



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS I**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

**SHEILA VIRGINIO PERES MACIEL**

**PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO DO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL SERRA DA BORBOREMA - CAMPINA GRANDE - PB**

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2023**

SHEILA VIRGINIO PERES MACIEL

**PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO DO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL SERRA DA BORBOREMA - CAMPINA GRANDE - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Geografia.

**Área de concentração:** Ciências Exatas e da Terra

**Orientador:** Profa. Dra. Valéria Raquel Porto de Lima

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M152p Maciel, Sheila Virginio Peres.  
Proposta de delimitação da zona de amortecimento do Parque Natural Municipal Serra da Borborema - Campina Grande - PB [manuscrito] / Sheila Virginio Peres Maciel. - 2023.  
49 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2023.  
"Orientação : Profa. Dra. Valéria Raquel Porto de Lima, Coordenação do Curso de Geografia - CEDUC."  
1. Zona de amortecimento. 2. Uso da terra. 3. Unidades de conservação - UCs. 4. Biodiversidade. I. Título  
21. ed. CDD 333.95

SHEILA VIRGINIO PERES MACIEL

PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO DO PARQUE  
NATURAL MUNICIPAL SERRA DA BORBOREMA - CAMPINA GRANDE - PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Geografia.

**Área de concentração:** Ciências Exatas e da Terra

Aprovado em: 28/11/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

*Valéria Raquel Porto de Lima*

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Valéria Raquel Porto de Lima (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Rafael Albuquerque Xavier*

---

Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Jean Oliveira Campos*

---

Prof. Me. Jean Oliveira Campos  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

A minha família, no qual ressalto meu pai Stênio, minha mãe Josileuda, e meus irmãos Juliana e Victor, por sempre acreditarem que a educação é o melhor caminho para o futuro de um país e acreditarem sempre na minha capacidade, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por me fazer capaz de conquistar os meus objetivos até hoje. Quero agradecer a minha família, ao meu pai Stênio, minha mãe Josileuda, minha irmã Juliana, e meu irmão Victor por todo apoio durante a minha formação acadêmica e pessoal durante esses 4 anos e meio de graduação, por nunca terem me desamparado e por sempre acreditarem em mim.

Agradeço também ao meu noivo, José Rafael, por sempre estar presente nos momentos bons e ruins, me apoiar de todas as formas possíveis, por me levar a eventos e assistir aula no turno da noite, por ser meu porto seguro nos dias que as coisas pareciam não dar certo, por sempre me dizer que tudo ia se resolver e eu iria conseguir passar pelos momentos difíceis, e por vibrar junto comigo, mesmo nas pequenas conquistas.

Agradeço à minha orientadora, professora Dr. Valéria Raquel por ter dado o seu voto de confiança e me escolhido como bolsista de Iniciação Científica pela FAPESQ, onde pude adentrar no meio da pesquisa acadêmica e me encantar com a Biogeografia. Não poderia deixar de ressaltar também todo o apoio durante essa caminhada, todas as orientações, por ser compreensiva nos momentos difíceis, e todo apoio na construção deste trabalho de conclusão de curso. Ao grupo de pesquisa GEGHAT, que contribuiu com trocas de experiências e desenvolvimento de pesquisas, que incrementaram a fomentação dos meus trabalhos, sobretudo no meu PIBIC e na minha monografia.

Não poderia deixar de agradecer a oportunidade de ter conhecido pessoas incríveis na graduação, todos os meus colegas de turma, sobretudo nas pessoas de Jéssica Oliveira, Joalison Ruan, Renalle Christyne, Elias dos Santos e Felipe Araújo, pela amizade e apoio, por me ouvirem e compartilharem dos meus anseios sobre a vida acadêmica e profissional, como também, partilhar todos os dias momentos de descontração que fizeram a caminhada acadêmica ser mais leve.

A todos os professores que passaram por minha trajetória educacional, desde o ensino infantil à graduação, aos quais, puderam ser fonte de inspiração na profissional que irei ser. Aos professores do curso de Licenciatura em Geografia do campus I, por seu desempenho no que tange a formação dos alunos do Curso. Aos chefes de departamento, coordenadores e funcionários do curso de geografia, como também aos demais funcionários da UEPB, e a oportunidade de ter sido bolsista de bolsa de manutenção parcial, a qual fez com que eu pudesse ter uma ajuda financeira durante toda a graduação, garantindo assim, a minha permanência na Universidade.

## RESUMO

As Unidades de Conservação (UCs) são criadas com o intuito de proteger e preservar a biodiversidade dos remanescentes de ecossistemas naturais, a fim de que se possa reduzir a perda dos mesmos e garantir a manutenção a longo prazo. Por sofrerem grandes pressões antrópicas em suas imediações e em seus entornos, as UCs devem por lei, ter uma zona a qual essas pressões sejam amenizadas, tais zonas são denominadas de Zonas de Amortecimento, que podem ser compreendidas como sendo o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos de tais UCs. A Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Serra da Borborema (PNMSB), que está localizada no município de Campina Grande, no Estado da Paraíba, é a área de estudo deste trabalho. Tal área está localizada também, sobre o Planalto da Borborema, que se limita a oeste com a malha urbana da cidade de Campina Grande e a leste pela zona rural do município de Massaranduba. Este trabalho tem como objetivo geral propor a delimitação de uma Zona de Amortecimento para o Parque Natural Municipal Serra da Borborema considerando para tal, a Lei nº 9.985/2000, art. 2º, inciso XVIII e a resolução CONAMA nº428/2010, que propõe a delimitação da área equivalente a 3 km no entorno do parque para a sistematização das informações temáticas. Assim, tal proposta foi feita para as delimitações do parque nos anos de 2010 e 2020, a fim de fazer uma comparação do que foi perdido tanto de seu núcleo como de seu entorno, e compreender o uso da terra tanto no núcleo do parque, quanto a sua área de entorno durante essa parcela de tempo. A presente pesquisa, possui procedimentos de pesquisa bibliográfica, documental e de campo, e está entrelaçada por técnicas de geoprocessamento, onde foram feitos mapas com as propostas de delimitação da Zona de Amortecimento e uso e ocupação da terra dos anos de 2010 e 2020. Assim, foi possível concluir que a ZA, não consegue atender tais demandas que são impostas a ela, devido ao crescimento da malha urbana do município de Campina Grande, e as construções que vêm sendo feitas ao longo dos anos na própria área do parque, atingindo diretamente o seu núcleo. E vale salientar que, boa parte da zona leste da cidade encontra-se dentro dos limites da ZA, assim, descumprindo a sua função de amortecer os impactos ao núcleo da UC.

**Palavras-Chave:** Zona de Amortecimento; Uso da terra; Unidades de Conservação - UCs; Biodiversidade.

## ABSTRACT

Conservation Units (CUs) are created to protect and preserve the biodiversity of the remaining natural ecosystems, in order to reduce their loss and guarantee their long-term maintenance. Because they are subject to great human pressure in and around them, protected areas are required by law to have a zone in which these pressures can be mitigated. These zones are known as Buffer Zones, which can be understood as the surroundings of a protected area, where human activities are subject to specific rules and restrictions, with the aim of minimizing the negative impacts of these protected areas. The Serra da Borborema Municipal Natural Park Conservation Unit (PNMSB), which is located in the municipality of Campina Grande, in the state of Paraíba, is the study area for this work. This area is also located on the Borborema Plateau, which is bordered to the west by the urban area of the city of Campina Grande and to the east by the rural area of the municipality of Massaranduba. The general objective of this work is to propose the delimitation of a Buffer Zone for the Serra da Borborema Municipal Natural Park, taking into account Law No. 9.985/2000, art. 2, item XVIII and CONAMA Resolution No. 428/2010, which proposes the delimitation of an area equivalent to 3 km around the park for the systematization of thematic information. Thus, this proposal was made for the park's delimitations in 2010 and 2020, in order to compare what has been lost from both its core and its surroundings, and to understand land use in both the park's core and its surrounding area during this period of time. This research involves bibliographical, documentary and field research, and is interwoven with geoprocessing techniques, where maps were made with the proposed delimitation of the Buffer Zone and land use and occupation for the years 2010 and 2020. Thus, it was possible to conclude that the Buffer Zone is unable to meet the demands imposed on it, due to the growth of the urban fabric of the municipality of Campina Grande, and the constructions that have been made over the years in the park area itself, directly affecting its core. And it's worth pointing out that much of the eastern part of the city lies within the boundaries of the ZA, thus failing to fulfill its function of buffering impacts on the core of the UC.

**Keywords:** Buffer Zone; Land use; Conservation Units - CUs; Biodiversity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do Parque Natural Municipal Serra da Borborema (delimitação proposta no ano de 2020) .....	27
Figura 2 - Rodovia Alça Leste .....	29
Figura 3 A, B - Construção do Centro de Convenções de Campina Grande- PB .....	29
Figura 4 - Afloramentos presentes no parque .....	31
Figura 5 - Mapa da Zona de Amortecimento e uso da terra do PNMSB no ano de 2010 .....	33
Figura 6 - Mapa da Zona de Amortecimento e uso da terra do PNMSB no ano de 2020 .....	35
Figura 7 - Presença de lixo industrial e hospitalar .....	36
Figura 8 - Focos de lixo espalhados nas trilhas do parque .....	37
Figura 9 - Incidência de focos de incêndio .....	37
Figura 10 - Pichação nas rochas do parque .....	38
Figura 11 - Inscrições Rupestres na Pedra do Sapo .....	39
Figura 12 - Cálculo das mudanças de áreas .....	41

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Desenvolvimento da legislação ambiental sobre o entorno da UC .....	23
Tabela 2 - Tabela mostrando o percentual de uso do solo nos anos de 2010 e 2020 .....	42

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

APA - Áreas de Proteção Ambiental

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIA - Estudos de Impacto Ambiental

FBCN - Fundação Brasileira de Conservação da Natureza

GEGHAT - Grupo de Estudos Geomorfológicos e Hidrogeológicos de Ambientes Tropicais

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

MMA - Ministério do Meio Ambiente

PM - Plano de Manejo

PND - Plano Nacional de Desenvolvimento

PNMSR - Parque Natural Municipal Serra da Borborema

PRJO - Parque Estadual do Poeta e Repentista Juvenal de Oliveira

RIMA - Relatórios de Impacto Ambiental

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba

UC - Unidade de Conservação

UPI - Unidades de Proteção Integral

UUS - Unidades de Uso Sustentável

ZA - Zona de Amortecimento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	13
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	13
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	13
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
<b>3.1</b>	<b>A paisagem e a questão ambiental na geografia</b> .....	14
<b>3.2</b>	<b>Evolução da legislação ambiental no Brasil e a importância das Unidades de Conservação da Natureza</b> .....	16
<b>3.3</b>	<b>A zona de amortecimento quanto instrumento legal de proteção ambiental</b> .....	20
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	25
<b>4.1</b>	<b>Etapas da pesquisa: levantamento bibliográfico e documental, descrição das etapas de elaboração do mapa de uso e ocupação do solo e descrição das etapas de elaboração do mapa de zona de amortecimento</b> .....	25
<b>5</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÕES</b> .....	27
<b>5.1</b>	<b>Caracterização da área de estudo</b> .....	27
<b>5.1.1</b>	<b>Histórico de criação do parque e sua localização</b> .....	27
<b>5.1.2</b>	<b>Aspectos Físicos</b> .....	30
<b>5.2</b>	<b>A evolução da zona de amortecimento e as mudanças no uso e cobertura da terra na UC Serra da Borborema</b> .....	32
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	43
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	44

## 1 INTRODUÇÃO

A pressão antrópica exercida sobre os recursos naturais no último século, teve um aumento bastante expressivo e descontrolado. O aumento da exploração de matéria prima para suprir as demandas e necessidades de consumo da população, tem ocasionado a devastação e exploração de áreas naturais, que muitas vezes são convertidas em áreas agricultáveis e pastos, além da exploração de minerais e madeira, tais fatores colaboram para a alteração da maioria dos biomas brasileiros.

