja regional.

As temperaturas diurnas apresentam uma redução de até 9°C em relação ao entorno, enquanto a umidade relativa do ar no período diurno chega a 20% de diferença em relação a depressão (COSTA, 2015) propiciando condições térmicas e hidrológicas atuais e pretéritas para a existência de liquens nas plantas, nascentes e processos incipientes de laterização.

Em 2013, a quase totalidade (99%) da área estava recoberta pela vegetação de Caatinga em diferentes estágios. Desse total, 28,5% encontravam-se degradada, 52,7% parcialmente degradada e, apenas 14,8% conservada (COSTA, 2015).

As características vegetacionais e climáticas criaram um habitat natural para a onça-parda suçuarana (*Puma concolor* Linnaeus, 1771) e, principalmente, para o macaco-guariba (*Alouatta ululla* Elliot, 1912), um primata de porte médio já registrado a partir de avistamento e vocalizações evidenciando o geossistema como um importante refúgio florestal no contexto da semiaridez regional (Figura 3).

Encravada na Depressão Sertaneja, a serra tem sofrido ao longo dos tempos a pressão sobre seus recursos florestais, em especial o corte raso de espécies nativas da Caatinga, para fabricação de cerca e carvão e até para pequenas serrarias nas cidades de Coreaú e Frecheirinha, além da lenha como matriz energética para calcinação da cal nas caieiras da região (ALBUQUERQUE, 2019), importante atividade econômica regional que bordeja a serra, por meio dos calcários dos campos Frecheirinha e Penanduba (ALBUQUERQUE, 2015).

Entre as espécies retiradas estão: Angico (*Anadenanthera colubrina*); Ipê roxo ou Pau D'arco *(Tabebuia impetiginosa*); Cedro (*Cedrela odorataLin*); Amburana de Cheiro ou Cumaru (*amburana cearensis Allemão)*, Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), Pau-branco (*Auxema oncocalyx* Fr. All) e Frejorge (*Cordia trichotma*); Rabugem *(Platymiscium piliferum*) (COSTA, 2015).

Fonte: fotos A, B e C (COSTA, 2015); foto D (ARAQUÉM NEWS, 2022).

Figura 3. Indicadores ambientais de exceção da Serra da Penanduba: (A) nascente; (B) líquen; (C) Angico Vermelho, espécie de grande porte; (D) macaco Guariba.

A partir da construção dos açudes Angicos e Diamante na bacia do rio Coreaú, na década de 1990, os quais são abastecidos por rios com nascentes localizadas também na Serra da Penanduba acelerou-se o desmatamento no seu entorno, sendo perceptível a degradação avançando até o sopé da serra ameaçando a sua biodiversidade.

Diante das ameaças de degradação, nos últimos 15 anos ganhou força a proposta de criação de uma UC na área, principalmente a partir das ações e projetos da organização não-governamental (ONG) Fundação Centro de Integração Social – Fundação CIS com sede em Coreaú e do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Coreaú. Entre os anos de 2007 e 2010, mais especificamente, foi inserida a proposta de criação da UC, a partir de demanda encaminhada pelo Projeto Corredores (MMA, 2022) realizado entre o *glint* da Ibiapaba e o maciço residual da Meruoca executado pela ONG Fundação CIS.

A proposta culminou com a realização de uma audiência/consulta pública em 2014 na cidade de Frecheirinha, convocada pela Câmara de vereadores, gerando uma carta aberta assinada por várias instituições da sociedade civil e do poder público, fortalecendo a elaboração de requerimento pela Fundação CIS ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), propondo a princípio a categoria de refúgio da vida silvestre (REVIS) e solicitando estudos técnico de viabilidade da proposta.

Em 2018, o comitê da Bacia Hidrográfica do Coreaú retoma a proposta e apresenta como uma das três demandas prioritárias do colegiado ao governo do Estado que foi selecionada entre as cinco prioritárias da política estadual de conservação no segundo semestre de 2019 como parte do Projeto "Nascentes" coordenado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado.

