

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADA E EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE  
BACHARELADO EM ECOLOGIA**

**PAULA EMANUELLY GOMES DOS SANTOS**

**CONECTIVIDADE FUNCIONAL EM REDES DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO  
LITORAL NORTE DA PARAÍBA**

**RIO TINTO  
2026**

PAULA EMANUELLY GOMES DOS SANTOS

**CONECTIVIDADE FUNCIONAL EM REDES DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO  
LITORAL NORTE DA PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal da  
Paraíba, como requisito para a obtenção  
do Título de Bacharel em Ecologia.

**Orientação:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Milena Dutra da Silva

Rio Tinto

2026

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

E237c Santos, Paula Emanuely Gomes Dos.  
Conectividade funcional em redes de unidade de  
conservação no Litoral Norte da Paraíba / Paula  
Emanuely Gomes Dos Santos. - João Pessoa, 2026.  
33 f. : il.

Orientação: Milena Dutra da Silva.  
TCC (Graduação) - UFPB/CCAEE.

1. Ecologia da paisagem. 2. Teoria dos circuitos. 3.  
Resistência. 4. Fluxo de dispersão. I. Silva, Milena  
Dutra da. II. Título.

UFPB/CCAEE

CDU 574.2(813.3)

Elaborado por DAVI DA SILVA NOVAES - CRB-1064/15

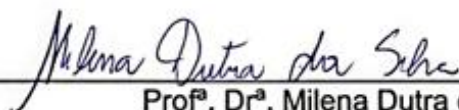
**Paula Emanuely Gomes dos Santos**

**CONECTIVIDADE FUNCIONAL EM REDES DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO  
LITORAL NORTE DA PARAÍBA**

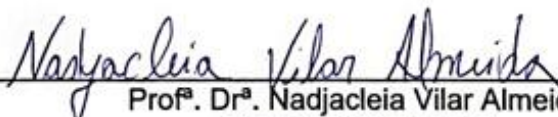
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Ecologia, Universidade Federal da Paraíba,  
Campus IV, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em Ecologia.

APROVADA EM: 25/03/2026

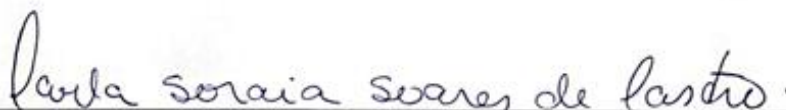
**BANCA EXAMINADORA:**



Profª. Drª. Milena Dutra da Silva  
DEMA/CCAUE/UEPB  
Orientador



Profª. Drª. Nadjacleia Vilar Almeida  
DEMA/CCAUE/UEPB  
Examinador(a)



Profª. Drª. Carla Soraia Soares de Castro  
DEMA/CCAUE/UEPB  
Examinador(a)

**RIO TINTO  
2026**

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Paulo e Joselma, por terem me dado a vida e por todo apoio e incentivo ao longo de toda a minha vida. Sem vocês eu não seria nada, e nada teria sentido.

A minha tia Marta, minha segunda mãe, por sempre estar presente na minha vida, por me acolher e cuidar de mim ao longo de toda graduação. Sem você, eu não estaria entregando este trabalho.

Ao meu companheiro Matheus por estar ao meu lado em todos os momentos, me oferecendo apoio e suporte. Sem você, essa jornada teria sido muito difícil.

A minha inestimável orientadora Profa. Dra. Milena Dutra da Silva, por todos os ensinamentos e conselhos, por toda paciência e incentivo, por enxergar potencial em mim e pela incrível oportunidade de trabalharmos juntas nesse projeto e em outros.

Aos meus amigos de infância, Augustine, Eduarda, Janny, Pablo, Victor e Wiliton que acompanharam toda a minha trajetória até aqui e fazem parte de quem eu sou.

Ao meu amigo e colega de iniciação científica Raimundo, por todas as trocas de ideias, ajudas e conselhos durante essa jornada.

A todos os amigos de laboratório pelo convívio, em especial Ionáh, Janiele e Valquíria por toda partilha nessa jornada, por todas as conversas e cafezinhos.

A professora Nadjacleia, coordenadora do laboratório, por todos os ensinamentos.

A Rafaela, técnica do laboratório, por todos os momentos de troca.

