UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DIREITO

PAULA VITORIA BATISTA DANTAS

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AIUABA: Análise, desafios e mecanismos jurídicos de proteção

JUAZEIRO DO NORTE – CE
2025

PAULA VITORIA BATISTA DANTAS

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AIUABA: Análise, desafios e mecanismos jurídicos de proteção

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Direito do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Me.Francisco Willian Brito Bezerra II.

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2025

PAULA VITORIA BATISTA DANTAS

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AIUABA: Análise, desafios e mecanismos jurídicos de proteção

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso de PAULA VITÒRIA BATISTA DANTAS.

Data da Apresentação 24/06/2025

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador: Prof. Me. Francisco William Brito Bezerra II

_____

Membro: Prof. Esp. Elias da Silva Felix/ UNILEÃO

_____

Membro: Prof. Me. Isabel Calixto Donelardy/ UNILEÃO

JUAZEIRO DO NORTE-CE

2025

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE AIUABA: Análise, desafios e mecanismos jurídicos de proteção

Paula Vitória Batista Dantas[1]
Francisco William Brito Bezerra II[2]

RESUMO

Criada em 2001 e com uma área de 11.525 hectares, a Estação Ecológica de Aiuaba-CE é estabelecida com o objetivo de preservar o equilíbrio ecológico da Caatinga e promover a pesquisa científica. No entanto, a eficácia da sua proteção é ameaçada por desafios como restrições financeiras, escassez de recursos e pressões externas, como desmatamento, caça e queimadas. Assim, esta pesquisa buscou levantar os principais riscos que ameaçam a integridade da UC, e examinou formas de responsabilização jurídica para os causadores de danos. Desse modo, o objetivo geral é identificar os danos impostos à unidade de conservação e as respectivas modalidades de punição. A metodologia utilizada compreende uma abordagem qualitativa por meio de pesquisa bibliográfica e análise de dados de órgãos relevantes. A análise dos instrumentos jurídicos disponíveis e a responsabilização de agentes causadores de danos ambientais poderão contribuir para a conscientização e educação da sociedade em relação à conservação do meio ambiente, especialmente na região da Caatinga. Ademais, a presente pesquisa denuncia uma lacuna entre a legislação ambiental vigente e sua aplicação prática, apontando que a conservação da ESEC depende urgentemente de medidas estruturais, legais e sociais mais efetivas.

Palavras-Chave: Caatinga. Desmatamento. Medidas Punitivas. Unidade de Conservação.

1 INTRODUÇÃO

A "crise ambiental" não é uma questão nova. Desde a década de 1960, obras como "Primavera Silenciosa", de Rachel Carson, já alertavam sobre as consequências da interferência humana no equilíbrio ecológico. Desde então, temas como o buraco na camada de ozônio, o aquecimento global e a caça às baleias, entre outros desastres ambientais, têm permeado debates ao redor do mundo. Hoje, é inegável a afirmação de que a terra está enfrentando a sexta grande onda de extinções.

Em que pese temas como poluição das águas de rios e mares transfronteiriços e o

[1] Graduando do Curso de Direito do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio/Unileão. Email: dantasvitoria390@gmail.com
[2] Professor do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio/UNILEÃO, Graduado em Direito, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo PRODEMA/UFPB. Email: willianbrito@leaosampaio.edu.br

próprio aquecimento global demonstrarem que a crise é sistêmica, ultrapassando os limites entre os países, também se faz relevante olhar para os problemas locais. Neste sentido, vale observar o exemplo da Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, característico da região do semiárido nordestino, cujo equilíbrio ecológico é bastante frágil, tendo em vista a adaptação das espécies a condições geoclimáticas muito específicas, como índices de chuva pequenos e concentrados em poucos meses do ano, bem como cíclicas secas (Souza, Artigas, Lima, 2015).

A Caatinga vem sofrendo alterações pelo ser humano, principalmente desde a colonização, tendo como exemplo a expansão da criação de gado bovino e a substituição da vegetação nativa por monoculturas e encontrar resquícios bem conservados deste bioma tem se tornado algo cada dia mais raro (ISPN, 2020).

Assim, com o intuito de preservar ou conservar pelo menos fragmentos representativos da biodiversidade da caatinga, se faz necessário o uso do máximo de instrumentos de Direito ambiental Brasileiro. Entre eles, pode-se destacar as Unidades de conservação, regulamentadas pela Lei 9.985/2000 (Brasil, 2000).

É neste contexto que foi criada pela União em 2001 a Estação Ecológica (ESEC) de Aiuaba-CE, no estado do Ceará, alcançando 11.525 hectares, tendo objetivos de preservação do equilíbrio ecológico e fomento da pesquisa científica na região. Vale dizer que apenas a criação da Unidade de Conservação não garante a sua proteção. É necessário um esforço coordenado entre poder Público e coletividade para conseguir proteger a ESEC de Aiuaba-CE contrapressões externas e internas como incêndios, desmatamento, caça, entre outros riscos que possam existir (ESEC, 2001).

Considerando isso, quais são os principais fatores que ameaçam a sustentabilidade da Estação Ecológica de Aiuaba-CE e a consecução de seus objetivos? É fundamental identificar essas pressões externas adversas, pois somente assim será possível elaborar estratégias que promovam a conservação e o equilíbrio ecológico não apenas no município, mas também na região circundante.

Partindo desse pressuposto, o objetivo central da pesquisa é levantar os principais riscos e danos impostos à ESEC de Aiuaba-CE e as formas de responsabilização jurídicas dos causadores de danos, e, de maneira especifica prospectar dados sobre a Estação Ecológica de Aiuaba-CE, incluindo seus objetivos e ameaças a estação mais relevantes; Analisar na legislação e jurisprudência as principais formas de responsabilização dada aos causadores dos danos à Unidade de conservação estudada; e levantar informações em bancos de dados públicos sobre medidas judiciais e administrativas aplicadas aos causadores de danos ambientais a estação ecológica de Aiuaba-CE, haja vista que a crescente atividade e uso desenfreado do meio ambiente para ações que prejudicam a fauna e flora, como também a

sociedade é uma realidade contemporânea.

A estação ecológica é responsável pelo cuidado com o bioma da região, promovendo a prevenção de ameaças ao bioma e atividades ilícitas de diversas naturezas (ESEC,2001). Ademais, a Caatinga é um bioma heterogêneo, de grande relevância ao País, contendo peso histórico e cultural, e possui recursos naturais ricos como a diversidade de plantas medicinais que é fruto do sustento de muitos povos, al ém na madeira que é utilizada, e os frutos comercializados. Acrescetando ainda, a Caatinga é responsável pela regulação do clima regional e no ciclo hidrológico. A conservação da Caatinga é essencial para amenizar os impactos das mudanças climáticas e assegurar a disponibilidade de água (Lemos, Meguro, 2009).