A nível local, segundo a Fundação CIS, foi criado o grupo de trabalho Pró-Proteção da Penanduba pelas seguintes instituições: Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (COGERH), Fundação CIS, Câmara de Vereadores de Frecheirinha, Associação de Desenvolvimento Comunitário da Penanduba e o ICMBio através das equipes das UCs federais do entorno da Penanduba, o Parque Nacional de Ubajara e a Área de Proteção Ambiental da Serra da Ibiapaba.

Vale salientar como obstáculo no processo, a ausência do município de Coreaú nas discussões, o que torna mais difícil e enfraquece politicamente a proposta, pois uma parte significativa da serra pertence ao território do referido município.

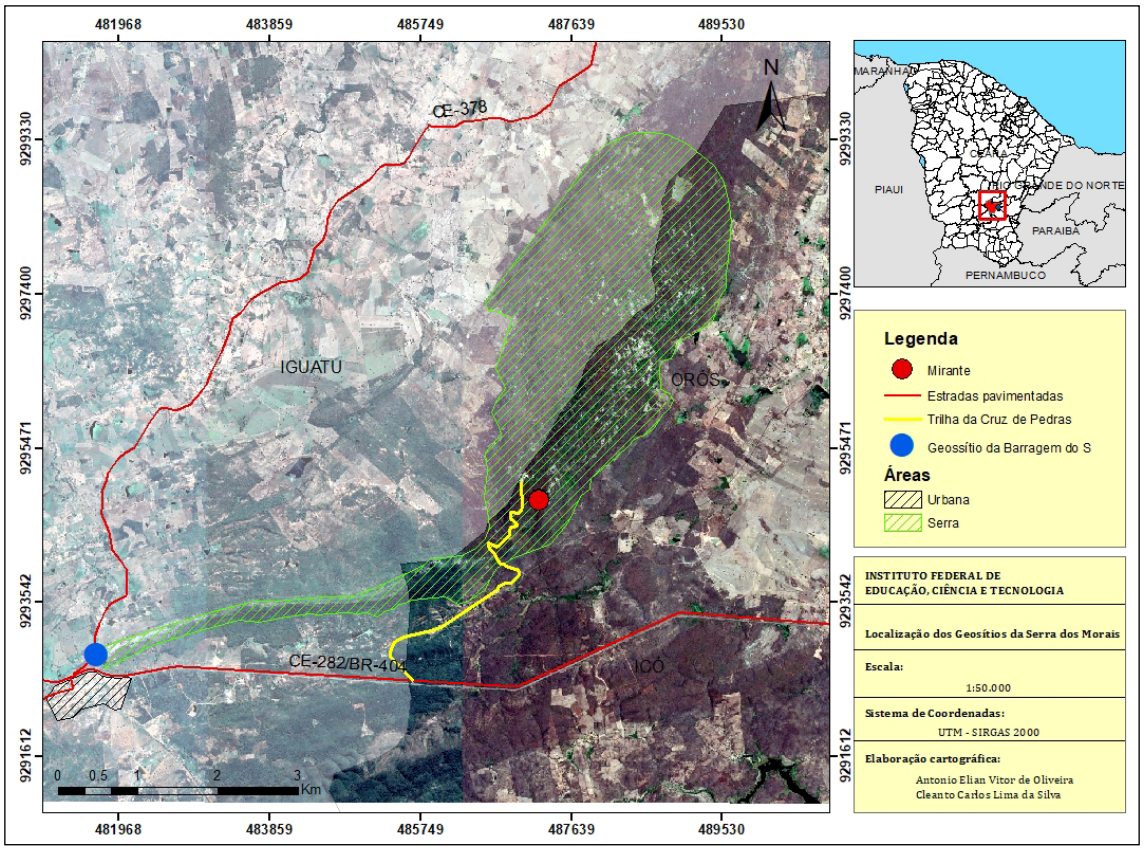
Diante da importância e representatividade biológica e ambiental, marcada pela diversidade de fauna ameaçada de extinção e importância para geoconservação dos recursos hídricos foi proposto pelo CBH Coreaú, a categoria de REVIS com aproximadamente de 21.000 hectares. Vale ressaltar que o estado do Ceará possui uma única UC dessa categoria, a Reserva de Vida Silvestre do Periquito Cara-Suja em áreas remanescentes de Mata Atlântica no Maciço de Baturité com 39,12 hectares criada no ano de 2018.