Devido a todas essas pressões e ameaças aos recursos naturais, se viu a necessidade de criar áreas que protegessem e mantessem os remanescentes desses ecossistemas nativos, com o intuito de reduzir a perda da biodiversidade e garantir a sua existência durante uma grande parcela de tempo. Hoje, essas áreas representam também um importante instrumento para manutenção dos serviços ecossistêmicos, que são os benefícios concedidos às sociedades humanas pelos ambientes naturais bem preservados, como proteção de reservas de água, conservação dos solos e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas que estão em curso.

A ideia inicial de Zona de Amortecimento (ZAs), segundo Perello (2011), tinha como objetivo proteger a população humana dos animais selvagens que escapavam de áreas protegidas na Índia e na África. Na atualidade, o contexto de uso das ZAs é o oposto, sendo o seu papel proteger as unidades de conservação de impactos que vem das atividades que são desenvolvidas em seu entorno.

O Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza, diz que as Unidades de Conservação (UCs), exceto, Áreas de Proteção Ambiental (APA) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), devem possuir uma Zona de Amortecimento. Assim, as ZAs são compreendidas como o “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (SNUC, art. 2, XVIII), sendo responsabilidade do órgão gestor da unidade estabelecer normas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da ZA. Os limites da ZA e as respectivas normas poderão ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente, compondo o plano de manejo das UCs (Brasil, 2000, art. 25, § 2º).

Contudo, é sabido que a delimitação da ZA sofreu ao longo do tempo um processo de contração e retração em relação ao seu tamanho de acordo com as diretrizes existentes na Lei. Na atualidade, obedecendo a resolução CONAMA nº 428/2010 Art 1º §2º, durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação da Resolução nº 473, de 11 de dezembro de 2015, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa

de 3 mil metros (3 km) a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas. O tamanho da ZA, como aponta Vujakovic (1986) diz respeito à necessidade de delimitação de considerável área para real efetivação das funções de uma ZA.

Além do que foi citado para a Zona de Amortecimento, ressalta-se a importância do entendimento de que mesmo sendo um instrumento, não é o único. Sua existência deve ser pensada em conjunto com o Plano de Manejo (PM) e outros que possam vir a colaborar com a preservação ambiental. Porém, no panorama atual, grande parte das UCs no país são criadas e não regularizadas, muitas sequer possuem Planos de Manejo, o que as tornam insuficientes para a proteção da biodiversidade e submetidas a diversos tipos de impactos ambientais, como as ações antrópicas.

O Parque Natural Municipal Serra da Borborema, que é objeto de estudo desta pesquisa, não possui um Plano de Manejo. Descumprindo o que está posto na Lei nº 9.985/2000, pois na mesma fica claro no Art. 27 § 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação (Brasil, 2000). Pontua-se a falta do PM, porque é nele que deve constar a ZA consequentemente as restrições impostas a essa área específica, e os corredores ecológicos, como apontado no Art. 27 no parágrafo 1º da mesma Lei. Entende-se assim que, o PNMSB vem sendo, nesse aspecto negligenciado pelo estado da Paraíba e por parte do governo municipal, podendo vir a acarretar significativos danos, além de não realizar sua atividade fim, a preservação. Entretanto, esse não é o único motivo agravante que faz necessário a delimitação da ZA. Além do mais, a ZA tem um grande potencial no que diz respeito ao aumento da extensão de habitats fragmentados e deve corroborar em oferecer benefícios ambientais, sociais e econômicos às populações humanas no entorno da UC.

Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo geral propor a delimitação de uma Zona de Amortecimento para a Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Serra da Borborema, e como objetivos específicos: avaliar o processo de criação e implantação da UC Parque Natural Municipal Serra da Borborema; apresentar recomendações de uso para os setores delimitados, para fins de efetivação da legislação e manutenção dos processos ecológicos da unidade de conservação em questão.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Propor a delimitação de uma Zona de Amortecimento para a Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Serra da Borborema, no município de Campina Grande, estado da Paraíba.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar o processo de criação e implantação da UC Parque Natural Municipal Serra da Borborema;

- Apresentar recomendações de uso da terra para os setores delimitados, para fins de efetivação da legislação e manutenção dos processos ecológicos da unidade de conservação em questão.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 A paisagem e a questão ambiental na geografia

O conceito de paisagem, categoria da ciência geográfica, é uma importante vertente para compreender as questões ambientais. Para Troll (1982), é na geografia que a paisagem ganha valor científico. Assim, passa a ser um precursor no que diz respeito ao estudo do espaço geográfico, possibilitando também a interpretação da relação sociedade natureza.

Para a geografia, a paisagem surge como categoria de análise primeiramente na escola alemã, com os estudos de S. Passarge, como enfatiza Troll (1982):

Na literatura geográfica alemã, S. Passarge foi o primeiro a usar o nome de geografia da paisagem e, desde 1913, defendeu em várias obras conhecidas o conceito de ciência da paisagem [...] ele introduziu-a como um novo ramo da geografia [...] (Troll, 1982, p. 324).

É preciso mencionar como Humboldt teve um papel fundamental sobre esta categoria também na escola alemã, e pode-se afirmar que obteve um grande avanço nos estudos da mesma. Os estudos de Alexander Von Humboldt, que era Naturalista, mostram que a paisagem acentuando sua forma estética, sendo marcante o uso da descrição na tentativa de uma “apresentação viva”:

A descrição funciona ora como técnica perceptiva e pictórica, ora como meio científico a articular o fenômeno visual. Isto equivale a dizer que, no interior do ideal humboldtiano, o papel do descritivo não vai se restringir a uma forma teórico-explicativa de conhecer (e lembre-se aí a sentença expressa no Cosmo – “a descrição do mundo é a explicação do mundo”), mas vai se estender paralelamente a uma arte de ver, divulgar e representar pictoricamente a imagem visual (Pedras, 2000, p. 100).

Percebe-se então, um olhar mais voltado para a vegetação nos estudos de Humboldt. Corroborando com isso, é pertinente enfatizar que entre as contribuições estabelecidas por Alexander von Humboldt, entre suas obras e respaldo teórico para geografia, sua concepção e dedicação aos estudos da paisagem, foram fundamentais, assim como aponta Vitte (2010):

[...] a paisagem surge para a Geografia Física humboldtiana como uma possibilidade de encerrar na representação estética da forma uma compreensão da natureza em sua condição fugidia e dinâmica [...] A paisagem em Humboldt não seria propriamente a forma intuída na percepção estética, ela seria a composição dessas diferentes formas a reunião harmoniosa na montagem de um “quadro” natural. Portanto, além da busca

de um protótipo e de uma causa final da natureza, a reunião de uma artística e científica contemplação das formas representaria os elementos para a montagem da obra, da cena tomada como paisagem (Vitte, 2010, p. 11).

Sobre o trabalho de Humboldt, Troppmair (1998 *apud* Amorin 2006) diz que é possível ver que se sobressai perspectivas holística, sistêmica e científicista. E destaca a importância do sistemismo para uma nova visão do conceito de Paisagem para a Geografia. Diante disso, busca-se entender o dinamismo na paisagem.

Tal sistemismo, teve início nos estudos do biólogo Ludwig von Bertalanffy por volta do século XX. O intuito dele em desenvolver a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) seria para a possibilidade de poder aplicá-la em qualquer ciência, tal ideia se aplica também a geografia, como afirma Davidson (1983), p. 23 *apud* Do Vale, 2012, p.87:

[...] se as leis dos sistemas biológicos - que regem os processos como crescimento e adaptação - podem ser aplicados às áreas além da biologia; e se a lei da gravidade é igualmente aplicável às maçãs e aos planetas; e se a lei da probabilidade se aplica igualmente à genética e aos seguros de vida, então as leis dos sistemas biológicos, bem poderiam ser aplicáveis à psique humana, às instituições sociais, e ao conjunto global da ecosfera (Davidson, 1983, p. 23 *apud* Do Vale, 2012, p. 87).

O termo Geossistema desenvolvido pelo geógrafo russo Victor Borisovich Sotchava, foi desenvolvido a partir dos estudos sistêmicos e da TGS. Porém, recebe consideráveis críticas por questões dialógicas e espaciais.

Todavia, houve críticas sobre a definição de Sotchava para geossistemas, sobretudo pela ausência de uma maior precisão espacial em sua definição, bem como pelo seu caráter pouco dialógico. De uma forma geral, ele conceituou em homogêneos ou diferenciados em três níveis: planetário, regional e topológico, de sorte que qualquer desses níveis pode ser chamado de geossistemas, sem maiores critérios (Do Nascimento; Sampaio 2004/2005, p. 169).

Em concordância com isso, Troppmair e Galina (2006), apontam que Sotchava ao criar o termo, o deixa vago e flexível. Entretanto, o mesmo contribui ao definir Geossistema como um:

[...] sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem. Pela ação antrópica poderão ocorrer pequenas alterações no sistema, afetando algumas de suas características, porém estes serão perceptíveis apenas em micro-escala e nunca com tal intensidade que o Geossistema seja totalmente transformado, descaracterizado ou condenada a desaparecer (Troppmair; Galina, 2006 p. 81).

As ações antrópicas são citadas simultaneamente com sistemas naturais na fala de Troppmair e Galina (2006), assim pode se por meio dessa concepção de geossistema à configuração espacial da Zona de Amortecimento. Sabendo disso, sua paisagem pode ser representada por vegetação e áreas modificadas pela ação humana, em mudanças do sistema, ou seja, mudanças no movimento de energia e matéria. Sendo assim, é possível usar a concepção de paisagem dentro da perspectiva proposta por Bertrand (1982) que enfatiza:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa (Bertrand, 2004, p. 141 ).

O termo biodiversidade, também é um dos parâmetros aos quais estão entrelaçados a paisagem. Segundo Artigo 2 da Convenção sobre Diversidade Biológica, o termo biodiversidade pode ser entendido como a variabilidade dos organismos vivos de todas as origens, abrangendo os ecossistemas terrestres, marinhos, e outros ecossistemas aquáticos, incluindo seus complexos e compreendendo a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Brasil, (2002).

Entende-se que existirão mudanças pela combinação dinâmica dos elementos, a questão é de haver controle ou limites estabelecidos nestas áreas, para que assim, a função principal da ZA, a mitigação de possíveis impactos a UC possa ser cumprida devidamente.

Assim, é possível dizer que a configuração espacial da ZA se mostra passível de entendimento quando entrelaçados com os estudos da paisagem. Além disso, é preciso levar em consideração as relações dialéticas para entender as contradições no uso da terra no local em estudo e para tal, também é preciso compreender a evolução da legislação ambiental brasileira.

### **3.2 Evolução da legislação ambiental no Brasil e a importância das Unidades de Conservação da Natureza**

No contexto do mundo, a criação do Parque Nacional de Yellowstone, no ano de 1872, é considerada um marco da preservação dos recursos naturais. O parque foi criado em plena expansão da fronteira agropecuária e mineral para o oeste dos EUA. A socialização do usufruto das belezas cênicas para toda a população e a proibição de qualquer forma de exploração econômica dos seus recursos naturais formaram as principais premissas da

nascente era dos Parques Nacionais, modelo instaurado pelo Yellowstone. (Drummond; Dias; Brito, 2008, p. 13).