A presente pesquisa documental tem como finalidade para compreender como esses fatores afetam a estação ecológica, ademais a compreensão desses dados é fundamental para a formulação de políticas públicas eficazes que visem não apenas à proteção daestação, mas também à promoção de um uso sustentável dos recursos naturais na região.

Destarte, através das pesquisas jurisprudenciais e legislativas e municipais de aplicação será possível identificar as principais formas de responsabilização dos agentescausadores de danos ambientais. Por fim, a presente pesquisa poderá sensibilizar gestores públicos, fundações e a população para preservação ambiental da estação ecológica de Aiuaba-CE, instigar o estudo do Bioma da região nas escolas do município, e assim estigar a conservação ecológica da região, outrossim, o estudo pode ser utilizado como base para estratégias de prevenção.

2 METODOLOGIA

Este estudo científico foi desenvolvido na Unidade de Conservação Ecológica de Aiuaba-CE (6°34'41.6"S 40°18'22.1"W -6.578231, -40.306140), que abrange uma área de 11.525,00 ha, protegida por instância Federal. A UC está situada no Sertão dos Inhamuns, no Município de Aiuaba-CE (ESEC, 2001). Para a elaboração deste estudo científico, foi adotada uma abordagem fundamentada na investigação documental e na exploração da tese em questão. A fim de obter informações relevantes, foram realizadas pesquisas em artigos científicos e livros que tratam da problemática ambiental.

Além disso, foram prospectados dados a partir das informações disponíveis no site oficial da cidade de Aiuaba-CE, em processos judiciais e no site da própria ESEC, como também, os dados do IBAMA e Instituto Chico Mendes, decreto n° 81.218/ 16/01/1978 dos atos relativos à desapropriação assim como a legislação vigente, regida da Constituição Federal de 1988, e os dados de satélite disponível no ESEC onde é monitorado as atividades. A pesquisa

social vem acompanhando a evolução da humanidade e à medida que se distancia da visão positivista das leis universais incorpora e aprimora pressupostos próprios do documentário bibliográfico dentro do paradigma interpretativo (Silva, 2005).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Unidades de Conservação e Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

No Brasil, considerando a história das primeiras Áreas Protegidas, conhecidas como unidades de conservação ambiental, o Parque Nacional do Itatiaia foi o primeiro a ser protegido. Sua criação ocorreu em 1937, sob a presidência de Getúlio Vargas, por meio do Decreto nº 1.713. Em 1939, Getúlio também estabeleceu mais dois parques nacionais: o Parque Nacional do Iguaçu, conforme a proposta de Santos Dumont, e o Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Assim, iniciava-se a trajetória em relação a essas áreas protegidas (Pires; Stein; Oliveira, 2018).

FIGURA 1. Parque Nacional de Itatiaia, primeiro parque criado e protegido do Brasil, (2017).

Fonte: ICMBIO (2017).

Em 1979, indagou-se criações de unidades de conservação ecológica, onde o marco central fora na Amazônia, porque até então só existia o Parque Nacional da Amazônia, feito em 1974 através do projeto Radam Brasil, que se tratava da implementação de radares para pesquisa de recursos naturais, sendo organizado pelo Ministério de Minas e Energia - MME por meio do antigo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM que é a atual Agência Nacional

de mineração, Decreto nº 91.295, de 31 de maio de 1985 (Brasil, 1985).

Em 1979 foram criados 8 milhões de hectares de parques nacionais na Amazônia, além de reservas biológicas dentro do mesmo bioma. Também foi estabelecida a primeira área marinha protegida, a Reserva Biológica de Atol das Rocas, e dois parques nacionais na região Nordeste, e no mesmo ano também fora aprovado o primeiro plano do sistema de unidades de conservação do Brasil, assinado e regulamentado referente aos parques nacionais no Brasil (Pires; Stein; Oliveira, 2018).

O art. 2° da lei Lei nº 9.985/2000 conceitua unidade de conservação como sendo:

> espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

Como também, a discutida lei trata da conservação da natureza, diversidade biológica, recurso ambiental, preservação, proteção integral, conservação in situ, manejo, uso indireto, uso direto, uso sustentável, extrativismo, recuperação, restauração, zoneamento, plano de manejo, zona de amortecimento e corredores ecológicos. A eminente importância de cuidado com a fauna e flora reverbera a necessidade de proteção e uso sustentável do meio ambiente, uma vez que todo o sistema reflete na sobrevivência (Brasil, 2000).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - LEI 9.985/2000) é uma organização sistemática que é responsável pelas unidades Municipais, Estaduais e Federais e se adequam diante das necessidades de cada UC, dando suporte mais rigoroso a unidades mais vulneráveis, protegendo-as integralmente, e outras fazendo uso de forma sustentável. A SNUC regulamenta a criação e administração das unidades conservadas das três esferas do Governo, tendo como autarquia Federal o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO- LEI 11.516/2007) que também é responsável pela gestão das Unidades de Conservação (UCs) federais (Brasil, 2000).

A lei Federal do SNUC adveio após o artigo 225, inciso 1o, do Capítulo VI da Constituição Federal, que traz a definição de espaços protegidos:

> Definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (Brasil, 1988).

Ambas as leis exercem um trabalho em conjunto, como é possível notar através da legislação constitucional, e a Lei do SNUC que a regulamenta, e possuem o objetivo uníssono de garantir que certas áreas naturais no Brasil sejam preservadas e que qualquer modificação nessas áreas sejam feitas de forma legal e controlada, visando a proteção do meio ambiente, todavia, na leitura do artigo é possível vislumbrar que a especificidade da proteção para territórios e seus componentes especialmente protegidos se ancora no artigo 4°, VII, da lei do SNUC, que delimita as características relevantes e necessárias para área de proteção ambiental, desse modo, é importante salientar que nem todo espaço especialmente protegido é uma unidade de conservação, uma vez que, para tanto, faz-se necessário que esteja dentro dos caracteres regulamentados na Legislação.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), tem como objetivo garantir a preservação da diversidade biológica, promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais e fazer a proteção das comunidades tradicionais, seus conhecimentos e cultura, além de resguardar espécies ameaçadas de extinção, e conservar a diversidade de ecossistemas naturais, promover o desenvolvimento ecológico com os recursos naturais, proteger as paisagens naturais, e as características geológicas, ademais, incentivar, através de atividades de pesquisas de campo, a recuperação e restauração de áreas que necessitem de um cuidado urgente (Pires; Stein; Oliveira, 2018).