A criação de uma UC na Serra da Penanduba configura-se como uma condição necessária para a criação de um corredor ecológico por meio do Rio Coreaú e seus afluentes ligando a Serra da Meruoca (leste) ao *Glint* da Ibiapaba (oeste), dois relevos úmidos de grande porte na região com unidades de conservação federais.

Do ponto de vista da geodiversidade, Meira et al. (2020) também inserem a Serra da Penanduba no contexto das paisagens e formações geomorfológicas pela valoração na relação com o geossítio Sítio do Bosco na Ibiapaba, um geopatrimônio da Ibiapaba, pois pode ser vista a partir do mirante do sítio.

SERRA DOS MORAIS: GEODIVERSIDADE NO LIMITE DA BACIA SEDIMENTAR DO IGUATU

A Serra dos Morais, também conhecida como Monte Cruz de Pedra, possui 22 km^2 está localizada na divisa entre os municípios de Iguatu e Orós na região Centro-Sul do Ceará. O principal acesso ocorre pela CE-282, a 15 km da cidade de Iguatu até o início da estrada vicinal após o distrito de José de Alencar, e deste ponto 4,2 km de estrada vicinal até o topo (Figura 4).



Fonte: OLIVEIRA et al. (2020).

Figura 4. Mapa de localização da Serra dos Morais, na divisa dos municípios de Iguatu e Orós, Ceará.

O geossistema serrano consiste num relevo formado pelo contato litológico entre o alinhamento de orientação E-W da crista quartzítica com o *inselberg* de constituição granítica onde encontra-se o topo (485 m), na divisa entre os municípios de Iguatu e Orós destacando-se na paisagem regional na borda leste da bacia sedimentar do Iguatu, servindo como divisor de água de afluentes dos açudes Lima Campos e Orós.