A todos que de alguma forma fizeram parte dessa jornada.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Mapa de localização da Microrregião do Litoral Norte da Paraíba. ....	4
<b>Figura 2</b> – Mapa de cobertura e uso da terra na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba .....	5
<b>Figura 3</b> – Mapa dos pontos com registro de ocorrência de <i>A. belzebul</i> na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba .....	8
<b>Figura 4</b> – Mapa de resistência de <i>Alouatta belzebul</i> para as classes da paisagem na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba .....	10
<b>Figura 5</b> – Mapa de densidade de corrente na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.....	11
<b>Figura 6</b> – Mapa de fragmentos potenciais para a conectividade na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba. ....	12

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Valores de resistência atribuídos as classes de uso e ocupação da Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.....	7
---	---

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
IAs	Inteligências Artificiais
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MLNP	Microrregião do Litoral Norte da Paraíba
REBIO	Reserva Biológica
UC	Unidade de Conservação
VU	Vulnerável

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	1
<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>1. Introdução</b> .....	2
<b>2. Material e Métodos</b> .....	3
2.1 <i>Área de estudo</i> .....	3
2.2 <i>Espécie focal</i> .....	4
2.3 <i>Dados de ocorrência</i> .....	5
2.4 <i>Caracterização da Paisagem</i> .....	5
2.5 <i>Permeabilidade da espécie na paisagem</i> .....	6
2.6 <i>Valores de resistência</i> .....	6
2.7 <i>Conectividade</i> .....	7
2.8 <i>Fragmentos potenciais para conectividade</i> .....	8
<b>3. Resultados e Discussão</b> .....	8
3.1 <i>Ocorrência</i> .....	8
3.2 <i>Resistência</i> .....	8
3.3 <i>Correntes</i> .....	9
3.4 <i>Fragmentos florestais com potencial para a conectividade funcional</i> .....	12
<b>4. Conclusão</b> .....	13
<b>5. Agradecimentos</b> .....	14
<b>6. Referências</b> .....	14
<b>7. Anexo</b> .....	17

**TRABALHO A SER SUBMETIDO NA REVISTA BRASILEIRA DE MEIO AMBIENTE**  
**(RVBMA ISSN:2595-4431)**



## Conectividade funcional em redes de Unidade de Conservação no Litoral Norte da Paraíba

**Respeitado o processo de revisão por pares cegos, as informações sobre os autores você colocará na CARTA DE APRESENTAÇÃO: Não inclua o nome dos autores nesse trabalho em nenhuma hipótese, caso você inclua mesmo assim, rejeitaremos o artigo de imediato**

*Histórico do Artigo:* Submetido em: 00/00/0000 – Revisado em: 00/00/00 – Aceito em: 00/00/00

### RESUMO

A antropização da paisagem provoca alterações na estrutura dos habitats e pode comprometer processos ecológicos essenciais, tornando a conectividade entre fragmentos um fator determinante para o deslocamento das espécies. Assim, este estudo teve como objetivo analisar a conectividade funcional da paisagem em redes de unidade de conservação no Litoral Norte da Paraíba, utilizando como espécie focal *Alouatta belzebul*. Para isso, foram usados métodos e técnicas em geoprocessamento, ecologia da paisagem e modelagem, para a obtenção de dados referentes a paisagem da Microrregião do Litoral Norte da Paraíba, o quanto ela impõe de resistência e sua conectividade funcional. Foram obtidos dados de ocorrência da espécie em base de dados, enquanto as classes de uso e cobertura da terra foram definidas a partir de dados de mapeamento sistemático do território. Foram atribuídos valores de resistência da paisagem conforme resposta ecológica da espécie e a conectividade funcional foi modelada por meio de abordagem baseada em fluxo. Os resultados indicam que a paisagem não apresenta condições homogêneas de permeabilidade, com predomínio de áreas de média a alta resistência e poucos fragmentos com dimensões compatíveis com a área de vida da espécie. Conclui-se que há conectividade funcional para *Alouatta belzebul*, porém de forma desigual, limitada e heterogênea, com determinados fragmentos exercendo função estratégica na sustentação do fluxo gênico na paisagem.