3.2 A Importância das Unidades de Conservação na Proteção da Caatinga

A condição atual do planeta é tema de amplos debates e, entre os variados assuntos, surgem indagações que envolvem a forma como a humanidade se comporta em relação à natureza e seus recursos, provocando danos irreparáveis à biodiversidade (Cullen,2004; Primack, 2000). No Brasil, um dos países com a maior diversidade biológica e de biomas distintos, sobressaem as Caatingas, que são o único bioma exclusivamente brasileiro e que enfrenta um elevado grau de desertificação, especialmente em decorrência das ações humanas sobre esse bioma (Freire, Pacheco, 2004). O Brasil além de sua alta biodiversidade e da imensa quantidade de Biomas e diferentes ecossistemas detém o único Bioma exclusivamente brasileiro: As Caatingas. Segundo Schober (2002), o mau uso dos recursos da Caatinga, tem causado danos irreversíveis a este Bioma que é um grande celeiro de espécies endêmicas. Este autor relata que o processo de desertificação já afeta cerca de 15%, e as consequências de anos de extrativismo predatório são visíveis: perdas irrecuperáveis da diversidade da flora e da fauna, acelerada erosão e queda na fertilidade do solo e na quantidade e qualidade da água, o que prejudica a vida animal, incluindo-

se aí a vida humana, da região (Silva, Cândido, Freire, 2009).

A Estação ecológica de Aiuaba-CE tem como objetivo preservar o Bioma Caatinga, a qual possui vasta abrangência do Nordeste semiárido Brasileiro, e para que ocorra uma incorporação maior da administração na unidade de conservação ecológica, é preciso compreender a tese a respeito do desenvolvimento social, para assim haver uma ponderação do sustentável, e melhor conversação do Bioma, ou não, uma vez que as áreas são fracionadas entre áreas que são sustentáveis, e que são utilizadas pela população, e áreas que são de total proteção ecológica da estação, a qual são rodeadas de diversas espécies de plantas e árvores, até animais que possuem habitantes na região (Loureiro, Azaziel, Franca, 2003).

Ademais, as mudanças ambientais referentes a degradação interferem nos parâmetros demográficos de diferentes espécies e, consequentemente, na estrutura e dinâmica dos ecossistemas (Viana, Pinheiro, 1998). Dessa forma, os fragmentos transformam-se em verdadeiras ilhas de variedade, circundadas por uma matriz de baixa complexidade (Debinsk; Holt, 2000).

As ameaças como caça, queimadas e desmatamento, são uma realidade atemporal, que, somente com a reduzida área protegida integralmente, e a ausência de gestão, não é possível suprir a demanda de conservação a qual o bioma necessita, para então chegar a realização dos objetivos da Unidade de Conservação.

As Unidades de Conservação de Ecológicas possuem a Lei de N° 9.985, de 18 julho de 2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Esta lei delimita critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, estabelecendo assim meios administrativos de gestar a UC de território. Outrossim, esta legislação faz-se importante para a proteção dos ecossistemas e assenta distintas categorias de unidades de conservação como parques nacionais, reservas biológicas e estações ecológicas, respeitando cada particularidade e necessidade da UC.

3.3 Estações Ecológicas

A lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, separou em duas partes as denominadas unidades de proteção integral e as unidades de uso sustentável (Brasil, 2000). A proteção integral procura manter a preservação da natureza em sua forma mais genuína possível, consentindo interações que não tragam danos ao meio ambiente, promovendo assim a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade ambiental, desse modo, das atividades consentidas, a pesquisa cientifica que é de grande valia para

identificar manejo a longo prazo, e o desempenho dos cuidados com o ecossistema da unidade finda contribuindo para a população e a administração; a educação ambiental que é de extrema importância para a comunidade local e arredores, que tem um papel social de proteger, preservar e observar a importância da unidade; e por fim o turismo ecológico que da as pessoas a oportunidade de conhecer e ter um maior contato visual e sensorial, que acaba incentivando a preservação (Pires; Stein; Oliveira, 2018).

A legislação aduz que existem cinco categorias de unidades de proteção integral: estação ecológica; reserva biológica; parque nacional; monumento natural e o refúgio de vida silvestre (art. 8, I, II, II, IV, V), dentro da categoria de unidades de proteção integral existe as chamadas Estações Ecológicas (ESEC), que por sua vez tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas (art. 9, caput) (Brasil, 2000), como também realizar pesquisas científicas, que necessitam do aval administração da ESEC . A ESEC é uma categoria altamente restrita, como é possível vislumbrar através das únicas permissões citadas, e a necessidade que o território seja público para garantir a conservação fez com que a Lei n° 9.985/2000 garantisse que “as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas” (art. 9, § 1o) (Brasil, 2000), e as alterações no ambiente somente são consentidas em casos de: medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados; manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica; e coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas (art. 9, § 4o) (Brasil, 2000).

3.3.1Aiuaba-CE

O município de Aiuaba fica localizado no interior do Ceará, no sertão do Inhamuns, criado em 15 de setembro de 1956, e seu nome vem de origem *tupi-gurani*, que significa "lugar da bebida" ou "bebedouro", que era seu nome de origem. O município localiza-se em território dos índios jucás, que viviam as margens do rio Umbuzeiro que é afluente do rio Jaguaribe, a qual, em certo tempo foram povoados e catequizados pelo Pe. José Bezerra do Vale, que frequentava a localidade com o objetivo de acolher a comunidade, realizar missas, converter e batizar os povos da região (Aiuaba, 2017).

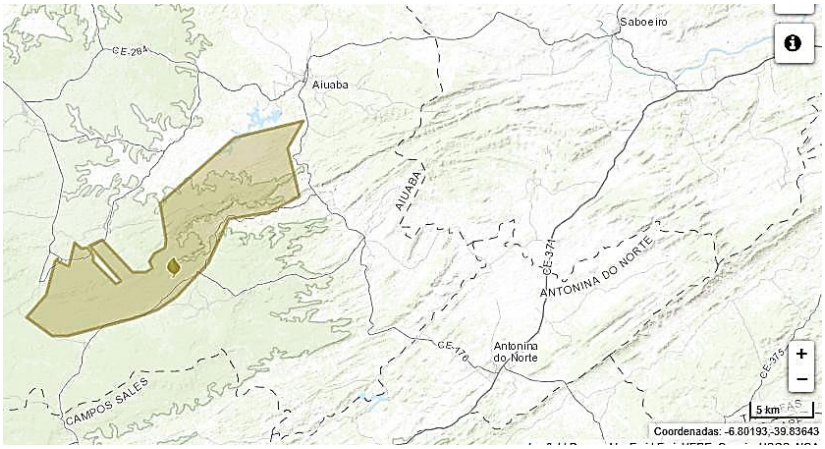
O município, em termos de território teve como referência inicial o riacho dos Bois, e este lugar, anterior era conhecido como Campo Alegre. No século XVIII, com a concessão de sesmarias, os fazendeiros de gado começaram a se estabelecer na região, o que levou a um aumento significativo na criação de rebanhos bovinos. O ponto central dessa sesmaria era uma lagoa, onde os criadores de gado costumavam fornecer água a seus animais. Assim, a partir desselocal estratégico, desenvolveu-se o núcleo urbano que conhecemos hoje como Aiuaba

(Aiuaba, 2017).

O Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) é de 0,569 (2010), desenvolvimento municipal é de 10,35 (2016), e de Desenvolvimento Social de Oferta (IDS-O) 0,725 (2015) segundo o IBGE e o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em suas últimas pesquisas (IBGE, 2010).

Além da UC, outro atrativo natural são as aves que a região possui, tendo como predominância aos olhos de pesquisadores e visitantes a ave silvestre denominada de Avoante, de nome científico Zenaida auriculata, como também o açude denominado de Benguê com bacia hidrográfica de 1062,3 km² segundo o COGERH (ICMBIO,2004). A caatinga Aiuabense é o pombal das avoantes, o refúgio para descanso e alimentação, e em detrimento de tanto, casos de caça ilegal são recorrentes e são uma grande ameaça as aves silvestres (ICMBIO, 2014).

FIGURA 2. Mapa de Aiuaba-CE.



Fonte: ESEC (2001).

Ante a figura acima é possível ver na localidade a demarcação da UC, segundo as últimas atualizações do IBGE, que esta possui uma área territorial de 2.438,563km² segundo (2023), densidade demográfica de 5,77hab/km² (2022) e o número atual da população residente é de 14.076 pessoas (2022). Seu Bioma predominante é a Caatinga arbórea, que abrange uma área protegida de 11.525 ha, a qual possui proteção integral na categoria Estação Ecológica, e é o maior atrativo natural da região.

4 Principais ameaças à ESEC de Aiuaba-CE

O grande ícone da música nordestina, Luiz Gonzaga, relata bem em uma das suas canções as dificuldades enfrentadas no semiárido brasileiro: “Quando olhei a terra ardendo. Qual fogueira de São João. Eu perguntei a Deus do céu, aí. Por que tamanha judiação. (…) Que braseiro, que fornalha. Nem um pé de plantação. Por falta d’água perdi meu gado. Morreu de sede meu alazão”. O sertão dos Inhamuns forçou o povo a se adequar as condições de seca, escassez de alimentos, e é uma realidade que se perpetuava a anos; atualmente a tecnologia na agricultura ajudou os catingueiros na roça, e a seus animais (Albuquerque, Melo, 2018).

Dentro da realidade do povo Aiuabense, os agricultores vivem do que plantão e colhem, e dos animais que criam. A ´´broca´´, que é a queimada de áreas, que tem o intuito de limpar o chão, é feita em período que antecede a chuva para que, na chegada do inverno, iniciem a plantação da área, e cada agricultor tem seu direito garantido para realizar o cultivo familiar pela Lei n° 12.651 de 25 de maio de 2012, com limitação de retirada anual de material lenhoso a 2 (dois) metros cúbicos por hectare apenas (art.56, §1º), não podendo comprometer mais de 15% da biomassa da Reserva nem ser superior a 15 (quinze) metros cúbicos de lenha para uso doméstico e uso energético, por propriedade ou posse rural, por ano (Brasil, 2012).

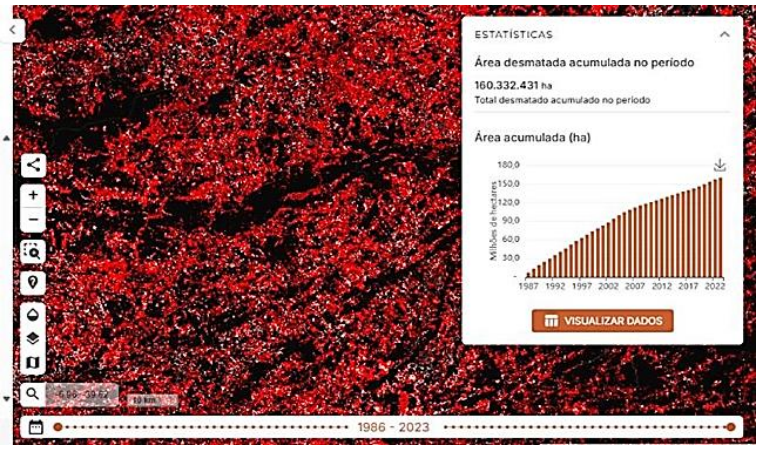
Dito isso, o manejo mal-sucedido por excesso de desmatamento pode trazer grandes malefícios a vegetação natural, e pontos que eram para serem protegidos findam sendo usufruídos de maneira prejudicial a fauna e flora, seja por fumaças e queimadas, seja por desmatamento das matas e arvores, e a consequência é a desertificação e degradação da fauna nativa, podendo impactar fortemente (Albuquerque, Melo, 2018).

Segundo balanço do MapBiomas, nos últimos 35 anos, o Ceará perdeu o equivalente a 22,6 mil Castelões em área de formações florestais, e foi o estado com maior subtração de formações florestais, uma subdivisão do bioma caatinga. Entre 1985 e 2020, o Estado perdeu 0,34 milhões de hectares deste tipo de cobertura vegetal. O Estado Cearense também é o estado com maior área desta cobertura. 37,34% dos 5,7 milhões de hectares de formações florestais mapeadas na Caatinga, em 2020, estão em território cearense.

O MapBiomas também trouxe que, o Ceará enfrentou uma significativa perda de formações florestais nos últimos 35 anos, equivalente a 22,6 mil Castelões. Entre 1985 e 2020, o estado perdeu 0,34 milhões de hectares desse tipo de vegetação, tornando-se o estado brasileiro com a maior diminuição de formações florestais, que são uma subdivisão do bioma caatinga. Apesar dessa perda, o Ceará também possui a maior área de cobertura florestal, com 37,34% dos 5,7 milhões de hectares mapeados na Caatinga em 2020 localizados em seu

território ;(MapBiomas). Abaixo é possível ver no mapa da MapBioma a área desmatada acumulada em Aiuaba até o ano de 2022.

FIGURA 3. Mapa de desmatamento acumulado (2022)



Fonte: MapBioma (2022).

O interior Aiuabense possui uma vasta área em Caatinga, e como citado anteriormente, as espécies arbóreas são muitas, dentre elas a Jurema-preta (Mimosa tenuiflora), que é uma grande arvore predominante da Caatinga, tem suas propriedades medicinais, mas é bastante usada para fazer carvão, a qual, ao longo dos anos, e usado de forma desenfreada, sem a plantação de mais Juremas, pode trazer uma grande degradação a área desmatada, além de outras mais espécies de plantas que são usadas para consumo de carvão vegetal, sem contar nas madeiras advindas do desmatamento (Araújo et al.1998) (ISPN, 2025).

É importante observar que as queimadas e o desmatamento refletem diretamente nas condições climáticas, e esse é outro fator que ameaça. Segundo a agência Senado em 2024 a notória mudança na Caatinga deve atingir o sertão fortemente nas próximas décadas devido a projeções estatísticas que indicam um aumento na temperatura e na secura do clima. Até 2060, estima-se que 90% das espécies vegetais e animais desse ecossistema poderão ser perdidas, resultando em áreas que caminham para a desertificação (Senado, 2024).