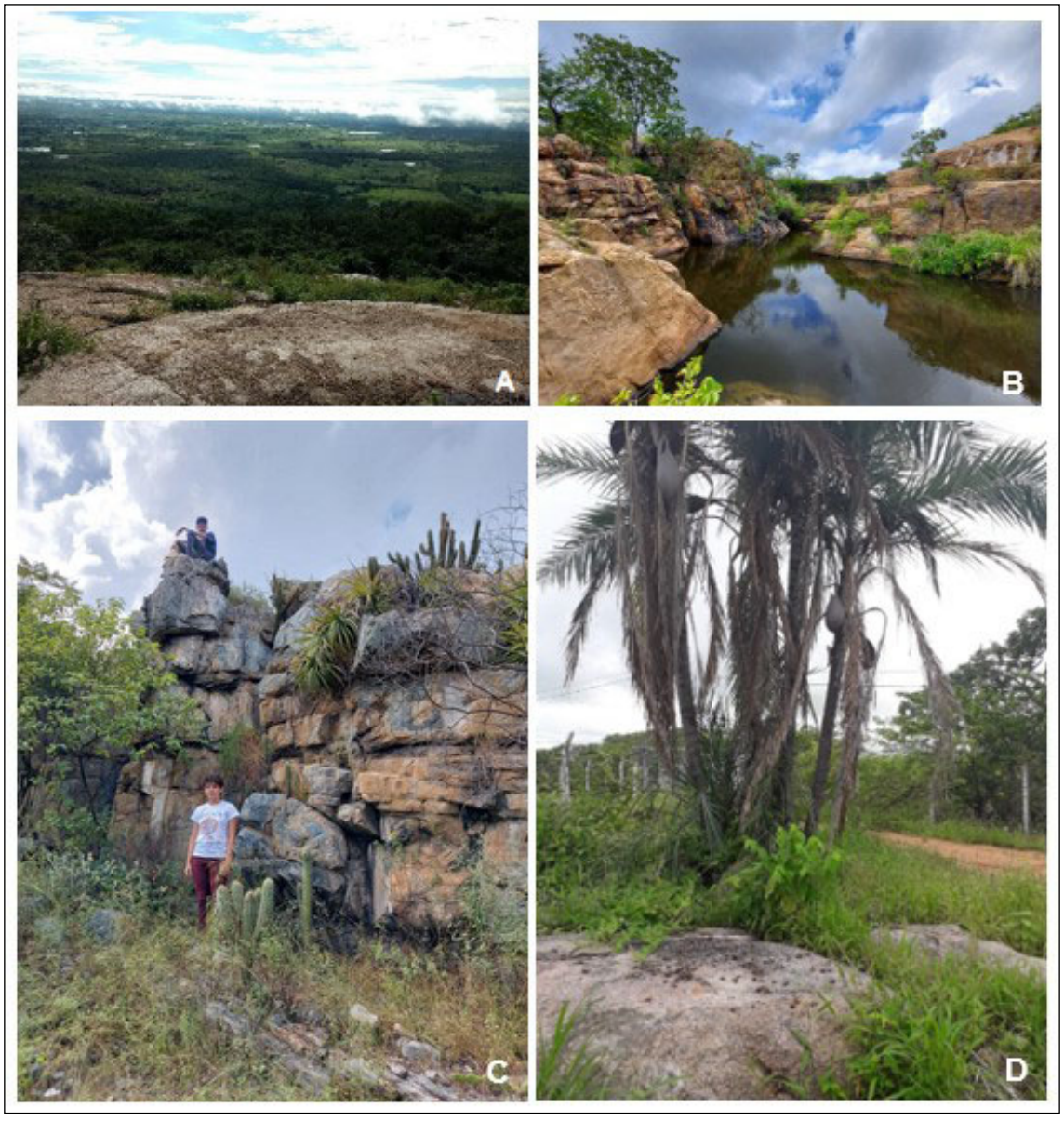
O topo, denominado Cruz de Pedra pela população local, configura-se como uma formação geológica de contato de rochas ígneas e metamórficas caracterizado pela existência de mirantes naturais. Os processos erosivos observados no percurso de subida da serra, resultam da presença de processos morfológicos bem ativos, como intemperismo físico nas rochas (Figura 5), causando fraturas e desgaste no solo, evidenciando em alguns pontos com perda da cobertura pedogenética.

A altitude do relevo residual representando uma área de exceção na Depressão Sertaneja permite uma maior umidade, possibilitando a ocorrência de espécies vegetais não típicas no sertão e possibilitando o abrigo de espécies de macacos que se utilizam dos frutos da espécie vegetal palmeira Catolé (*Syagrus cearenses* Noblick) (Figura 5), espalhando as sementes no entorno da serra e propiciando uma grande ocorrência da espécie (OLIVEIRA et al., 2020).

A palmeira Catolé ocorre em áreas serranas e de florestas sazonais nos estados do Ceará, Pernambuco, Paraíba e Alagoas em altitudes que variam de 100 a 750 m de altitude,

sendo uma espécie endêmica do Brasil com distribuição restrita à região Nordeste nos domínios fitogeográficos da Caatinga e Mata Atlântica (NOBLICK, 2004; BFG, 2018).

No tocante a geodiversidade, a serra se destaca pela ocorrência de geossítios de interesse científico, turístico e educativo, com destaque para os geossítios *Trilha e Mirante da Cruz de Pedra* e *Barragem do S e Crista Quartzítica* (OLIVEIRA et al., 2020; SILVA L. et al., 2021) (Figura 5) como macro e microfeições que se destacam na paisagem. Além dos usos voltados para a proteção dos elementos da geodiversidade na área serrana, ocorre também a valoração econômica das rochas e minerais, em especial, do quartzito e da magnesita como minério com registro de áreas de extração na serra e entorno próximo.



Fonte: Autores (2022).

Figura 5. Geodiversidade e biodiversidade da Serra dos Morais: (A) paisagem vista do mirante; (B) microcanyon da barragem do S; (C) crista quartzítica; (D) palmeira Catolé (*Syagrus cearenses* Noblick).