O Parque de Yellowstone foi o primeiro exemplo da preservação de grandes áreas naturais no âmbito do interesse público. Em seguida, outros países criam parques nacionais como aponta Diegues (2008):

[...] o Canadá criou seu primeiro parque nacional em 1885, a Nova Zelândia em 1894, a África do Sul e a Austrália em 1898. A América Latina foi um dos primeiros continentes a copiar o modelo de parque nacional sem população humana residente. O México estabeleceu sua primeira reserva florestal em 1894, a Argentina em 1903, o Chile em 1926 e o Brasil em 1937 com objetivos similares ao de Yellowstone, isto é, proteger áreas naturais de grande beleza cênica para usufruto dos visitantes (de fora da área). Já na Europa, os parques nacionais, como os Alpes, criados em 1914, foram criados para manter áreas naturais onde se pudessem realizar pesquisas de flora e fauna. (Diegues, 2008, p. 101).

O registro histórico do Brasil mostra que, desde os tempos coloniais e governos imperiais, iniciativas voltadas para a conservação e gestão dos recursos naturais foram desenvolvidas, ainda que incipientes, porque o objetivo é garantir o controle sobre determinados recursos utilizados, como a madeira. Essas medidas vêm de decretos da família real portuguesa, como: "Regimento do Pau-Brasil", considerado uma das primeiras leis de proteção florestal do Brasil. No entanto, essas medidas visam apenas alguns recursos naturais e não designam áreas protegidas (Medeiros, 2006).

Porém, somente a partir do século XX que houve implementação de políticas públicas voltadas para a conservação da natureza no país. Na primeira fase, de 1930 a 1971, podemos destacar que a partir do mandato de Getúlio Vargas em 1930 e da Constituição de 1934 ocorreram as primeiras ações voltadas à proteção ambiental.

Nessas circunstâncias, foram promulgadas o Código Florestal (1934), o Código de Águas (1934), o Código de Caça e Pesca (1934) e o decreto de Proteção Animal (1934). Além da criação do primeiro parque nacional do país, o Parque Nacional do Itatiaia, no Rio de Janeiro em 1937. Nas décadas de 1950 e 1960, foram estabelecidas áreas protegidas no Centro-Oeste e implantada a primeira floresta nacional da Amazônia (FLONA). Em 1958, o Governo Federal instituiu a Fundação Brasileira de Conservação da Natureza (FBCN), que tem como principais objetivos proteger a fauna marinha, a flora aquática e fiscalizar a pesca costeira. Já em 1965, houve uma reformulação do Código Florestal, a Lei n.º 4.771 de 15 de setembro de 1965. Em 1967, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) foi

criado para coordenar e implementar as medidas necessárias para proteger os recursos naturais.

Na segunda fase, de 1972 a 1987, devido à aceleração da degradação ambiental, o país passou a sofrer pressão do movimento de defesa do meio ambiente. Assim, para a construção de estradas, barragens, etc., o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) foi elaborado entre 1975 e 1985, tornando obrigatórios os estudos de impacto ambiental da construção. Além disso, uma Secretaria Especial do Meio Ambiente foi criada em 1973. Essa secretária marca o início da criação do órgão responsável pela fiscalização e controle da poluição industrial. Na década de 1970, o foco na proteção de áreas naturais levou à criação de mais e mais reservas naturais. Os autores Cunha e Coelho (2015, p. 52) estimam que “Nesse período, num espaço de quinze anos, 76 unidades de diferentes naturezas foram criadas pelo governo federal, contra 26 no longo período de 1930 a 1971.” Além disso, também foram criados parques nacionais e as florestas nacionais, reservas biológicas, áreas de proteção ambiental, reservas ecológicas e áreas de interesse ecológico. Vale ressaltar que em 1986, surgiram os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA) em resposta às populações locais e/ ou nativas que foram ameaçadas pelos projetos infraestruturais que se espalharam por todo o país (Cunha; Coelho, 2015, p. 52).

Por fim, na terceira etapa de 1988 até os dias atuais. A Constituição de 1988 é a primeira a tratar exclusivamente da questão ambiental. Também foi o período que se intensificou a criação de unidades de conservação. Sendo, portanto, entendido por Cunha e Coelho (2015):

No intervalo de 13 anos (1988 a 2001), 119 unidades de conservação foram criadas, das quais 57 na Região Norte, como resultado de pressões nacionais e internacionais. Além das unidades que já vinham sendo criadas em períodos anteriores, foram efetivadas a criação de unidades com status de uso direto, como as reservas extrativistas, e a adequação de unidades, como parques nacionais, florestas nacionais e áreas de proteção ambiental, dentre outras, ao modelo de reservas de desenvolvimento sustentável, tentando conciliar proteção da natureza com os modos de vida tradicionais. (Cunha; Coelho, 2015, p. 53)

A última e terceira etapa de 1988 está até o presente. A constituição de 1988 foi a primeira a tratar especificamente das questões ambientais. Este também foi um momento de maior criação de unidades de conservação. Em 1989, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para gerir a UC. Em 1998, foi promulgada a "Lei de Crimes Ambientais" para investigar e punir atos lesivos ao meio

ambiente. Além disso, para proteger o meio ambiente e restaurar áreas degradadas, foi desenvolvida uma série de normas e padrões para o uso dos recursos naturais.

Em suma, no Brasil, dentre as diversas leis da Política Nacional de Conservação, podemos destacar a Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), no qual a criação, implantação e gestão de Normas e especificações para Unidades de Conservação.

No Brasil, as Unidades de Conservação (UCs) têm apresentado um papel fundamental na conservação e preservação dos recursos naturais. Porém, essas unidades encontram-se isoladas em paisagens fragmentadas e sofrem pressão das áreas de entorno comprometendo a integridade de seus ecossistemas e de suas funções ambientais. Com o intuito de estabelecer critérios e normas para a criação, implementação e gestão das unidades de conservação, foi instituído o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC) sob lei federal nº 9.985/2000.

As Unidades de Conservação (UCs) são regidas pelo SNUC que foi regulamentado pelo Decreto de nº 4.340/2002, e estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão, classificando essas áreas conforme os objetivos de manejo, sendo dividida em dois grandes grupos: Unidades de Proteção Integral (UPI) e Unidades de Uso Sustentável (UUS).

Existem 12 categorias de UCs (MMA 2006) sendo cinco categorias pertencentes ao grupo UCs de proteção integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre), as quais tem o objetivo principal a preservação da natureza, sendo admitido o uso indireto dos recursos naturais. As outras sete categorias e pertencem ao grupo das UCs de Uso Sustentável (Áreas de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular de Patrimônio Natural) as quais tem o objetivo principal é de compatibilizar a Conservação da natureza com o Uso Sustentável de parte dos recursos naturais. Apesar de existir algumas diferenças entre as normas de cada categoria das UCs, todas possuem o objetivo de manter a biodiversidade e os recursos naturais por uma grande parcela de tempo. Para que o objetivo de conservação e manutenção dos recursos naturais seja alcançado em longo prazo, as UCs devem ser manejadas em um contexto de redes de fragmentos interligados, que levem em consideração as pressões e os recursos presentes em seu entorno, e não como reservas isoladas (Pivello, 2005).

O Parque Natural Municipal Serra da Borborema, tratar-se de uma UC classificada como de proteção integral, o mesmo é definido como parque onde segundo a legislação, tem

como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (Brasil, 2000).

São diversas dificuldades para a efetivação das UCs no Brasil podem ser levados em consideração, como: a) insuficiência e/ou má gestão de recursos financeiros; b) falta de recursos humanos suficientes para implementar projetos e fiscalizar áreas; c) ausência de planos de manejo e/ou falta de aplicação de parâmetros científicos para a escolha da categoria de manejo; d) definição do formato e dimensão das UCs; e) a presença de conflitos socioambientais em razão do uso e ocupação da área; f) presença de populações tradicionais residentes em unidades de proteção integral; g) baixa aceitação pelas populações do entorno; h) falta de regularização fundiária; i) ausência de equidade na proteção dos biomas; e j) ausência de uma base institucional sólida (Godoy & Leuzinger, 2015).

Com relação às deficiências na gestão, são frequentemente apontadas como obstáculos à efetivação de UCs: a) a descontinuidade administrativa; b) a carência e o despreparo dos recursos humanos; c) a inadequada distribuição do contingente disponível; d) a centralização e morosidade burocrática; e) a insuficiência de normas legais e instrumentos técnicos para a gestão das unidades; f) a pouca integração entre instituição responsável e órgãos componentes; g) as relações hierárquicas entre as unidades; e h) a falta de consciência política (Brito, 2003).

Todos esses fatores mencionados acima, corroboram para que não seja cumprido o principal objetivo das UCs, que é justamente proteger e manter os remanescentes de recursos naturais a fim de que seja reduzida a perda da biodiversidade presentes nesses locais.

### **3.3 A zona de amortecimento quanto instrumento legal de proteção ambiental**

A ideia inicial de Zona de Amortecimento (ZAs), segundo Perello (2012), tinha como objetivo proteger a população humana dos animais selvagens que escapavam de áreas protegidas na Índia e na África. Na atualidade, o contexto de uso das ZAs é o oposto, sendo o seu papel proteger as unidades de conservação de impactos que vem das atividades que são desenvolvidas em seu entorno. Para corroborar com essa afirmação apresenta-se Ebregt (2000) quando enfatiza que:

No início, os amortecedores foram definidos principalmente como um meio de proteger as pessoas e suas plantações dos animais, deixando as áreas de preservação e florestas. Até 10-20 anos atrás, o princípio da zona tampão foi aplicado como um remédio para proteger áreas de conservação de influências humanas negativas (Ebregt, 2000, p.11).

O SNUC diz que as UCs, exceto Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Particulares do Patrimônio Natural, devem possuir uma Zona de Amortecimento. Assim, ZAs são compreendidas como o “entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (SNUC, art. 2, XVIII), sendo responsabilidade do órgão gestor pela administração da unidade estabelecer normas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da ZA. De acordo com Perello (2012), destaca que as ZAs devem ter por objetivo “garantir a integridade dos objetivos de conservação da área protegida, complementando, ou suplementando habitats de interesse” (Perello, 2012, p. 2).

É possível ver que as ZAs, apresentam duas faces quanto aos seus objetivos, quando se trata de países como o Brasil, que ainda está em desenvolvimento. A primeira delas, diz respeito a minimizar os impactos ocorridos nesse entorno e que possam vir a causar danos ao núcleo da UC. A segunda, consiste em pensar esse entorno de forma sustentável, para a permanência dos moradores que residem nessas áreas, ou seja, uma economia sustentável que venha também contribuir com a primeira vertente. Portanto, observa-se a existência de uma hierarquia de funções da ZA.

Vale salientar que a ZA é um instrumento jurídico, que colabora com o funcionamento dos processos ecológicos presentes nas unidades de conservação, de forma mais detalhada como aponta De Lima (2005) os seguintes objetivos:

- Formação como o próprio nome define, de uma área de amortecimento no entorno da unidade de conservação, que sugere as pressões de borda promovidas pelas atividades antrópicas;
- Proteção dos mananciais, resguardando a qualidade e a quantidade da água;
- Promoção da manutenção da paisagem em geral e do desenvolvimento do turismo ecológico, com a participação da iniciativa privada;
- Ampliação das oportunidades de lazer e recreação para a população do entorno das unidades de conservação;
- Educação ambiental servindo como base para consolidar a atitude de respeito às atividades e necessidades ligadas à conservação ambiental e à qualidade de vida;
- Contenção da urbanização contínua e desordenada;
- Consolidação de usos adequados e de atividades complementares à proposta do plano de manejo da unidade de conservação; (De Lima Andrade, 2005, p. 13-14).