As aves também fazem um grande trabalho no que tange a contribuição da fauna Aiuabense. Como foi citado anteriormente, as avoantes no sertão dos Inhamuns são uma figura emblemática, e o fato da caça ilegal ocorrer, faz com que exista um vetor de pressão para a espécie, como também a piora do fator climático reluz negativamente para as aves (ISPN, 2025).

Em 2017 o documentário "Caatingas em Risco", dirigido por Augusto Amorim e Neison Freire e coordenado na Fundação Joaquim Nabuco (Caatingas em Risco — FUNDAJ - Governo Federal), abordou o cenário de 14 unidades de conservação do Bioma Caatinga, que se encontram sob a administração federal, e foi facilmente possível ver que a caatinga é o bioma brasileiro menos

pesquisado e o mais degradado dentre todos. O trabalho foi realizado entre 2013 a 2016, contando com mapeamento e análise espectro-temporal das unidades de conservação de proteção integral da administração federal no bioma.

5 MARCO LEGAL APLICÁVEL

5.1 Educação ambiental

A degradação ambiental provocou uma reflexão sobre sua gravidade, destacando a importância da educação ambiental. Essa educação busca conscientizar as pessoas sobre a relação entre suas ações diárias e o ecossistema, e a importância da dimensão ambiental no contexto educacional que atinge uma diversidade de pessoas, como também de entidades e instituições que devem adotar hábitos que beneficiem o ambiente, ademais, ao abordar questões ambientais, é fundamental integrar conhecimentos e práticas de diversas disciplinas para promover uma educação mais completa e eficaz, promovendo uma mudança de comportamento em prol da preservação (Jacobi, 2003).

Para tanto, a lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999 dispõe em seu art.2° acerca da educação ambiental, onde trata, que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e todas as modalidades do processo educativo, de forma articulada, em caráter formal e não formal’’ (Brasil, 1999). Ante o texto, não somente nas escolas é de fato para ser tratado o tema, mas também fora, em todos os graus escolares, de maneira interdisciplinar, por todas as idades, uma vez que, podendo ser feita a educação de forma habitual, existe grandes chances de se propagar com mais eficácia a conscientização de conservação do ambiente (Grubba, Pellenz, 2024).

A referida lei traz em seu artigo primeiro, que esta corresponde a processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

A constituição Federal, em seus artigos 205 e 225, aludem que, é dever do público: “definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino; e promover o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente’’(Brasil, 1988). Observa-se que o mencionado texto coloca o

ambiente como um bem de responsabilidade de todos, cabendo ao povo fazer uso sustentável

da natureza, fazendo com que, desde a vida escolar infantil, o indivíduo seja estigado e condicionado a percepção de conservação ambiental, desse modo, fazendo-se imprescindível a introdução desta nas escolas infantis, para que estes possam cuidar do equilíbrio ecológico (Grubba, Pellenz, 2024).

A educação ambiental contribui diretamente para aspirar o que realmente é indispensável para o meio ambiente, o que faz fomentar o bom convívio com a natureza para que exista a responsabilidade com a fauna e flora, para que ocorra uma maior reflexão acerca do causar de tantos desastres ambientais, demonstrar razões, e deixar claro que as atitudes certas, tomadas todos os dias, podem causar grande impacto positivo durante o tempo, e fazer com que os indivíduos sintam-se responsáveis positivamente para algo tão especial e imprescindível para o bem coletivo, pode auxiliar de forma crescente na conservação da Unidade de conservação ecológica.

As instituições educativas têm a responsabilidade de incorporar a educação ambiental de forma integrada em seus programas de ensino. Isso significa que a educação ambiental não deve ser tratada como um assunto isolado, mas sim como uma parte fundamental do currículo, promovendo uma consciência ecológica entre os alunos. Além disso, os órgãos que fazem parte do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) também devem atuar em conjunto, desenvolvendo ações de educação ambiental que estejam alinhadas com os programas voltados para a conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. Dessa forma, a educação ambiental se torna uma ferramenta essencial para formar cidadãos mais conscientes e engajados na proteção do meio ambiente (Grubba, Pellenz, 2024).

A Lei n. 9.795/99, fala em seu texto (artigo 4º) a respeito dos princípios básicos da educação ambiental, sendo eles: a) o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; b) a concepção do meio ambiente em sua totalidade (i.e., interdependência entre os meios natural, socioeconômico e cultural, sob o enfoque da sustentabilidade); c) o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter/multi/transdisciplinariedade; d) a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; e) a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; f) a permanente avaliação crítica do processo educativo; g) a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; e, h) o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (Brasil, 1999).

Ante os objetivos da legislação ora citada, é perceptível que as estratégias buscam fazer com quem ocorra a responsabilização do ser humano com o ecossistema enquanto indivíduo, como também a coletividade assuma cuidar do equilíbrio ecológico, em prol de sua conservação e proteção (Brasil, 1999).

5.1.1 Direito penal ambiental

O crime ambiental é uma realidade secular, que é repreendida por lei Federal atualmente. A lei n° 9.985, de 18 de julho de 2000, traz em seu art. 38 que:

> A ação ou omissão das pessoas, físicas ou jurídicas, que importem inobservância aos preceitos desta lei e a seus regulamentos ou resultem em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das UCs, bem como às suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei (Brasil, 2000).

em outros termos, indivíduos que causarem danos de qualquer natureza a ambientes protegidos integralmente sofrerão penalidades, diante a lei. A Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que é a lei de crimes ambientais, aduz a respeito de crimes em geral praticados contra o meio ambiente, como também, qualifica os crimes cometidos em Unidades de Conservação, que possuem áreas de proteção total, muitas classificadas integrais, e outras, dentro de diferentes modalidades de proteção e uso. Na citada legislação estão estabelecidas, por partes, os crimes e penalidades; e os crimes citados abaixo, possuem relação com as ameaças a UC de Aiuaba:

Crimes contra a fauna (art.29): “detenção de seis meses a um ano e multa, sendo que, quando cometida em UC, é aumentada de metade (art.29, §4°, V). São crimes contra a fauna (art. 29) : matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente ou em desacordo com a obtida; (§1°) impedir a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida; (§1°, II) modificar, danificar ou destruir ninho, abrigo ou criadouro natural; (§1°, III) vender, expor à venda, exportar ou adquirir espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente’’(Brasil, 1998).

As avoantes, como já citado no estudo, são uma riqueza de aves que migram para se alimentar, e se reproduzirem na cidade de Aiuaba. O ICMBIO combateu uma ação ilegal de caçadores na E.E de Aiuaba que resultou na prisão de quatro caçadores e apreensão de 158 pombos (ESEC, ICMBIO, 2018).