A riqueza mineral existente na serra e no perímetro do distrito de José de Alencar, delineia as características dos principais conflitos ambientais, os quais estão ligados à mineração que se iniciou por volta de 1950 com a presença de mineradoras de magnesita na região. Mais recentemente, no ano de 2018, houve o interesse de exploração do quartzito na Serra dos Morais nas proximidades do geossítio *Barragem do S*, gerando descontentamento na população do distrito que se mobilizou para o barramento das ações da atividade.

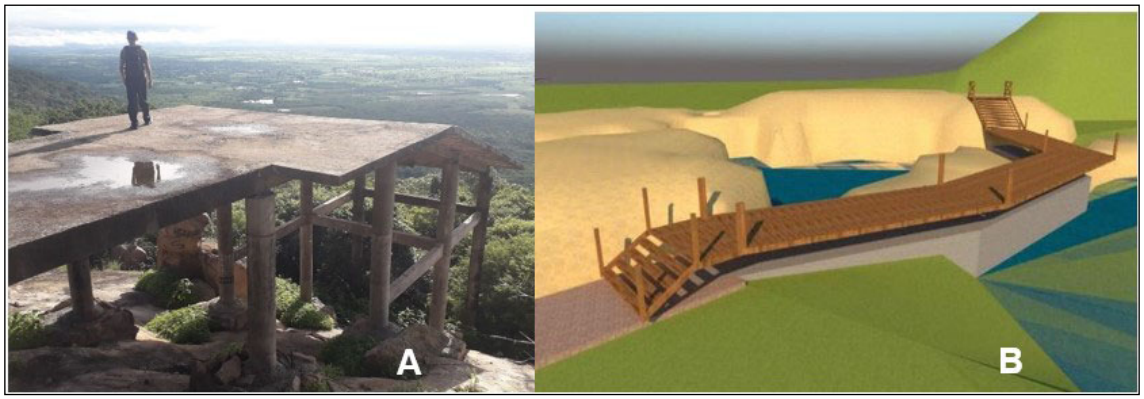
A articulação da comunidade, liderada pelo Conselho Popular do distrito desencadeou a realização de uma audiência pública na Câmara de Vereadores de Iguatu em maio de 2018 resultando no cancelamento da carta de anuência e, consequentemente, no embargo da atividade mineradora. Vale ressaltar que a empresa possuía autorização para pesquisa mineral pela Agência Nacional de Minérios (ANM) e carta de anuência da gestão municipal.

Diante dos conflitos existentes entre a atividade mineradora e a população, que resultou no embargo da pesquisa mineral para exploração de quartzito, a população local propôs a criação de uma unidade de conservação municipal, na categoria área de preservação ambiental (APA) destacando o potencial abiótico e cultural da Serra dos Morais.

Tendo em vista todo o processo minerário no qual o distrito está inserido, sendo evidente seus grandes impactos, foi observado pela comunidade e por pesquisadores da região (OLIVEIRA et al., 2020; SILVA, L. et al., 2021; SILVA, V. et al., 2021) que por meio de tal território de conservação seria possível a manutenção tanto dos elementos paisagísticos, como os culturais, que são riquíssimos para a localidade regulando o fluxo do turismo local com o propósito de contemplação da paisagem para as mais diversas finalidades (prática esportiva e religiosa, por exemplo), um dos principais aspectos de valoração da geodiversidade local pela população regional.

Nesse contexto, o município de Iguatu, através da Secretaria de Meio Ambiente em edital publicado em 2019 pela Secretaria Estadual de Meio Ambiental (SEMA), por meio do Programa Pró-Unidade de Conservação Municipal (Pró-UCM) manifestou o interesse na criação de UCs municipais para a proteção da Serra dos Morais e das lagoas urbanas e periurbanas.

No tocante a proposta de UC na serra, a prefeitura municipal possui um projeto de urbanização, em especial, do entorno da barragem do S que conta com áreas para prática de caminhadas, jardins e jardineiras, estacionamento, iluminação pública e até um restaurante (JORNAL A PRAÇA, 2021), que em articulação com a APA propiciaria o turismo sustentável na área (Figura 6).



Fonte: (A) Autores (2022); (B); Jornal A Praça (2021).