**Palavras-Chaves:** Ecologia da paisagem, Teoria dos circuitos, Resistência, Primatas, Fluxo de dispersão.

## Functional connectivity in Conservation Unit networks on the North Coast of Paraíba

### ABSTRACT

The anthropization of the landscape causes alterations in habitat structure and can compromise essential ecological processes, making connectivity between fragments a determining factor for species displacement. Thus, this study aimed to analyze the functional connectivity of the landscape in conservation unit networks on the North Coast of Paraíba, using *Alouatta belzebul* as the focal species. To this end, methods and techniques in geoprocessing, landscape ecology, and modeling were used to obtain data regarding the landscape of the North Coast Microregion of Paraíba, its resistance, and its functional connectivity. Species occurrence data were obtained from databases, while land use and land cover classes were defined from systematic mapping data of the territory. Landscape resistance values were assigned according to the species ecological response, and functional connectivity was modeled using a flow-based approach. The results indicate that the landscape does not present homogeneous permeability conditions, with a predominance of areas of medium to high resistance and few fragments with dimensions compatible with the species home range. It is concluded that there is functional connectivity for *Alouatta belzebul*, but in an uneven, limited, and heterogeneous way, with certain fragments playing a strategic role in sustaining the gene flow in the landscape.

**Keywords:** Landscape ecology, Circuit theory, Resistance, Primates, Dispersal flow.

## Conectividad funcional em redes de Unidades de Conservación em la Costa Norte de Paraíba



Exemplo, A., Exemplo, B., Exemplo, C., Exemplo, D (20XX). Exemplo de título exemplo de título.  
Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.x, n.x, p.xx-xx.

Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença *Creative Commons* - CC BY 4.0.

## RESUMEN

La antropización del paisaje provoca alteraciones en la estructura del hábitat y puede comprometer procesos ecológicos esenciales, convirtiendo la conectividad entre fragmentos en un factor determinante para el desplazamiento de especies. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo analizar la conectividad funcional del paisaje en redes de unidades de conservación en la Costa Norte de Paraíba, utilizando *Alouatta belzebul* como especie focal. Para ello, se emplearon métodos y técnicas de geoprosesamiento, ecología del paisaje y modelado para obtener datos sobre el paisaje de la Microrregión de la Costa Norte de Paraíba, su resistencia y su conectividad funcional. Los datos de presencia de especies se obtuvieron de bases de datos, mientras que las clases de uso y cobertura del suelo se definieron a partir de datos de mapeo sistemático del territorio. Se asignaron valores de resistencia del paisaje según la respuesta ecológica de la especie, y la conectividad funcional se modeló mediante un enfoque basado en flujos. Los resultados indican que el paisaje no presenta condiciones de permeabilidad homogéneas, con predominio de áreas de resistencia media a alta y pocos fragmentos con dimensiones compatibles con el área de distribución de la especie. Se concluye que existe conectividad funcional para *Alouatta belzebul*, pero de forma desigual, limitada y heterogénea, y que ciertos fragmentos desempeñan un papel estratégico en el mantenimiento del flujo genético en el paisaje.

**Palabras clave:** Ecología del paisaje, teoría de circuitos, resistencia, primates, flujo de dispersión.

## 1. Introdução

A Mata Atlântica é um importante bioma brasileiro, sendo considerada uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade e apresentando inúmeros serviços ecossistêmicos, como abastecimento de água, regulação do clima, produção de alimentos, entre outros. No entanto, o bioma apresenta um processo histórico acelerado de modificação da paisagem, decorrente de atividades antrópicas, que acabam acarretando em perda de cobertura vegetal (MMA, 2024).

A antropização da paisagem pode desencadear diversas transformações no ambiente, modificando a estrutura de habitats e comprometendo os processos ecológicos. Entre as principais consequências destacam-se a perda da biodiversidade, o isolamento de fragmentos florestais e a intensificação do efeito de borda (Haddad et al., 2015; Stevannato et al., 2023). Nesse contexto, a forma como os fragmentos florestais se distribuem e conectam-se pode ser um fator determinante para o movimento das espécies entre áreas de habitat (Taylor et al., 1993).

O deslocamento das espécies entre os fragmentos é importante para a manutenção do fluxo gênico entre populações, bem como para o acesso a recursos naturais e abrigo (Araujo e Alves, 2023). Além disso, o movimento de determinadas espécies está associado a processos ecológicos fundamentais, como a dispersão de sementes, que auxilia na recuperação da vegetação (Forero-Medina e Vieira, 2007). Dessa forma, quando as características da paisagem limitam o movimento das espécies, os papéis ecológicos desempenhados por elas também podem ser comprometidos, afetando a viabilidade das populações e o funcionamento dos ecossistemas (Wilson et al., 2015).