O coordenador da E.E, Honório Miguel Arraes, disse que em maio é comum que várias

aves, de diversas localidades do Nordeste, se reúnam para formar pombais de reprodução no entorno da unidade. "Há quatro anos os pombos não migravam para a unidade. Agora, com o retorno delas, os caçadores foram atraídos", "Nessa época, as aves viram alvos fáceis para os

caçadores profissionais, que geralmente são das cidades de Campos Sales e Juazeiro do Norte, no Ceará, e Pio IX, no Piauí", explicou o coordenador da unidade (ESEC, ICMBIO, 2018). A caça pode trazer riscos a fauna da UC e região fazendo com que as aves não retornem mais a E.E, desse modo, a aplicação da lei é a chave para proteger as avoantes.

Já os crimes contra a flora (art.38) possuem detenção de um a três anos, multa ou ambas as penas cumulativamente, e no crime culposo (art. 38, P.Ú) a pena será reduzida à metade, e caso o dano for feito diretamente ou indiretamente em uma UC (art.40), a pena é de reclusão de um a cinco anos. São crimes contra flora: "destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção'' (Brasil, 1998).

Nos crimes contra a flora, a pena é aumentada de um sexto a um terço se a infração resulta a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático

(art. 53, I), como também se o crime é cometido no período de queda das sementes (art. 53, II, A), no período de formação de vegetações (art. 53, II, B), contra espécies raras ou ameaçadas de extinção (art. 53, II, C), ainda que a ameaça ocorra somente no local da infração, em época de seca ou inundação (art. 53, II, D), durante a noite, em domingo ou feriado (art. 53, II, E).

Os crimes contra a flora Aiuabense são uma ameaça a sua conservação ecológica, e a Lei n° 12.651 de 25 de maio de 2012 prevê o limite territorial que pode ser queimado, desmatado e brocado para os agricultores por propriedade rural, justamente para que não ocorra a degradação do ecossistema rapidamente, no entanto, a desmatação no solo Aiuabense, como é demonstrado na figura 2, segundo as últimas atualizações da ICMBIO mostra considerável desmatação, e um dos pontos primordiais para que ocorra o aumento da conservação é, em tese, partindo da iniciativa da coletividade Aiuabense, respeitar a lei n° 12.651 de 25 de maio de 2012 (ICMBIO, 2022; Brasil, 2012).

5.1.2 Responsabilidade civil

"Aos desafios socialmente enfrentados hodiernamente, o ideal de sustentabilidade deve ser fundido às diretrizes da responsabilidade civil que, por rigorismos desmesurados, deixa de alcançar a abrangência necessária à efetiva proteção ambiental" (Amaral; Riccetto, 2017, p.1).

Ante Levy "a lesão não é mais concreta, não é mais pontual, não é mais imediata e o tempo de vida do ser humano não coincide mais com a temporalidade do dano'' (Levy, 2012, p.15). "O indivíduo se torna participante de uma aventura coletiva, o que permite ampliar a concepção do dano à esfera ambiental, dada sua natureza difusa, outrora não detectável" (Levy,

2012.p. 15).

A constante lesão ambiental tende a afetar a coletividade como um todo, inclusive a qualidade de vida das pessoas, e não só do entorno da região afetada, e esse dano vem de maneira invisível, com baixa percepção, pois é um dano que surge a longo prazo, e então, somente quando as consequências climáticas, e territoriais em geral chegam, é possível se questionar o que ocorreu para tanto, e esse fato, em termos de identificação para a reparação do ato ilícito é de alta complexidade, levando a irreparação e deixando as consequências.

A responsabilidade ao dano ambiental tem objetivo de reparar o dano que foi causado, quando uma pessoa ou empresa provoca poluição ou degradação, não é suficiente apenas parar a atividade prejudicial; é preciso também restaurar a natureza ao seu estado original. Se isso não for viável, é necessário compensar os danos de outras formas. Exemplos de ações de reparação incluem limpar um rio poluído, replantar árvores em áreas desmatadas ou implementar medidas para reduzir os impactos negativos de atividades industriais. Em suma, o foco está na necessidade de reparação e compensação pelos danos ambientais causados (STF, TEMA 681, TEMA 707, 2019).

A lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e aborda a responsabilidade civil para infratores que cometem danos causados pela degradação da qualidade ambiental, a qual sujeitará os transgressores a (art.14): à multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo, a 10 (dez) e, no máximo, a 1.000 (mil) a ORTNs, podendo ser agravada, ademais o poluidor ambiental é obrigado a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade, independente de culpa (art.14,§ 1º). As características primordiais da responsabilidade são; objetiva: significa que não é necessário que exista dolo ou culpa na ação para que este precisa reparar, só precisa da comprovação da ação, como é visto no texto do art.14,§ 1º da lei nº 6.938/81, e no art. 225 § 3º, da CF/88 e art. 927, CC/02, aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.; integral: trata-se da impossibilidade de o causador do dano invocar excludentes de responsabilidade civil, como caso fortuito, força maior, fato de terceiro ou culpa exclusiva da vítima, para se eximir da obrigação de reparar o dano, como foi decidido pelo STJ no Tema Repetitivo 681; solidária: todos os responsáveis por um dano ambiental, mesmo que tenham participado de forma direta ou indireta podem ser chamados a responder integralmente pela

reparação do dano, art. 3º, IV, da Lei 6.938/81.

Por fim o *propter rem*, refere-se a um tipo de obrigação que está ligada a um bem específico, geralmente um imóvel, e não à pessoa que o possui. Isso significa que a obrigação

de reparar danos ambientais, por exemplo, acompanha o bem em qualquer transferência de propriedade, sendo automaticamente transferida para o novo proprietário. Assim, todos que já foram possuidores ou proprietários do imóvel degradado compartilham essa responsabilidade, mesmo que não tenham causado os danos. Portanto, ao comprar um imóvel com problemas ambientais, o novo proprietário assume a obrigação de repará-los, enquanto o antigo proprietário continua responsável por danos ocorridos até a venda, conforme entendimento do STJ, AgInt no AREsp 1.995.069/SP, pela Rel. Ministro HERMAN BENJAMIN, SEGUNDA TURMA, em 05/09/2022.

"A noção de sustentabilidade aliada à dinâmica da responsabilidade civil permite falar-se em um caráter normativo proveniente da indenização, que pode ser observado pela aplicação, nos danos extrapatrimoniais, das funções preventivas e punitivas'' (Amaral, Riccetto, 2017.p.123). A abordagem da sustentabilidade em âmbito de reparação a dano cível, deve não apenas reparar o dano causado, mas também atuar de forma a evitar que situações semelhantes ocorram no futuro e a responsabilizar quem age de maneira prejudicial ao meio ambiente.