Figura 6. Infraestrutura existente e planejada para Serra dos Morais: rampa de voo livre no topo da Cruz de Pedra (A) e projeto planejado pela prefeitura municipal para a barragem do S (B).

A área de proteção ambiental na Serra dos Morais, uma unidade de uso sustentável proposta pela comunidade local, associada ao potencial da geodiversidade, mediante a existência de dois geossítios: Trilha de Cruz de Pedra e Crista Quartzítica e Barragem do S revelam o potencial de organização social e do sistema físico-natural da área para a concretização da proposta, desde que se compreenda a serra como um geossistema natural único e não como parte integrantes de territórios municipais isoladamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os atributos da geodiversidade e da biodiversidade das Serras dos Morais e da Penanduba, respectivamente, colocam-se no debate como elementos centrais de um processo de reconhecimento das serras secas como importantes geossistemas semiáridos, prestadores de serviços ambientais com enormes potenciais ecológico e educacional para o estado do Ceará.

Esse processo passa pelo fortalecimento do debate da geodiversidade na política ambiental brasileira e cearense, ainda muito restrito à biodiversidade e, no caso da geodiversidade, à discussão no território do *geopark* Araripe e na proposta do geoparque Sertão Monumental, em Quixadá e Quixeramobim.

Do outro lado, é evidente a necessidade de um diálogo entre os territórios municipais na perspectiva do reconhecimento dos recortes naturais geomorfológicos e não simplesmente, político-administrativos, um maior envolvimento das populações atendidas/atingidas, além de uma maior integração entre a gestão pública dos municípios envolvidos.

Os conflitos ambientais nas duas áreas não estão relacionados à ocupação populacional direta, pois possuem uma densidade quase nula. Os principais impactos e conflitos ambientais estão ligados aos recursos naturais valorados, ocasionando o desmatamento e a caça predatória na Penanduba, e a mineração e o lazer, no caso dos Morais necessitando, portanto, um ordenamento territorial-ambiental.

Quanto às categorias propostas pelos agentes envolvidos nas áreas, se fazem necessários estudos técnicos mais complexos para a tipificação das categorias das áreas protegidas, os quais devem partir das especificidades no contexto natural e socioeconômico e cultural, pois os estudos ainda são escassos e recentes, principalmente, produtos de pesquisas dos cursos de Geografia e Biologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (Penanduba) e do curso de Geografia do Instituto Federal do Ceará (IFCE), *campus* Iguatu *(*Morais).

NOTAS

5 "Florestas são áreas medindo mais de 0,5ha com árvores maiores que 5m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros in situ. Isso não inclui terra que está predominantemente sob uso agrícola ou urbano" (FAO, 2015 *apud* BRASIL, 2016, p. 16).
6 Área calculada a partir da cota altimétrica de 200m.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil** – potencialidades paisagísticas. 4ª edição, 2007. Ateliê Editorial: São Paulo 144 p.
ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: ACSELRAD, H. (org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Fundação Heinrich Böll. 2004. p. 14-35.
ALBUQUERQUE, F. N. B. de. **Recurso natural, organização espacial e ordenamento territorial: mineração e degradação de terras na depressão interplanáltica semiárida do Alto Coreaú (CE)**. Rio Claro: UNESP. Tese (Doutorado em Geografia). 2015.
ALBUQUERQUE, F. N. B. de. Organização espacial das caieiras e fornos de cal no campo calcário Aroeiras, municípios de Coreaú e Sobral (CE): passado e presente. **Revista de Geociências do Nordeste** [online] 5, 2019, 157-175.
ARAQUÉM NEWS. **1º pernoite e visita ao topo da serra da Penanduba**. Acesso em: 15 jan 2021. Disponível em: <http://araquemce.blogspot.com/2013/04/1-pernoite-e-visita-ao-topo-da-serra-da.html>. 2022.
BFG. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**. v. 69, p. 1513-1527. 2018.
BORBA, A. W. de. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa em Geociências**. Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 3-, 2011.
BOTELHO, R. G. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T; SILVA, A. S; BOTELHO, R. G. M. (Orgs.). **Erosão e Conservação dos Solos** – conceitos, temas e aplicações. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1999. p. 269-300.
BRANDÃO, R. L.; FREITAS, L. C. B. (org.). **Geodiversidade do estado do Ceará**.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM, [S. l.] Fortaleza, 214 p., 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ceará: **Inventário Florestal Nacional Brasileiro**. Brasília: MMA, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB**. Brasília: MMA, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Brasília: MMA, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto 325-MA**. Construção de micro-corredores ecológicos na Bacia Hidrográfica do Rio Coreaú. 2022. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/substancias-controladas-pelo-protocolo-de-montreal/brometo-de-metila/item/8603-325-ma.html>. Acesso em: 22 jan 2022.