As atividades existentes nos entornos das UCs são apenas restritas, mas, não são proibidas. Dessa forma, é necessário ponderar esse entorno com práticas de atividades sustentáveis e que causem o mínimo de impacto possível ao núcleo dessas áreas. Esse entendimento da população que reside nos entornos sobre a necessidade dessa articulação entre preservação, sustentabilidade e população local é fundamental para a conservação e manutenção das unidades de conservação. Além disso, deve ser atrativa ao público, como o estímulo ao turismo ecológico, que se apresenta como uma possibilidade de atividade realizada no entorno, envolvendo também as comunidades locais.

Os limites da ZA e as respectivas normas poderão ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente, compondo o plano de manejo das UCs (Brasil, 2000, art. 25, § 2º). Segundo Ribeiro *et al.* (2010), a exigência do estabelecimento das ZAs foi uma conquista associada à elaboração e criação do SNUC em 2000, momento a partir do qual, em termos normativos, as áreas do entorno das UCs também estariam sujeitas a restrições, e tais restrições, tinha como objetivo minimizar os impactos adversos gerados pelas pressões que se estabelecem sobre áreas protegidas. Apesar da sua importância, quando se trata de sua regulamentação a ZA apresenta dificuldades relacionadas a sua delimitação:

O planejamento de zonas de amortecimento (ZA) de unidades de conservação vem sendo polemizado desde sua definição no SNUC em 2000. Estudos realizados sobre a aplicação deste instrumento jurídico em planos de Manejo no Estado de São Paulo, demonstram que a ZA ainda constitui uma região muito mal regulamentada pelos órgãos gestores de unidades de conservação, retirando-se a possibilidade de eficácia deste importante instrumento jurídico de preservação ambiental (Furlan, 2013, p.1)

Contudo, é sabido que a delimitação da ZA sofreu ao longo do tempo um processo de contração e retração em relação ao seu tamanho de acordo com as diretrizes existentes na lei. Na atualidade, obedecendo a resolução CONAMA nº 428/2010 Art 1º §2º, durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação da Resolução nº 473, de 11 de dezembro de 2015, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros (3 km) a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas.

Perello (2011) apresenta esse movimento de contração e expansão da ZA e legislação referente ao entorno na tabela 1:

**Tabela 1** - Desenvolvimento da legislação ambiental sobre o entorno da UC

Denominação Empregada	Fonte	Função	Limite
Terrenos adjacentes	Lei 5.197/1967	Regula uso da fauna	5 Km
Zona de Uso especial e Periferia	Decreto 84.017/1979	Regula localização da infraestrutura dos parques	Não definido
Áreas vizinhas	Lei 6.902/1981	Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental	Não definido
Áreas circundantes	Decreto 99.274/1990	Regulamenta a Lei 6.902/1981 no que se refere ao licenciamento ambiental	10 Km
Entorno e Áreas circundantes	Resolução Conama 13/1990	Normatiza os artigos 7º e 27º do decreto 99.274/1990	10 Km
Entorno	Resolução Conama 10/1993	Regula o licenciamento ambiental	10 Km ou conforme plano de manejo
Entorno	Lei 9.605/1998	Lei de Crimes ambientais	Não menciona
Zona de Amortecimento	Lei 9.985/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)	Não menciona
Zona de Amortecimento	Resolução Conama 428/2010	Regula licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental	3 km se não contar com zona de amortecimento e 2 km, caso não exista a ZA e a atividade a ser licenciada não exigir EIA/Rima.

**Fonte:** Perello, 2011.

É possível observar na tabela 1, que segundo a resolução CONAMA n° 428/2010 a ZA deve ser delimitada dentro de uma distância de três quilômetros. O tamanho da ZA como aponta Vujakovic (1986) diz respeito à necessidade de delimitação de considerável área para real efetivação das funções de uma ZA. Freitas (2009) afirma que:

O tamanho da ZA deve ser suficiente para garantir que os efeitos negativos das atividades antrópicas desenvolvidas na região interfiram o mínimo possível nos processos ecológicos que ocorrem na zona núcleo da UC. Variáveis como o tipo de ecossistema protegido, o padrão sazonal das espécies animais e vegetais, as características morfoclimáticas, os objetivos da UC, a possibilidade de conectividade com outras áreas protegidas, dentre outros, devem ser consideradas ao escolher as áreas que farão parte das zonas de amortecimento (Freitas, 2009, p. 54).

Na resolução CONAMA n° 13/1990 a ZA deveria ser de 10 km, já na Resolução CONAMA n° 428/2010 a ZA agora corresponde a 3 km. Diante essa diminuição, Guimarães et al. (2012) comenta:

Sob o ponto de vista conservacionista, pode-se considerar que a Resolução CONAMA nº 428/2010, retrocedeu ao revogar a Resolução CONAMA nº 13/1990, uma vez que extinguiu a figura jurídica da AC, que se estendia até 10 km dos limites da UC. Em seu lugar, foi colocada uma faixa de apenas 3 km, para os casos de licenciamento de empreendimentos que necessitam de EIA-RIMA, e de 2 km para os processos isentos da apresentação do mesmo. Além disso, definiu que estas duas faixas, de 3 e 2 km, prevalecerão somente até dezembro de 2015, e, a partir desta data somente as UC com ZA estabelecida serão consultadas ou comunicadas durante o licenciamento ambiental, contrariando o que determina o SNUC (Guimarães, 2012, p. 1).

Além do que foi citado para a Zona de Amortecimento ressalta-se a importância do entendimento de que mesmo sendo um instrumento, não é o único. Sua existência deve ser pensada em conjunto com o plano de manejo e outros que possam vir a colaborar com a preservação ambiental. Porém, no panorama atual, grande parte das UCs no país são criadas e não regularizadas, muitas sequer possuem Planos de Manejo, o que as tornam insuficientes para a proteção da biodiversidade e submetidas a diversos tipos de impactos ambientais. Adicionalmente, existem os problemas da falta de critérios ecológicos mais eficientes para a escolha da localização, delimitação e definição de tipologias de manejo mais adequadas a cada especificidade.

O Parque Natural Municipal Serra da Borborema, que é objeto de estudo desta pesquisa, é deficiente em relação ao Plano de Manejo. Descumprindo o que está posto na Lei nº 9.985/2000, pois na mesma fica claro no Art. 27 § 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação (Brasil, 2000). Pontua-se a falta do PM, porque é nele que deve constar a ZA conseqüentemente as restrições impostas a essa área específica, e os corredores ecológicos, como apontado no Art. 27 no parágrafo 1º da mesma Lei. Entende-se assim que, o PNMSB vem sendo, nesse aspecto negligenciado pelo Estado da Paraíba e por parte do governo municipal, podendo vir a acarretar significativos danos, além de não realizar sua atividade fim, a preservação. Entretanto, esse não é o único motivo agravante que faz necessário a delimitação da ZA. Além do mais, a ZA tem um grande potencial no que diz respeito ao aumento da extensão de habitats fragmentados e deve corroborar em oferecer benefícios ambientais, sociais e econômicos às populações humanas no entorno da UC.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 Etapas da pesquisa: levantamento bibliográfico e documental, descrição das etapas de elaboração do mapa de uso e ocupação do solo e descrição das etapas de elaboração do mapa de zona de amortecimento.

Esta pesquisa se qualifica como de abordagem qualitativa, quanto ao objetivo é exploratória - analítico e possui procedimentos de pesquisa bibliográfica, documental e de campo, e está entrelaçada por técnicas de geoprocessamento.

Inicialmente, foi criado um mapa de localização do PNMSR , destacando sua posição em relação ao ambiente circundante, facilitando a identificação da área do parque em um contexto geográfico mais amplo. Para criar esse mapa, utilizamos o Software QGIS (Quantum GIS) para criar camadas vetoriais georreferenciadas e sobrepor imagens de satélite do Google Satellite.

Foram realizadas delimitações dos setores, e para nomeá-los obedecendo os limites da paisagem, aplicou-se a técnica de mapeamento do uso da terra, abrangendo o período de 2010 e 2022, e para isso, foi usado o *MapBiomass Collection 4.1* para a área do parque no ano de 2010, e para a área do parque ano de 2020 foi usado o *Mapbiomas Collection 8.0*, que posteriormente são apresentados em uma tabela, quantificados em quilômetros quadrados, perda percentual de Vegetação Caatinga, Pastagem, Área Urbanizada e Corpo d'água.

Os procedimentos operacionais para delimitar a ZA, foram por meio do software ArcGis que proporciona um ambiente SIG para criação e manuseio de dados vetoriais e matriciais. O mesmo software foi utilizado para a delimitação dos setores, criados com base na heterogeneidade da paisagem. Para esse procedimento serão usadas imagens do satélite Sentinel-2, que disponibilizou imagens em formato TIF, que posteriormente foram baixadas no *software Google Engine* com auxílio do Qgis, convertendo as camadas em vetores e gerando os dados necessários para quantificar os componentes que compõem a paisagem, mostrando perda ou ganho de elementos naturais.

Opta-se pelas imagens do Sentinel-2, por oferecer uma resolução de 10 metros, além disso especifica-se o uso das bandas B02, B03, B04 e B08, a imagem data de 20/08/2020 e 21/09/2010. Após obtenção das imagens em tons de cinza, são tratadas de acordo com a composição colorida RGB no *Arcgis* possibilitando o procedimento de segmentação de imagem e posteriormente uso da mesma para classificação. Por fim, para esse momento

pontua-se o uso da ferramenta *Word Imagery*, para fins de observação, por apresentar mais nitidez e facilitar o trabalho de classificação, além dela fez-se uso do Google Earth Pro.

Os dados resultantes dessa análise foram organizados em uma tabela, categorizando-os em quatro classes distintas: Vegetação de Caatinga, Corpo d'água, Pastagem, Área Urbanizada. A análise desses dados envolveu o cálculo das mudanças em área (em quilômetros quadrados) e em porcentagem para cada uma das classes. Para calcular as mudanças em área (em quilômetros quadrados), subtrai-se o valor inicial do valor final de cada classe. Isso fornece a diferença absoluta em termos de área afetada ao longo do período de estudo. Para calcular as mudanças em porcentagem, a diferença entre os valores finais e iniciais de cada classe foi dividida pelo valor inicial e o resultado foi multiplicado por cem. Isso expressa a variação em termos percentuais em relação à situação inicial.

Vale salientar que todos os mapas foram feitos com o apoio do Grupo de Estudos Geomorfológicos e Hidrogeológicos de Ambientes Tropicais (GEGHAT), que conta com uma sala onde disponibiliza os recursos necessários para a fomentação da elaboração de tais mapas.