6 Resultados e Discussões

A estação ecológica (6°34'41.6"S 40°18'22.1"W -6.578231, -40.306140) foi criada em 06/02/2001, em 09/09/2001 foi criado o concelho Consultivo da Estação (Processo no 02124.000238/2015-59), em 11/10/2010fora firmado o Termo de Reciprocidade entre o ICMBIO e o Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente - CONPAM para a elaboração do Plano de Manejo da EE de Aiuaba, com recursos do Projeto de Conservação e Gestão Sustentável do Bioma Caatinga (ESEC, 2001).

A área territorial em questão possui uma extensão de 11.525 hectares e é protegida por uma instância federal, configurando-se como uma Unidade de Conservação (UC). Localizada no Sertão dos Inhamuns, e essa região apresenta características geográficas e ambientais distintas. O relevo da área é marcado por colinas de baixa altitude, apresentando uma topografia irregular em algumas seções, enquanto em outras partes é mais suave ou até mesmo plano. Essa diversidade de relevo contribui para a formação de diferentes ambientes e ecossistemas na região (ESEC, 2001).

Os solos encontrados na Unidade de Conservação são predominantemente brunos não-cálcicos, além da presença de planosolos e latosolos, que são importantes para a manutenção da biodiversidade local e para a agricultura sustentável. A vegetação da Estação é rica e variada, com destaque para a savana estépica, que é caracterizada pela presença de árvores esparsas, além de áreas florestais que abrigam uma diversidade de espécies vegetais e animais (Lemos,

Meguro, 2009).

A bacia hidrográfica da UC está inserida na bacia do Rio Jaguaribe, um importante recurso hídrico da região, que desempenha um papel crucial tanto para a fauna e flora locais quanto para as comunidades que dependem desse recurso. A proteção dessa área é fundamental para a conservação dos ecossistemas, bem como para a promoção de práticas sustentáveis que garantam a preservação ambiental e o bem-estar das populações locais (ESEC, 2001).

A Estação Ecológica de Aiuaba, é considerada pelo Programa Nacional da Biodiversidade (PROBIO) como área de alta importância biológica no estado, sendo assim, prioritária para estudos da diversidade biológica (Lemos, Meguro, 2009, P.35). A região semiárida possui uma rica formação vegetal, com uma diversidade de ervas, lianas, arvores e arbustos, com uma considerável família botânica de 160 espécies táxons coletados na EE, distribuídos em 113 gêneros e 42 famílias, dos quais 152 (95%) identificados no nível de espécie e oito (5%) no nível de gênero (Lemos, Meguro.2009.p.36).

Ademais, a EE é administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA (art.3° Decreto-EE), sua vegetação de Caatinga arbórea e subarbórea densa, com exceção de algumas roças; quase não foi alterada pela ação humana.

Destacam-se entre as espécies arbóreas, a braúna, a aroeira, o angico, o pereiro, o cumaru, o umbuzeiro que ao lado de diversas cactáceas compõem a cobertura vegetal (ESEC, 2001).

A flora da Estação Ecológica (EE) de Aiuaba apresenta uma alta semelhança em termos de espécies vegetais com as áreas de caatinga. Isso significa que, ao comparar a diversidade de plantas na EE de Aiuaba com a diversidade encontrada em regiões da caatinga, observa-se que muitas das mesmas espécies estão presentes em ambos os locais (Lemos, Meguro, 2009). A uma considerável diversidade de espécies associadas ao carrasco do Planalto da Ibiapaba, que é um reflexo da complexidade e importância desse ecossistema (Araújo, et al; 1998).

É importante ressaltar que, embora a E.E seja uma imensidão de riquezas para o Nordeste, o noticiário Diário do Nordeste em 2013 abordou essa questão pública com o seguinte noticiário: em 23 de agosto de 2013 foi feita uma audiência pública na cidade de Taúa-CE, para discutir a situação e cobrarem ações por parte dos órgãos federais e estaduais competentes a respeito da ameaça de degradação da ESEC, e a falta de atenção com a E.E, Ademais, esta

discussão foi a última propagada respeito da maneira desolada que a unidade é tratada, ante o atlas da ESEC em suas notícias (ESEC, 2001).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Estação Ecológica de Aiuaba-CE, como uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, representa um importante território para a preservação do ecossistema da Caatinga, um bioma brasileiro com características únicas e que enfrenta ameaças.

A lei de n° 9.985/2000 que trata do SNUC, embora seja garantidora do arcabouço legislativo ambiental ante a SNUC, possui fragilidades que podem ser um fator que abarca parte da causa das ameaças a ESEC.

Uma das fragilidades reside no ponto em que a lei, embora permita e criação e gestão de mais UC´s, sua efetividade é prejudicada pela falta de recursos financeiros e humanos para a fiscalização e proteção das áreas, uma vez que, para existir uma crescente efetividade na preservação e conservação, faz-se, imprescindivelmente que haja incentivos financeiros. Ademais, escassez de verbas e a ausência de uma gestão adequada dificultam a execução de programas de conservação, mais pesquisas e educação ambiental, essenciais para o cumprimento dos objetivos da ESEC de Aiuaba.

Além disso, outro problema que afeta o ecossistema de forma direta é o desmatamento, a caça ilegal e a degradação causada por práticas agrícolas inadequadas, que acabam colocando em risco a integridade da ESEC, para tanto faz-se necessário o controle e fiscalização, uma vez que esta deveria ocorrer normalmente, para que possa ocorrer uma eficaz prevenção primaria de proteção ao ambiente, mas com essa ausência, é possível ver que existe uma lacuna com relação a teoria legislativa e prática adequada na área em questão.

O uso desenfreado de recursos naturais, como a queima de vegetação para a preparação do solo e a exploração de madeira para carvão, agrava ainda mais a situação, contribuindo para a desertificação e a perda da biodiversidade, atingindo não só as arvores cortadas e queimadas, mas também a vegetação que se encontra nas proximidades, e assim, finda prejudicando toda a área afetada. Acrescentando ainda, outra qualificadora dessa situação é a não replantação das árvores arrancadas, que também é um meio jurídico de amenizar o desmatamento florestal da Caatinga ora atingida .

Outro ponto crítico é a falta de conscientização e educação ambiental entre a população local. Não obstante, a legislação prevê a educação ambiental como um componente essencial para a promoção da conservação, a implementação dessa diretriz é frequentemente negligenciada. Os programas educativos, para as crianças, adolescentes e adultos possuem grande valia, para que a população como um todo possa participar da proteção e colaborar com a preservação, então, é importante que exista uma harmonia entre o órgão de gestão ambiental

e o povo, para que seja possível a administração da E.E, Município e o Governo Federal trabalharem com mais eficiência.

A legislação penal ambiental, conquanto contenha dispositivos que preveem sanções para crimes contra a fauna e flora, muitas vezes enfrenta dificuldades na aplicação prática. A morosidade dos processos judiciais e a dificuldade em identificar e punir infratores contribuem para a impunidade, como também, a ausência de harmonia do órgão ambiental com a população dificulta a existência de denúncias que auxiliem e facilite o trabalho dos fiscalizadores e da justiça.