BRILHA, J. **Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.

COSTA, J. S. **Análise geoambiental da Serra da Penanduba (Coreaú/Frecheirinha):** bases geográficas voltadas à criação de unidade de conservação. Sobral/CE: UVA. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2015.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec. 1996. 169 p.

FREIRE, R. N. L; CARACRISTI, I. **Estudo biogeográfico da Serra da Penanduba como base científica à implantação do corredor ecológico Meruoca-Ibiapaba (Ceará, Brasil)**. Sobral/CE: UVA. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2020.

FREITAS, L. C. B; MONTEIRO, F. A. D; FERREIRA, R. V.; MAIA, R. P. **Projeto geoparques** – proposta Geoparque Sertão Monumental. Fortaleza: CPRM. 2019.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons, Ltda. 2004.

FERNANDES-FERREIRA, H.; PAISE, G.; GURGEL-FILHO, N.M; MENEZES, F.H.; GUERRA, T.S.L, RODRIGUES, A.K.; BECKER, R.G.; FEIJÓ, J.A. 2021. **Lista de Mamíferos Continentais do Ceará**. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/mamiferos>. Acesso em: 12 fev 2022.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. **Mapa de biomas do Brasil:** primeira aproximação. IBGE, Rio de Janeiro. 2004.

IPECE [Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará]. **Mapa de unidades fitoecológicas do estado do Ceará**. 2007. Acesso em: 21 dez 2021. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/125.htm>.

JORNAL A PRAÇA. **Conselho de moradores quer criar APA da Serra do Morais**. 17.04.2021. Disponível em: <https://www.jornalapraca.com.br/conselho-de-moradores-quer-criar-apa-da-serra-do-morais/>. Acesso em: 22 mar 2022.

LEFF, E. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Trad. de Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LIMA, D. L. S; BASTOS, F. H; CORDEIRO, A. M. N; MAIA, R. P. Geomorfologia granítica do Maciço de Uruburetama, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**.

(Online), São Paulo, v.20, n.2, (abr-jun) p.373-395, 2019.

LOURENÇO, B. F. M; CARACRISTI, I**.** Desafios e conflitos socioambientais na área do entorno do parque Nacional de Ubajara (CE). CARACRISTI, I (org.). **Diversidade Socioespacial e questões ambientais do Semiárido Brasileiro**. Sobral: Edições UVA: Secult, 2016.

MACIEL, B. A. Unidades de conservação no bioma Caatinga. In: GARIGLIO, M. A; SAMPAIO, E. V. S. B; CESTARO, L. A; KAGEYAMA, P. Y. (orgs.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro. 2010. P. 76-81.

MAIA, R. P; NASCIMENTO, M. A. L. Relevos graníticos do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. São Paulo, v. 19, n. 2, (abr-jun) p.373-389, 2018.

MEIRA, S. A.; ARNEDO, M. T. E.; NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, E. V. O potencial educativo do patrimônio geológico: estudo sobre o Geossítio Sítio do Bosco. **Revista Geosaberes.** Fortaleza, v. 11, p. 162-179, 2020.

MEIRELES, A. J. A. As unidades morfo-estruturais do Ceará. In: SILVA, J. B; CAVALCANTI, T. C; DANTAS, E. W. C; SOUZA, M. S. **Ceará**: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.

MORO, M. F; MACEDO, M. B; MOURA-FÉ, M. M. de; CASTRO, A. S. F; COSTA, R. C. da. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**. vol.66 no.3 Rio de Janeiro July/Sep. 2015.