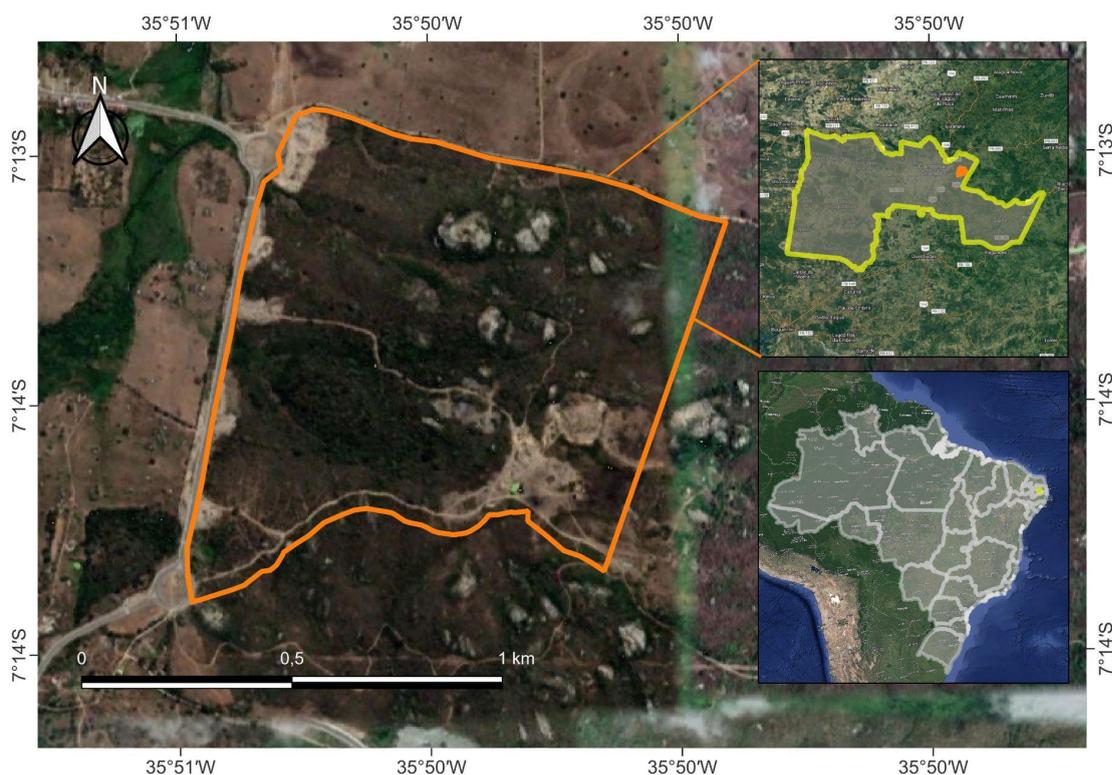
## 5 RESULTADO E DISCUSSÕES

### 5.1 Caracterização da área de estudo

#### 5.1.1 Histórico de criação do parque e sua localização

O Parque Natural Municipal Serra da Borborema está localizado no município de Campina Grande - PB (Figura 1), limitando se a oeste pela malha urbana da cidade de Campina Grande e a leste pela zona rural do município de Massaranduba - PB.

**Figura 1** - Localização do Parque Natural Municipal Serra da Borborema (delimitação proposta no ano de 2020)



#### Legenda

- ▬ Delimitação de Campina Grande-PB
- ▬ Delimitação atual do parque (2023)

SRC: EPSG: 4674  
 DATUM: SIRGAS 2000  
 Fonte: Google Earth, 2022  
 Compositor: Felipe Araújo Oliveira  
 QGIS 3.32.2-Lima



Fonte: GEGHAT, 2023.

A Unidade de Conservação, que era denominada Parque do Poeta, foi criada em 9 de setembro de 2004 sob o Decreto Estadual nº 25.322, na época pelo Governador da Paraíba, Cássio Cunha Lima. O Parque Estadual do Poeta e Repentista Juvenal de Oliveira possuía uma área de aproximadamente 419,5 hectares. No entanto, apesar da criação, a área não foi regularizada com os devidos proprietários, fazendo com que não houvesse de fato uma implementação do Decreto (Souza; Melo; Francisco, 2013).

Em 2010, no Governo de José Targino Maranhão, foi criado o Decreto de nº 31.126, que modificou o tamanho territorial do Parque. No mesmo ano, o Parque Estadual do Poeta e Repentista Juvenal de Oliveira (PRJO), mais conhecido como “Parque do Poeta”, teve sua área reduzida em 37%, quando deu-se início a construção do Condomínio de Luxo Alphaville. O que conseqüentemente, diminuiu a área territorial do Parque para aproximadamente 261,7 hectares.

Em 2020, no Governo de João Azevedo, em plena pandemia da COVID – 19, a área do Parque foi desafetada pelo Estado que decretou um desinteresse pela localidade, alegando não identificar valor ambiental no espaço. Entretanto, o processo de avaliação para a desafetação da área foi realizado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) a qual emitiu um relatório realizado com ajuda de imagens aéreas, porém, sem a realização de estudos científicos e biológicos. Também no ano de 2020, a Alça Leste (Figura 2), rodovia que dá acesso ao Parque, foi construída sem nenhum estudo prévio, e sem contar com licenciamento ambiental. Além disso, foi no Governo de João Azevedo que se deu início a construção do Centro de Convenções (Figura 3, A) que está sendo construído nos limites do parque. Com o passar do tempo, a construção do Centro de Convenções vem avançando, e tomando forma (Figura 3, B).

**Figura 2 -** Rodovia Alça Leste.



**Fonte:**Acervo pessoal, 2022.

**Figura 3 A, B -** Construção do Centro de Convenções de Campina Grande- PB



**Fonte:** Acervo pessoal, 2022 e 2023.

Em 23 de Dezembro de 2020, devido ao grande clamor popular para permanência da UC, foi sancionada a Lei nº 7.790, de 23 de dezembro de 2020, responsável por recriar o

parque, foi aprovada pela Câmara de Vereadores de Campina Grande e sancionada pelo Prefeito do Município, Romero Rodrigues. Assim sendo, a área deixou de ser um Estadual e passou a ser Municipal, sendo então renomeada como: Parque Natural Municipal Serra da Borborema. Sendo apresentado em uma de suas propostas a delimitação de 230 hectares, área bastante reduzida em comparação ao ano em que foi criada. Vale ressaltar que oficialmente a UC não possui delimitação, sendo necessário a regulamentação da Lei por Decreto. Ademais, apesar da recriação da UC, esta ainda não apresenta Plano de Manejo e gestão efetiva.

### 5.1.2 Aspectos Físicos

A área está situada na borda oriental do Planalto da Borborema, e dentro dos limites de abrangência de uma área de transição entre o bioma da Caatinga e Mata Atlântica, sendo predominante características da caatinga. Assim, apresentando uma paisagem geodiversa (Sousa, 2017). O clima do município onde o Parque está situado, de acordo com a classificação de Thornthwaite, definida por Medeiros *et. al* (2014) é C2SW, classificado como um clima subúmido, apresentando moderada deficiência de água no verão e com índice de aridez entre 16,7 e 33,3. Consoante a classificação de Köppen (1990), o clima predominante no município é Bsh, classificado como semiárido quente. A precipitação pluviométrica em torno de 764,3 mm (AESAs, 2022). A temperatura média anual é de 26°C, com mínimas frequentemente abaixo de 22°C. O município se encontra nos domínios da bacia hidrográfica do rio Paraíba, tendo seus principais cursos d'água com regime de escoamento intermitente e padrão dendrítico (Varejão; Silva, 1985). Os limites do parque são atravessados pelo Riacho das Piabas, que tem origem na Mata do Louzeiro e segue um curso que passa por vários bairros, onde a água limpa é transformada em esgoto a céu aberto. O riacho penetra no parque pelo lado oeste, segue seu curso e deságua no Rio Paraíba (Marinho, 2019).

A descrição anterior, mostra uma outra particularidade da área em estudo é um ambiente ecotonal entre a Caatinga e a Mata Atlântica. O ecótono, segundo Neiff (2003) a partir da década de 1980, foi utilizado em sentido geográfico mais amplo, usualmente para definir sistemas de transição entre duas comunidades ou paisagens.

O Parque Natural Municipal Serra da Borborema, encontra-se situado entre as curvas de nível de 400 m e 500 m, num patamar de relevo mais rebaixado e dissecado, correspondendo a uma área de vale que é cortada pela drenagem do Riacho das Piabas no sentido oeste-leste, sobre um batólito granítico (Suíte Granítica Shoshonitic) como rocha preponderante, que faz parte do Complexo de Campina Grande (CCG) (Almeida, 1997). A

fisionomia da vegetação que recobre a área é caracterizada como de transição, do tipo decidual, composta por um bosque tropófilo que “transiciona” para um bosque xerófilo, sendo tal classificação realizada com base na proposta de Câmara (1997, 2005), que classifica a vegetação através dos Regimes Ecodinâmicos, cujo fundamento está na combinação de dados texturais das formações superficiais (expressas pelo Índice de Capacidade de Campo), do balanço hídrico e do balanço bioclimático.

Em locais próximos aos afloramentos, com solo mais profundo, desenvolve-se uma vegetação arbórea e arbustiva densa (Figura 4), favorecida pela recarga de água que escoam dos afloramentos nos períodos de chuva, enquanto em locais com solos menos profundos e mais pedregosos, a vegetação é arbustiva e xerófila (Souza, 2017). A paisagem da área de estudo é fisionomicamente geodiversa, possuindo ecossistemas com variados tipos de habitats que possibilitam uma diversidade de organismos coexistirem no local, sendo um relictos em meio a uma região antropizada. Sua maior referência se dá pelas formações rochosas que são muito utilizadas para a prática de esportes de aventura, como o alpinismo, trekking, camping e mountain bike.

**Figura 4** - Afloramentos presentes no parque



**Fonte:** Acervo pessoal, 2023.

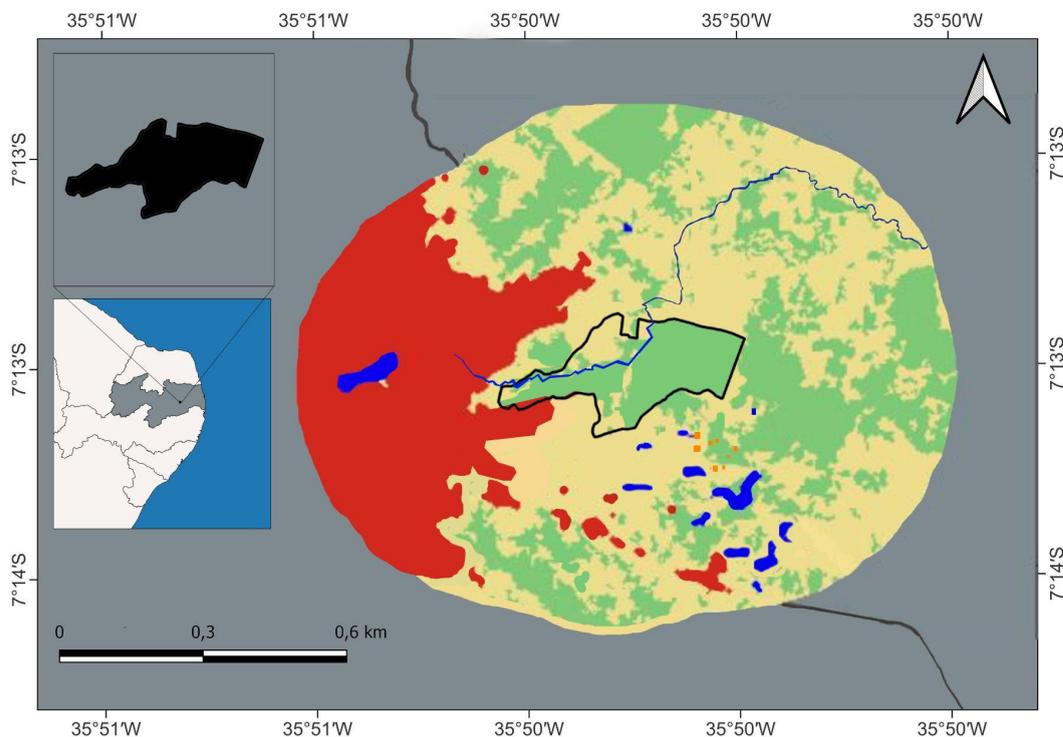
## **5.2 A evolução da zona de amortecimento e as mudanças no uso e cobertura da terra na UC Serra da Borborema**

Partindo do objetivo geral desta pesquisa, que consiste em propor a delimitação de uma Zona de Amortecimento para a Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Serra da Borborema, considerando para tal a resolução CONAMA nº428/2010, efetivou-se a delimitação da área equivalente a 3 km no entorno do Parque para a sistematização das informações temáticas.