Por fim, a responsabilidade civil em casos de danos ambientais, ainda que exista certa previsão legal, é um desafio a ser enfrentado em relação a aplicabilidade da lei nos casos concretos. A complexidade das relações de causa e efeito nos danos ambientais, aliada à dificuldade de identificação de responsáveis, torna a reparação muitas vezes ineficaz em sua aplicabilidade, e existem lacunas na responsabilidade civil que tornam a aplicação civil injusta e impossível de ser feita.

Há limitações que foram encontradas durante a realização da pesquisa cientifica que dificultaram sua conclusão; a ausência de informações por parte do portal do município de Aiuaba, como também a falta de documentos e estudos científicos atuais da grande ESEC foram potenciais bloqueios. É indiscutível a importância de abordar o assunto Unidades Ecológicas do Bioma Caatinga, e incentivar mais os indivíduos e cada região a olharem mais para esse tema, e assim estigar a procura para o conhecimento e consequentemente proteção.

Em suma, para que a Estação Ecológica de Aiuaba-CE possa cumprir seu papel na preservação do bioma da Caatinga, é fundamental fortalecer a aplicação da legislação ambiental, aumentar a conscientização da população local e garantir recursos adequados para a gestão e fiscalização das unidades de conservação. A integração entre ações de educação ambiental, fiscalização mais rigorosa é de suma importância para a UC.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. de.; MELO, F. P. L. **Socioecologia da Caatinga. Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 70, n. 4, p. 40-44, 2018.

AMARAL, A. C. C. Z. M. DO.; RICCETTO, P. H. A. **Responsabilidade Civil e Sustentabilidade: normatividade em prol do Meio Ambiente**. Sequência (Florianópolis), n. 75, p. 105–128, jan. 2017.

ARAÚJO, F. S. DE.; MARTINS, F. R. Fisionomia e organização da vegetação do carrasco no planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. **Acta Botanica Brasilica,** v. 13, n. 1, p. 01–13, jan. 1999.

ARAÚJO, F. S.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A.; Rodal, M. J. N. & FERNANDES, A. G. 1998. Composição florística da vegetação de carrasco, Novo Oriente, CE. **Revista Brasileira de Botânica,** 21(2), p. 105-116.

ASSOCIAÇÃO DE GEÓGRAFOS BRASILEIROS – SEÇÃO BAURU. Recortes do semiárido do Nordeste brasileiro. São Paulo. **Revista Ciência Geográfica.** v. 26, n. 1, p. 97-170, 2022.Disponível:https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXVI_1/agb_xxvi_1_web/agb_xxvi_1-completa.pdf. Acesso em: 7 maio 2025.

CAMPHORA, A.L.; MAY, P.H. A. valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? Megadiversidade. Rio de Janeiro. **Conservation International,** 2006. v. 2, n. 1-2, p. 24-38.
CARSON, Rachel. Primavera Silenciosa. São Paulo: Gaia, 2010.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. 1 ed., Curitiba: Editora UFRP, 2004. p. 665.

DEBINSKI, D. M.; HOLT, R. D. **Review**: A survey and overview of habitat fragmentation experiments. **Conservation Biology,** v. 14, n. 2, p. 342-355, 2000.

DURIGAN, G. A. Seleção de fragmentos prioritários para a criação de Unidades de Conservação do Cerrado no estado de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal,** v. 18, n. 1, p. 23-37, 2006.

FREIRE, Neison; PACHÊCO, Admilson. **Desertificação na Região de Xingó**: Mapeamento e Análise Espectro-Temporal. Recife. Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

GRUBBA, L. S.; PELLENZ, M. **Educação ambiental no Brasil e reflexões sobre a Lei n. 9.795/1999**. Interações (Campo Grande), v. 25, n. 2, p. e2523818, 2024.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189–206, mar. 2003.

LEMOS, Jesus Rodrigues; MEGURO, Marico. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências,** v. 8, n. 1, p. 34–43, 2010.

LEVY, Daniel de Andrade. **Responsabilidade civil**: de um direito dos danos a um direito das condutas lesivas. São Paulo: Atlas, 2012.

LOUREIRO, C.F.B. AZAZIEL, M.; FRANCA, N. **Educação ambiental e gestão participativa em Unidades de Conservação**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Ibase, 2003. 43 p.
MORIN, E. **O método 6**: ética. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS AMEAÇAM A CAATINGA COM DESERTIFICAÇÃO E PERDA DE ESPÉCIES. Disponível em:

https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2024/02/mudancas-climaticas-ameacam-a-caatinga-com-desertificacao-e-perda-de-especies.

PIRES, Anderson S.; STEIN, Ronei T.; OLIVEIRA, Fabiane C M.; et al. **Gerenciamento de unidades de conservação**. Porto Alegre: SAGAH, 2018. E-book. p. 85.
PRIMACK, R.B. **A primer of conservation biology**. 2. ed. Massachusetts, USA: Sinauer Associates, 2000. p. 319.

SILVA, T. S. DA.; CÂNDIDO, G. A.; FREIRE, E. M. X. **Conceitos, percepções e estratégias para conservação de uma estação ecológica da Caatinga nordestina por populações do seu entorno. Sociedade & Natureza**. Universidade Federal de Uberlândia – EDUFU, 2009. v. 21, n. 2, p. 23–37. SOUZA, B. I. DE.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. **Caatinga e Desertificação**. Mercator Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 131–150, jan. 2015.

STJ. Informativo de Jurisprudência N. 545 (Responsabilidade por Dano Ambiental). Disponível em:https://www.stj.jus.br/internet_docs/jurisprudencia/jurisprudenciaemteses/Jurisprud%C3%AAncia%20em%20Teses%20119%20%20Responsabilidade%20Por%20Dano%20Ambiental.pdf

STJ. Para o STJ, obrigações ambientais têm natureza propter rem. Disponível em: https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias/2023/10102023-Repetitivo-estabelece-que-comprador-de-area-degradada-tambem-responde-pelo-dano-ambiental.aspx

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais.** Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

Ameaças à Caatinga. 2020. Disponível em: <https://ispn.org.br/biomas/caatinga/ameacas-a-caatinga/>. Acesso em: 15 maio. 2025.
ESEC de Aiuaba | Unidades de Conservação no Brasil. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/arp/1008>. Acesso em: 15 maio. 2025.
Mapbiomas Brasil. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 15 maio. 2025.
Caatinga.Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/caatinga>. Acesso em: 15 maio. 2025.

Esec de Aiuaba. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/caatinga/lista-de-ucs/esec-de-aiuaba>. Acesso em: 15 maio. 2025.

GONÇALVES CAVALCANTE, CV et al. **Percepção ambiental em unidade de conservação de proteção integral: Estação ecológica de Aiuaba**, Ceará. Biodiversidade Brasileira, v. 1, 2023.