MOURA-FÉ, M. M. **Evolução geomorfológica da Ibiapaba Setentrional, Ceará:** gênese, modelagem e conservação. Fortaleza/CE: UFC. Tese (Doutorado em Geografia). 2015. 307 f.

NOBLICK, L. R. *Syagrus cearensis*, a twin-stemmed new palm from Brazil. **Palms**. v. 48, n. 2, 2004. p. 70-76.

OLIVEIRA, A. E. V; LOPES, M. V. R; SILVA, L. S; ALBUQUERQUE, F. N. B. Elementos da geodiversidade da serra dos Morais no distrito de José de Alencar (Iguatu-CE). **Revista Homem, Espaço e Tempo**. 14 (2), 09-23. 2020.

OLIVEIRA, M. M., FERREIRA, J. G., MOTA, G. L. S., SOARES, S. G. Mapeamento das áreas de ocorrência de Alouatta ululata-Etapa Ceará. In J. C. Bicca-Marques (Ed.), **A primatologia do Brasil** (Vol. 10, pp. 151–161). Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Primatologia. 2007.

ROCHA, H. S; MAIA, R. P; OLIVEIRA, V. P. V. Patrimônio geomorfológico da unidade de conservação Pedra da Andorinha, Sobral-Ceará. **Revista GeoUECE** – vol. 8, n. 14, JAN/JUN de 2019. P. 276-293.

ROCHA, L. G. M.; DRUMMOND, J. A.; GANEM, R. S. Parques nacionais brasileiros: problemas fundiários e alternativas para sua resolução. **Revista de Sociologia e Política** (Online), v. 18, p. 205-226, 2010.

SANTOS, M. O dinheiro e o território. **Revista GEOgraphia**, 1(1), 2009. p. 7-13.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. São Paulo: Record, 2001.

SILVA, L. S; OLIVEIRA, A. E. V; LOPES, M. V. R; ALBUQUERQUE, F. N. B.; SILVA, C. C. L. Microfeições graníticas e quartzíticas na Serra dos Morais, Iguatu, Ceará: a

valoração da geodiversidade a partir do conhecimento como tipo de serviço. **Anais do XVIII Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Juiz de Fora: UFJF. 2021.

SILVA, V. A; SILVA, A. B; SILVA, C. C. L; ALBUQUERQUE, F. N. B. Proposta de delimitação da Serra dos Morais (Iguatu-CE) para fins de conservação ambiental frente aos conflitos locais de uso da terra. **Anais do XVIII Simpósio Nacional de Geomorfologia.** Juiz de Fora: UFJF. 2021.

SILVEIRA, A. C; BASTOS, F. de H; MEIRA, S. A. Geoconservação no Ceará: um olhar sobre as unidades de conservação estaduais. **Revista do Departamento de Geografia**, 35, 58-70. 2018.

SOUZA, M. J. N. Compartimentação geoambiental do Ceará. In: **Ceará**: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha. 2005. p. 127-140.

SOUZA, M. J. L. de. O território: sobre o espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. C; CORRÊA, R. L. (org.). **Geografia**: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

SPOSITO, E. S. Sobre o conceito de território: um exercício metodológico para a leitura da formação territorial do sudoeste do Paraná. In: RIBAS, A. D; SPOSITO, E. S; SAQUET, M. A. (org). **Território e Desenvolvimento**: diferentes abordagens. Francisco Beltrão: Unioeste, 2004.

SUGAHARA, J. W; SOUZA, M. J. N; O Monumento Natural das Falésias de Beberibe e os impactos causados na comunidade dos artesãos da praia do Morro Branco, Ceará. BRASIL. REDE – **Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 4, n. 1, jan. 2010.

VASCONCELOS, A. M. et al. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo**. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília, 2004.

TEIXEIRA, L. P; LUGHADHA, E. N; SILVA, M. V. C; MORO, M. F. How much of the Caatinga is legally protected? An analysis of temporal and geographical coverage of protected areas in the Brazilian semiarid region. **Acta Botanica Brasilica**. 35(3): 473-485. July-September 2021.