Apesar do Parque ter sido criado no ano de 2004, optou-se por propor a zona de amortecimento a partir do ano de 2010, que é justamente quando surge a resolução CONAMA nº428/2010 e por ser o último ajuste no tamanho da UC antes da desafetação. Assim, foram elaborados mapas com propostas de zona de amortecimento para as delimitações dos anos de 2010 e 2020, que correspondem à proposta atual do tamanho da UC. Tais propostas têm como objetivo fazer uma comparação da área perdida durante os já mencionados e entre as duas delimitações, tanto do núcleo do parque, como também, de sua zona de amortecimento.

O primeiro mapa (Figura 5) mostra a proposta de delimitação da Zona de Amortecimento e uso da terra para a delimitação que o parque tinha no ano de 2010, onde é possível ver que por se tratar de um parque que fica bem próximo a zona urbana da cidade de Campina Grande, boa parte de sua zona de amortecimento se encontra dentro dos limites da cidade, o que resulta em uma má funcionalidade de sua ZA, o que também afeta diretamente o núcleo do mesmo, afrontando diretamente os remanescentes nativos que ainda estão presentes nessa área.

**Figura 5 -** Mapa da Zona de Amortecimento e uso da terra do PNMSB no ano de 2010



### Legenda

- Vegetação Caatinga (0,262 km<sup>2</sup>)
- Pastagem (0,185 km<sup>2</sup>)
- Área urbanizada (0,104 km<sup>2</sup>)
- Corpo d'água (1,093 km<sup>2</sup>)
- Parque Serra da Borborema
- Paraíba



SRC: EPSG: 4674  
 DATUM: SIRGAS 2000  
 Fonte: Mapbiomas Collection 4.1, 2010  
 Compositor: Felipe Araújo Oliveira  
 QGIS 3.32.2-Lima

**Fonte:** GEGHAT, 2023.

Devido à expansão horizontal da cidade nos últimos anos, boa parte da área do parque já foi perdida desde a sua criação, o que não é diferente na delimitação do ano de 2010, boa parte da área do parque vem sendo perdida no decorrer dos anos, principalmente devido às ações antrópicas e o descaso com o mesmo, fazendo com que grandes parte de sua área sejam utilizadas principalmente para construções civis, como a construção do condomínio de luxo Alphaville, e entre outras, o que afeta diretamente a sua ZA por conseguinte.

Ações como essa deveriam ser fiscalizadas em todas as instâncias, e até mesmo proibidas se houvesse uma legislação efetiva e eficaz, mas, isso não acontece. Outro problema é em relação a sua zona de amortecimento que tem o objetivo de amortecer impactos ao núcleo da UC, todavia, a mesma não consegue atender tais demandas que são impostas a ela, pois, a mesma ocupa uma área bem significativa a leste da cidade que corresponde a zona

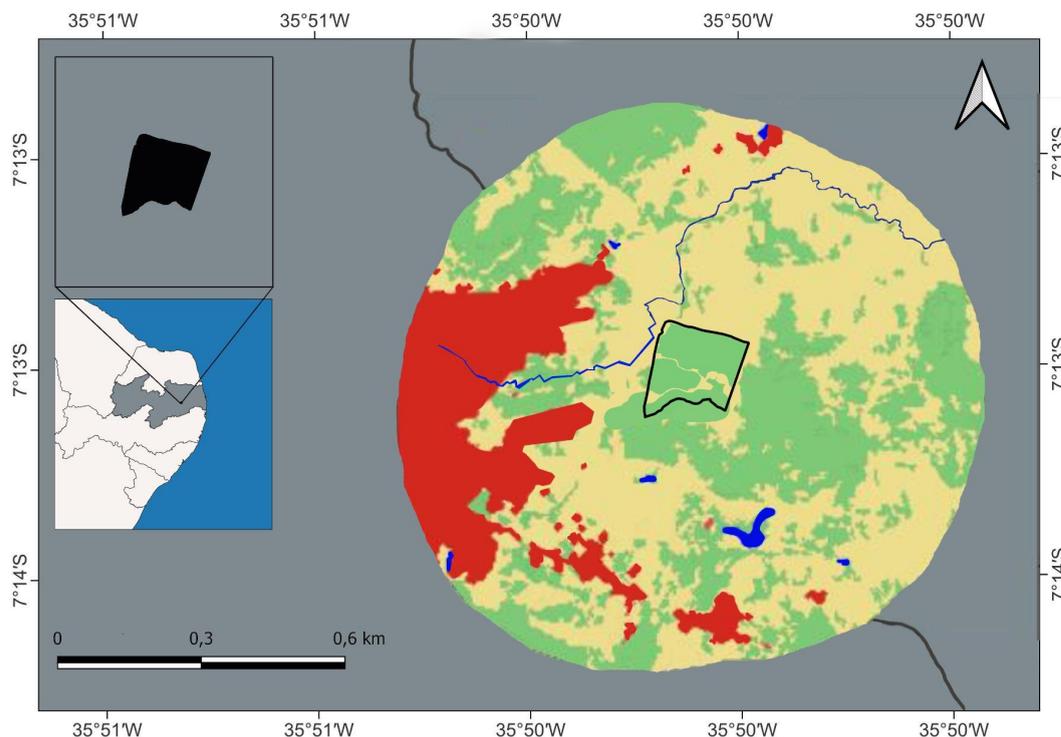
urbana do município, assim, descumprindo a sua função de amortecer impactos ao núcleo da UC.

Em relação ao uso da terra do parque no ano de 2010, se vê a predominância principalmente de três elementos que se sobressaem, são eles: a área de Vegetação de caatinga (cor verde), a área de Pastagem (cor bege), e Área Urbanizada (cor vermelha).

No mapa fica evidente o avanço da malha urbana no decorrer dos anos e como ela é distribuída próximo ao núcleo do parque, sem falar que boa parte de sua zona de amortecimento é comprometida por tal área urbana, que corresponde a um total de 0,104 km<sup>2</sup>, e a cada dia que passa essa área urbanizada só tende a crescer, ameaçando assim a existência do PNMSB.

Já na proposta de delimitação da ZA no ano de 2020 (Figura 6) o cenário já mostra um recorte diferente se comparado ao da delimitação de 2010. Na mesma é possível observar que o núcleo do parque sofreu uma drástica redução em seu tamanho devido a desafetação da área pelo Estado, que decretou um desinteresse pela localidade. Assim, sua zona de amortecimento teve que ser adaptada de acordo com a nova delimitação proposta pelo município de Campina Grande. Mesmo com a redução significativa da área núcleo do parque, a ZA ocupa uma parte considerável do perímetro urbano da cidade e passa do limite municipal, chegando à zona rural do município de Massaranduba como acontece também na delimitação de 2010.

**Figura 6 - Mapa da Zona de Amortecimento e uso da terra do PNMSB no ano de 2020**



### Legenda

- Vegetação Caatinga (0,230 km<sup>2</sup>)
- Pastagem ( 0,162 km<sup>2</sup>)
- Área urbanizada (0,180 km<sup>2</sup>)
- Corpo d'água (0,05157 km<sup>2</sup>)
- Parque Serra da Borborema
- Paraíba



SRC: EPSG: 4674  
 DATUM: SIRGAS 2000  
 Fonte: Mapbiomas Collection 8.0, 2020  
 Compositor: Felipe Araújo Oliveira  
 QGIS 3.32.2-Lima

**Fonte:** GEGHAT, 2023.

É notório que apesar da redução da área do parque e consequentemente de sua zona de amortecimento, os mesmos elementos como a Vegetação de caatinga (cor verde), a área de Pastagem (cor bege), e Área Urbanizada (cor vermelha) ainda se mostram em evidência nesta nova proposta, e ver que elementos como a Vegetação de caatinga e a área de Pastagem tiveram uma redução, enquanto a Área Urbanizada teve um significativo aumento.

É possível observar nos mapas a área que foi perdida do núcleo do parque e consequentemente de sua ZA, devido a diminuição dessas áreas. Tal diminuição na área do parque e aumento da área urbanizada nas suas imediações e entorno, ocorreu devido principalmente ao avanço da malha urbana do município de Campina Grande, como também a construção do condomínio de luxo Alphaville no ano de 2010, a construção da rodovia Alça Leste em 2020, e também a mais recente que é a construção do Centro de Convenções. Todas essas obras foram feitas na área do parque e de sua ZA, o que traz graves consequências não só para a fauna e flora presentes no parque, mas também, para a população do município, pois

a ZA tem um grande potencial no que diz respeito ao aumento da extensão de habitats fragmentados e deve corroborar em oferecer benefícios ambientais, sociais e econômicos às populações humanas no entorno da UC.

Vale lembrar que, o parque também apresenta uma significativa presença de grandes afloramentos rochosos, como a Pedra do Morcego, Pedra do Urubu, Pedra do Sapo, Pedra do Oito, e entre outros, que são utilizados por diversas pessoas, tanto pessoas que moram nas proximidades do parque quanto de pessoas oriundas de outras localidades ou até mesmo de outros municípios, que visitam o local principalmente para a prática de turismo ecológico, trilhas, práticas de rapel, pesquisas acadêmicas, luais de grupos religiosos, e entre outras.

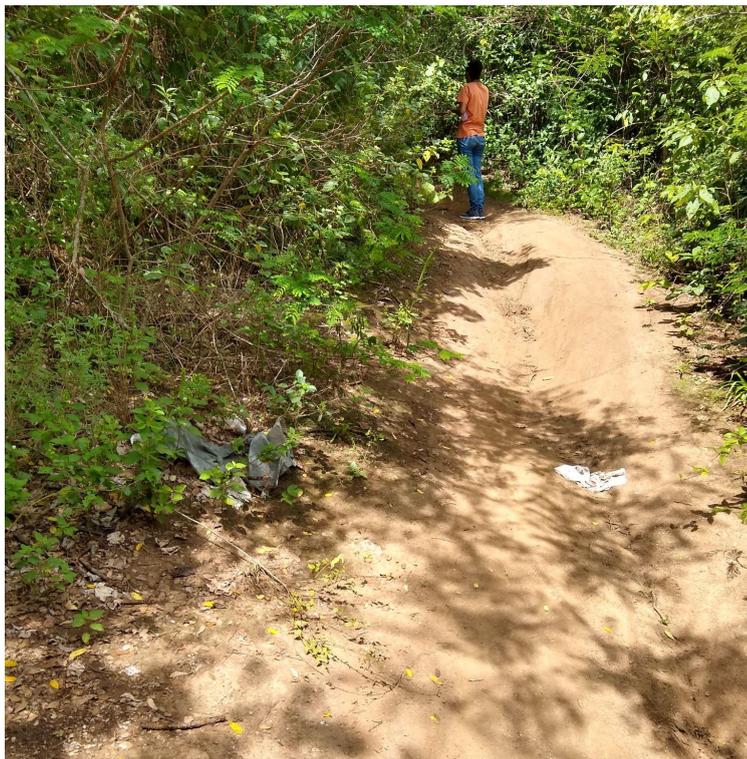
O que evidencia que essa área seja utilizada sem as devidas medidas de proteção a biodiversidade da área, pois em diversos pontos do parque foi possível ver lixo hospitalar e industrial em concentrações consideráveis (Figura 7), além de pequenos focos de lixo por toda a sua área e principalmente nas trilhas (Figura 8), que é justamente onde há a maior incidência humana na área, há também a ocorrência de focos de incêndio (Figura 9), e pixação nos afloramentos (Figura 10).

**Figura 7 -** Presença de lixo industrial e hospitalar



**Fonte:** Acervo pessoal, 2022.

**Figura 8** - Focos de lixo espalhados nas trilhas do parque



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

**Figura 9** - Incidência de focos de incêndio



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

**Figura 10** - Pichação nas rochas do parque



**Fonte:** Acervo pessoal, 2023.

Outro fator que corrobora com a importância da preservação da área é o fato de que na região a incidência de inscrições rupestres (Figura 11), porém, não fazem mais parte dos limites do parque na delimitação de 2020, e que são inseridos então, dentro de sua zona de amortecimento.

**Figura 11** - Inscrições Rupestres na Pedra do Sapo



**Fonte:** SOUZA, A. S., 2020.

Tais práticas evidenciam ainda mais a importância da fiscalização dessas áreas, a fim de que se possa haver a preservação da fauna e da flora, como também a população possa desfrutar dos recursos existentes na área de forma correta e sustentável e ainda poder conhecer um pouco da história ambiental desse lugar. Porém, a falta de uma legislação efetiva e eficaz, faz com que isso infelizmente não aconteça, o que leva a entender que o PNMSB é apenas mais um dos tantos parques de papel espalhados em todo Brasil.

A fim de que se possa obter dados mais precisos de todo o percentual de uso da terra durante a parcela de tempo de 2010 a 2020, foi necessário fazer a análise desses dados envolvendo o cálculo das mudanças em área (em quilômetros quadrados) e em porcentagem para cada uma das classes. Para calcular as mudanças em área (em quilômetros quadrados), subtrai-se o valor inicial do valor final de cada classe. Isso fornece a diferença absoluta em termos de área afetada ao longo do período de estudo. Para calcular as mudanças em porcentagem, a diferença entre os valores finais e iniciais de cada classe foi dividida pelo valor inicial e o resultado foi multiplicado por cem. Isso expressa a variação em termos percentuais em relação à situação inicial. Tais cálculos estão listados a seguir:

**Valores em hectares:**

Classe de Vegetação:

2010: Aproximadamente 11,5 hectares e 2020: Aproximadamente 10 hectares

Classe de Pastagem:

2010: Aproximadamente 8,5 hectares e 2020: Aproximadamente 6 hectares

Classe de Área Urbanizada:

2010: Aproximadamente 4 hectares e 2020: Aproximadamente 8 hectares

Classe de Corpo d'Água:

2010: Aproximadamente 1093 hectares e 2020: Aproximadamente 5 hectares

Esses valores ajustados são aproximados e podem ajudar a ter uma noção mais coerente com os hectares mencionados. Esses ajustes são simplificações e a precisão real pode depender de vários fatores, incluindo a resolução dos dados e as técnicas de mapeamento utilizadas.

**Valores em quilômetros quadrados:**

Classe de Vegetação:

2010: Aproximadamente 0,262 km<sup>2</sup> e 2020: Aproximadamente 0,230 km<sup>2</sup>

Classe de Pastagem:

2010: Aproximadamente 0,185 km<sup>2</sup> e 2020: Aproximadamente 0,162 km<sup>2</sup>

Classe de Área Urbanizada:

2010: Aproximadamente 0,104 km<sup>2</sup> e 2020: Aproximadamente 0,180 km<sup>2</sup>

Classe de Corpo d'Água:

2010: Aproximadamente 1,093 km<sup>2</sup> e 2020: Aproximadamente 0,05157 km<sup>2</sup>

Para calcular a mudança em quilômetros quadrados entre 2010 e 2020, podemos subtrair a área em 2020 da área em 2010:

Mudança na Classe de Vegetação:

$$0,262\text{km} - 0,230\text{km} \approx 0,032\text{km}$$

Mudança na Classe de Pastagem:

$$0,185\text{km} - 0,162\text{km} \approx 0,023\text{km}$$

Mudança na Classe de Área Urbanizada:

$$0,180\text{km} - 0,104\text{km} \approx 0,076\text{km}$$

Mudança na Classe de Corpo d'Água:

$$0,05157\text{ km} - 1,093\text{km} \approx -1,04143\text{ km}$$

(note que houve uma redução significativa)

Portanto, após a realização desses cálculos pode se obter a mudança total na área do estudo, considerando todas as classes, foi de aproximadamente  $0,032 + 0,023 + 0,076 - 1,04143\text{km} \approx -0,91\text{ km}$ . Esse valor negativo indica uma diminuição na área total entre 2010 e 2020. O valor final em porcentagem estão listados na (Figura 12):

### Figura 12 - Cálculo das mudanças de áreas

• **Mudança Percentual na Classe de Vegetação:**

$$\left( \frac{0,230 - 0,262}{0,262} \right) \times 100 \approx -13,01\%$$

• **Mudança Percentual na Classe de Pastagem:**

$$\left( \frac{0,162 - 0,185}{0,185} \right) \times 100 \approx -14,05\%$$

• **Mudança Percentual na Classe de Área Urbanizada:**

$$\left( \frac{0,180 - 0,104}{0,104} \right) \times 100 \approx 73,08\%$$

• **Mudança Percentual na Classe de Corpo d'Água:**

$$\left( \frac{0,05157 - 1,093}{1,093} \right) \times 100 \approx -95,29\%$$

• **Mudança Percentual na Área Total:**

$$\left( \frac{-0,91}{2,62} \right) \times 100 \approx -34,74\%$$

**Fonte:** Elaboração própria, 2023.

Foi possível então, ao final de todos esses procedimentos se obter a mudança percentual total na área, chegando ao resultado de -34,74%, o que indica que o parque sofreu uma drástica redução em sua área na parcela de tempo analisada.

A fim de melhorar a compreensão e fazer a comparação de toda a área que foi perdida durante a parcela de tempo de 2010 a 2020, optou-se pela elaboração de uma tabela, a qual é listado os valores obtidos, mostrando o percentual do uso do solo no PNMSB. Tais dados, estão listados na tabela a seguir (Tabela 2) em quilômetros quadrados, gerando ao final uma média de porcentagem de perda.

**Tabela 2** - Tabela mostrando o percentual de uso do solo nos anos de 2010 e 2020

Código	Clase de uso da terra	2010 (Km <sup>2</sup> )	2020 (Km <sup>2</sup> )	Mudança (KM <sup>2</sup> )	Mudança (%)
4	Vegetação de Caatinga	0,262	0,230	0,032	13,01
15	Pastagem	0,185	0,162	0,023	14,05
24	Área Urbanizada	0,104	0,1800	0,076	73,08
33	Corpo d'água	1,093	0,05157	-1,04143	-95,29

**Fonte:** Elaboração própria, 2023.

Diante dos dados apresentados na tabela acima, é possível ver que elementos como a Vegetação de Caatinga (cor verde), áreas de Pastagem (cor bege), e de corpos d'água (cor azul), sofreram reduções consideráveis, enquanto a área urbanizada (cor vermelha) só aumentaram no decorrer da parcela de tempo analisada na pesquisa, o que corrobora com o descaso da área por falta de fiscalização, e o local sofre graves ameaças a sua existência e de seus remanescentes nativos, tanto de fauna como também de sua flora, afetando consequentemente a biodiversidade presente no PNMSB.

## 6 CONCLUSÃO

Diante de todos os resultados obtidos, é possível concluir que a implementação de instrumentos jurídicos voltados às Unidades de Conservação, que visam a preservação e conservação destas áreas, não vem sendo cumprida no Brasil como pede o rigor da lei, a falta do plano de manejo e conseqüentemente da zona de amortecimento do Parque Natural Municipal Serra da Borborema depois de quase vinte anos de sua criação é apenas mais um dos exemplos do descaso com as questões ambientais no país, e apesar de trata-se de um parque municipal, a mesma situação ocorre a nível federal e estadual. Ações como essa deveriam ser fiscalizadas e até mesmo proibidas se houvesse uma legislação efetiva e eficaz, mas, isso não acontece.

Outro problema encontrado é em relação a sua Zona de Amortecimento, que tem o objetivo de amortecer impactos ao núcleo da UC, todavia, a mesma não consegue atender tais demandas que são impostas a ela, pois, devido ao crescimento da malha urbana do município de Campina Grande, e as construções que vêm sendo feitas ao longo dos anos na própria área do parque como o condomínio de luxo Alphaville, a rodovia alça Leste, e a mais recente, o Centro de Convenções, todas elas atingiram e ainda atingem o núcleo do parque de forma direta, visto que foram construídos nas imediações do mesmo, como também, vale salientar que boa parte da zona leste da cidade encontrasse dentro dos limites da ZA, assim, descumprindo a sua função de amortecer impactos ao núcleo da UC.

Com isso, é possível afirmar que é de imensa importância a regularização e manutenção das Unidades de Conservação e conseqüentemente, a delimitação das Zonas de Amortecimento das mesmas, visto que, essas áreas garantem a proteção e preservação dos remanescentes nativos e de sua biodiversidade contida nos mesmos, fazendo também com que haja a preservação do núcleo da UC, e que se possa amenizar as pressões antrópicas sofridas em suas imediações e em seus entornos, além de regularizar os usos do solo no parque.

Caso não haja a efetivação da UC Parque Natural Municipal Serra da Borborema, o município de Campina Grande - PB poderá perder uma área significativa de ecótono com espécies de caatinga e mata atlântica, uma rica geodiversidade de beleza cênica, e um regulador do clima urbano, que são as áreas verdes nas bordas das cidades.

## REFERÊNCIAS

- AESA, **Agência Executiva De Gestão Das Águas Do Estado Da Paraíba**. 2022. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/>>. Acesso em: 20 de agos. de 2023.
- ALMEIDA, C. N. *et. al.* Sm - Nd isotopes geochemistry and U/Pb geochronological data of the Campina Grande Complex, Paraíba State, NE Brazil. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE*, 17. **Boletim 15**. Fortaleza, SBG/NE, Fortaleza, 1997. 6 - 9.
- ALVES, Adriana Olivia; LEAL, Antonio Cezar. Pressupostos teóricos e metodológicos do planejamento ambiental. **Formação (Online)**, v. 1, n. 10, 2003.
- ANDRADE, André de Lima. **A problemática do licenciamento ambiental em zona de amortecimento de unidades de conservação**. Dissertação de mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005. p. 75. Disponível em:<<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ENGD-6L6HHQ/1/andrelima248.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2023.
- ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães de. Origem e principais elementos da legislação de proteção à biodiversidade no Brasil. *In: GANEM, Roseli Senna (org.). Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas* Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010.
- BARBOSA, Elisabete do Nascimento. **Parque Estadual da Pedra da Boca (PEPB): um olhar sobre sua geodiversidade e situação atual**. UFPB, 2016.
- BEIROZ, Hélio. Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: reflexões, demandas e desafios. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 35, 2015.
- BERTRAND, Georges. Paisage y geografía física global. *In: MENDOZA, J. G.; JIMÉNEZ, J.M.; CANTERO, N.O. El Pensamiento Geográfico: Estudio interpretativo y antología de textos (De Humbolt a las tendencias radicales)*. Madrid, Alianza Editorial, 1982. p. 461- 464.
- BRASIL, **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. (Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm#:~:text=LEI%20No%2](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm#:~:text=LEI%20No%2)>. Acesso em: 13 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério da Cultura. **Lei 3924, de 26 de julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Brasília, DF: Iphan, 1961. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Lei\\_3924\\_de\\_26\\_de\\_julho\\_de\\_1961.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Lei_3924_de_26_de_julho_de_1961.pdf). Acesso em: 13 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Brasília, DF: MMA/SBF, 2011. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/images/arquivos/areas\\_protegidas/snUC/Livro%20SNUC%20P NAP.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/areas_protegidas/snUC/Livro%20SNUC%20P NAP.pdf). Acesso em: 14 nov. 2022.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, **Cópia do Decreto Legislativo nº 2**, de 5 de junho de 1992. MMA. Brasília, 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenoportugus.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

CASTRO JUNIOR, Evaristo de; COUTINHO, Bruno Henriques; FREITAS, LE de. **Gestão da biodiversidade e áreas protegidas**. Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 25- 65, 2009.

CASTRO, R. A. F. R. **A percepção da paisagem como saber geográfico: uma contribuição na formação do pensamento crítico**. XI Fórum Nacional NEPEG de formação de professores de Geografia. GT 5, n. 3, p. 627- 635, 2018.

CATTO, Ana Lúcia. **Sistema nacional de unidades de conservação: questões essenciais**. Piracicaba: Piracicaba, 2006.

CAVALCANTE, Márcio Balbino. Parque Estadual da Pedra da Boca/ PB: Um olhar sobre o planejamento do ecoturismo em unidades de Conservação na Paraíba. João Pessoa: **OKARA: Geografia em debate**, v. 1, p. 62-78, 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/okara/article/view/1264/1619>>. Acesso em: 15 out. 2023

CAVALCANTE, Márcio Balbino. Ecoturismo no bioma Caatinga: o caso do Parque Estadual da Pedra da Boca, Paraíba. Aracaju: **Revista Nordestina de Ecoturismo**. v.2, n. 1, p. 25-38, 2009.

CLAVAL, Paul. **Epistemologia da geografia**. Ed. da UFSC, 2011.

COSTA, NMC da et al. Definição e caracterização de áreas de fragilidade ambiental, com base em análise multicritério, em zona de amortecimento de unidades de conservação. Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009.

CONSULTORIA, SOLAR et al. **O desafio de garantir participação no complexo universo da gestão**. 2015.

CUNHA, Luís Henrique; COELHO, Maria Célia Nunes. Política e Gestão Ambiental. *In*: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (org.) **A Questão Ambiental: diferentes abordagens**. 9º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015. cap. 2, p. 43- 54.

DAVENPORT, Lisa; RAO, Madhu. **A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro**. TERBORGH, J. et al, p. 52-73, 2002.

DIEGUES, Antônio C.S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 6. ed. São Paulo: Edusp/ NUPAUB, 2008, p.101.

DOUROJEANNI, Marc J.; QUIROGA, Ricardo E. **Gestión de áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad**. Evidencias de Brasil, Honduras y Perú Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Desarrollo Sostenible, Washington, DC. 116p, 2006.f

DRUMMOND, José Augusto; DIAS, Teresa Cristina Albuquerque de Castro; e BRITO, Dagunete Maria Chaves. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. Macapá: MMA/IBAMA-AP; GEA/SEMA, 2008, p. 13.

EBREGT, Arthur; GREVE, Pol de. **Buffer Zones and their Management: Policy and Best Practices for terrestrial ecosystems in developing countries**. Theme Studies Series 5, Forest, Forestry and Biological Support Group. National Reference Centre for Nature Management. International Agricultural Centre, The Netherlands, 64pp, 2000.

EUCLYDES, Ana Carolina Pinheiro; MAGALHÃES, Sílvia Raquel Almeida. **Considerações sobre a categoria de manejo "Área de Proteção Ambiental (APA)" eo ICMS Ecológico em Minas Gerais**. XII Seminário sobre a economia mineira, 2006.

FELICIANO, M. L. M.; MELO, R. B. **Atlas do Estado da Paraíba: informações para gestão do patrimônio natural**. João Pessoa: SEPLAN/IDEME/APAN/UFPB, 2003

FONTES, Humberto Rollemberg; FERREIRA, Joana Maria Santos. **A cultura do coco**. Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E), 2006.

FREITAS, Isis Felipe de et al. **Unidades de Conservação no Brasil: O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas e a viabilização da zona de amortecimento**. 2009.

FURLAN, Sueli Angelo; JORDÃO, Sílvia. **Áreas protegidas y protección de vecindad en Brasil: ¿ la zona de amortiguamiento debe ser objeto de ordenamiento territorial?.** GEOGRAFÍA, PAISAJE Y CONSERVACIÓN, p.1, 2013.

GUIMARÃES, João Carlos Costa *et al.* Aspectos legais do entorno das unidades de conservação brasileiras: Área Circundante e Zona de Amortecimento em face à resolução CONAMA nº 428/2010. **Revista Espaço e Geografia**, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2012.

GURGEL, Helen C. et al. **Unidades de conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento**. 2009.

HAUFF, S. N. Percepção de comunidades rurais sobre a implantação de Unidades de Conservação: subsídios para estabelecer zonas de amortecimento. **Natureza & Conservação. Revista Brasileira de Conservação da Natureza**, v. 2, n. 2, p. 32-47, 2004.

IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. Manuais Técnicos em Geociências, n. 7, 2006.

MAIA, Rúbson Pinheiro; DO NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite. Relevos graníticos do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 19, n. 2, 2018.

Marinho; J.R. L. **O poeta para fora do papel Propostas para consolidação do Parque Estadual do Poeta em Campina Grande/PB**. Trabalho de conclusão de curso submetido ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Campina Grande – Campus Campina Grande.

MARTINS, É. D. S.; REATTO, A.; JÚNIOR, O. A. C.; GUIMARÃES, R. F. **Ecologia de Paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004.

MAXIMIANO, Liz Abad. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.

MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta de Azevedo; GARAY, Irene. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. **RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 6, n. 9, 2007.

MEDEIROS, R. M; FRANCISCO, P. R. M; BORGES, C. K; FILHO, M. F. G. Caracterização e classificação climática da cidade de Campina Grande- PB. Teresina- PI: **CONTECC**, 2014.

MEDEIROS, Rodrigo. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, p. 41-64, 2006.

MENDOZA, J. G.; JIMÉNEZ, J.M.; CANTERO, N.O. **El Pensamiento Geográfico: Estudio interpretativo y antología de textos (De Humbolt a las tendencias radicales)**. Madrid, Alianza Editorial, 1982. p. 461- 464.

MENEGASSI, Duda. **Governo da Paraíba extingue parque na caatinga. (o) eco**, 2020.

Disponível em: <

<https://oeco.org.br/noticias/governo-da-paraiba-extingue-parque-estadual-na-caatinga/#:~:text=O%20Parque%20do%20Poeta%20est%C3%A1,arb%C3%B3rea%20densa%20e%20arbustiva%20aberta>>. Acesso em: 6 dez. 2022.

MERCADANTE, Maurício. **Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, p.190-231, 2001.

METZGER, Jean Paul. **Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas**. p. 51-76, 2003.

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do; SAMPAIO, José Levi Furtado. Geografia física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. **Revista da casa da geografia de Sobral**, v. 6, n. 1, p. 21, 2004.

NORONHA, Saulo. **Projeto de Lei nº 325/ 2020**. Autoriza a Prefeitura Municipal de Campina Grande a criar o Parque Municipal Serra da Borborema, e dá outras providências. Paraíba: Câmara Municipal de Campina Grande, 10 dez. 2020. Disponível em:<<file:///home/chronos/u-4df6b4ed1325ec6f8785c09cd2eb7ddec7d94d66/MyFiles/Downoads/Lei%20que%20recria%20o%20parque.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2022.

PEDRAS, Lúcia Ricotta V. A paisagem em Alexander von Humboldt: o modo descritivo dos quadros da natureza. **Revista Usp**, n. 46, p. 97-114, 2000.

PERELLO, Luís Fernando Carvalho. **Roteiro metodológico para o planejamento de zona de amortecimento em unidades de conservação**. 2011.

POREMBSKI, Stefan. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Brazilian Journal of Botany**, v. 30, n. 4, p. 579-586, 2007.

RODRIGUES, J. G. V. et al. Entraves à efetivação de Unidades de Conservação: Parque Estadual Mata da Pipa, Tibau do Sul – RN – Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Rio Grande do Norte, v. 46, p. 109-132, ago. 2018.

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

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 7, 2003.

SILVA, J. D. S. V.; SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas**. Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2004.

SOUZA, A.S. Extinto pelo Governo da Paraíba, parque na Caatinga pode ressurgir através da prefeitura. (o) eco, 2020. Disponível em: <https://oeco.org.br/noticias/extinto-pelo-governo-da-paraiba-parque-na-caatinga-pode-ressurgir-atraves-da-prefeitura/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

SOUZA, Alexsandro Silva; FRANCISCO, Paulo Roberto Megna; MELO, Josandra Araújo Barreto de. Estudo do Impacto Socioambiental na Unidade de Conservação Parque do Poeta. Paraíba: **Polêmica**, v. 13, n.1. 2014.

SOUZA, A. S. **Valoração da Paisagem da Unidade de Conservação Parque Estadual do Poeta e Repentista Juvenal de Oliveira -Campina Grande -PB: proposta de ordenamento territorial**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba, 2017.

SOUZA, Amanda Monteiro Martins de; PINTO, Augusto Eduardo Miranda; MOREIRA, Marcos Antonio Cruz. Análise dos requisitos aplicáveis à efetividade da gestão de parques naturais municipais. **Nature and Conservation**, v. 14, n. 2, p. 160-173, 2021.

TEIXEIRA, Nágila Fernanda Furtado; SILVA, Edson Vicente da; FARIAS, Juliana Felipe. Geocologia das paisagens e planejamento ambiental: discussão teórica e metodológica para a análise ambiental. Planeta Amazônia: **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 9, p. 147-158, 2018.

TERBORGH, J.; SCHAİK, C. V. Por que o mundo necessita de parques? In: Terborgh J, Schaik, C. V., Davenport L. R. M. (Org). **Tornando os Parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Universidade do Paraná; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2002. cap. 1, p. 25- 36.

TROLL, Carl. **El paisaje geográfico y su investigación. El pensamiento geográfico**. Estudio interpretativo y antologia de textos (De Humboldt a las tendencias actuales). Madrid: Alianza Editorial, p. 323-329, 1982.

TROPPEMAIR, Helmut; GALINA, Marcia Helena. Geossistemas. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 5, n. 10, p. 79-89, 2006.

THORNTHWAITE, C. W.; Mather, J. R. The water balance. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104p.

VALE, Cláudia Câmara do. Teoria geral do sistema: histórico e correlações com a geografia e com o estudo da paisagem. **Entre-Lugar**, v. 3, n. 6, p. 85-108, 2012.

VAREJÃO-SILVA M. A.; BRAGA, C. C.; AGUIAR M. J. N.; NIETZSCHE, M. H.; SILVA, B. B. **Atlas Climatológico do Estado da Paraíba**. UFPB, Campina Grande, 1984.

VERGES, João Vitor Gobis et al. **O projeto de ciência de Alexander von Humboldt (1769-1859): introdução às dimensões transdisciplinares nas obras "quadros da natureza" e "cosmos"**. 2013.

VITTE, A. C.; SILVEIRA, R. W. D. Kant, Goethe e Alexander Humboldt: Estética e Paisagem na Gênese da geografia Física Moderna (Kant, Goethe and Alexander Humboldt: esthetics and landscape in the genesis of modern Physical Geography). **Acta Geográfica**, v. 4, n. 8, p. 07-14, 2010.

VUJAKOVIC, P. Monitoring extensive 'buffer zones' in Africa: An application for satellite imagery. **Biological Conservation**, v. 39, n. 3, p. 195-208, 1987.

XAVIER, Michelle Tinoco. Unidades de Conservação: Reflexões sobre a falácia do desenvolvimento sustentável. **O Social em Questão**, v. 21, n. 40, p. 161-184, 2018