Diante desse cenário, a ecologia da paisagem surge como uma área fundamental para analisar e compreender as relações entre os padrões espaciais e a configuração dos habitats em ambientes fragmentados (Wu, 2013). Entre os conceitos dessa abordagem destaca-se a conectividade da paisagem, definida como o grau em que a paisagem facilita ou dificulta o movimento de indivíduos e populações entre as áreas de habitat (Taylor et al., 1993). A manutenção dessa conectividade é considerada fundamental para a conservação da biodiversidade em ambientes fragmentados, podendo contribuir para reduzir as taxas de extinção e favorecer a manutenção dos serviços ecossistêmicos (Haddad et al., 2015). Nesse âmbito, evidencia-se o conceito de conectividade funcional, que amplia a compreensão da conectividade considerando a configuração espacial do habitat e as respostas comportamentais das espécies aos diferentes elementos da paisagem (Forero-Medina e Vieira, 2007).

Para a modelagem de fluxos na paisagem, a Teoria dos Circuitos, inspirada na análise do fluxo de corrente elétrica em redes condutoras, tem sido utilizada como uma abordagem para avaliar padrões de conectividade em ambientes heterogêneos. Originalmente desenvolvida para descrever as relações entre

tensão, resistência e corrente em circuitos elétricos (Alexander e Sadiku, 2013), essa abordagem passou a ser adaptada e aplicada na análise de conectividade de diferentes tipos de redes, como redes neurais e sociais, e posteriormente passou a ser utilizada na modelagem de fluxo em paisagens heterogêneas (McRae e Beier, 2007). No campo da ecologia da paisagem, essa aplicação é viabilizada pelo avanço das geotecnologias, principalmente por meio de ferramentas SIG, que permitem integrar dados espaciais às análises e modelar superfícies de resistência da paisagem (Turner, Gardner e O'Neill, 2015). Nesse contexto, modelos de conectividade baseados na teoria dos circuitos têm se destacado como uma ferramenta complementar às abordagens já utilizadas por ecólogos e outros profissionais envolvidos no planejamento da conservação (McRae et al., 2008).

Estudos de conectividade funcional são realizados a partir da perspectiva de espécies focais, cujas respostas ecológicas permitem avaliar o grau de ligação funcional entre fragmentos florestais (Zeller, McGarigal e Whiteley, 2012; Beier, Majka e Spencer, 2008; Forero-Medina e Vieira, 2007). Espécies com maior sensibilidade às alterações estruturais da paisagem tendem a refletir de forma mais evidente os efeitos da fragmentação da paisagem, sendo frequentemente usadas como indicadoras da funcionalidade ambiental (Pimentel, 2009). Em paisagens fortemente fragmentadas, a predominância de fragmentos sob efeito de borda pode reduzir a disponibilidade de ambientes adequados para espécies associadas ao interior da mata, limitando seu deslocamento entre os remanescentes florestais e comprometendo a conectividade funcional da paisagem (Laurance et al., 2002).

O primata neotropical *Alouatta belzebul* (Linnaeus, 1766), popularmente conhecido como Guariba-de-mãos-ruivas, apresenta forte associação com ambientes florestais e elevada sensibilidade às alterações estruturais do habitat, tendendo a ocorrer com maior frequência em fragmentos maiores e menos isolados onde as condições são mais favoráveis às populações (Ludwig et al., 2020; Fahrig, 2003). Devido à dependência da continuidade da cobertura vegetal para deslocamento, alimentação e abrigo, os padrões de uso do espaço dessa espécie tendem a refletir as condições de estrutura e configuração da paisagem. Nesse sentido, o comportamento e movimentação dessa espécie pode ser usado como referência para análise da conectividade funcional da paisagem.

No Litoral Norte da Paraíba, a ocorrência da espécie *Alouatta belzebul* está associada a remanescentes de Mata Atlântica, destacando-se a Unidade de Conservação Reserva Biológica Guaribas, criada com o propósito de proteger grandes remanescentes florestais da região e populações locais de guaribas (ICMBIO, 2003; Coimbra, Buss e Azevedo, 2021). Considerando o histórico de pressões antrópicas sobre a paisagem regional no entorno da Unidade de Conservação (UC) e o fato da população nordestina da espécie integrar ações prioritárias de conservação, como o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas do Nordeste (PAN PRINE) (ICMBio, 2025), torna-se necessário compreender de que forma a configuração da paisagem favorece ou restringe o deslocamento de *A. belzebul* entre os fragmentos florestais.

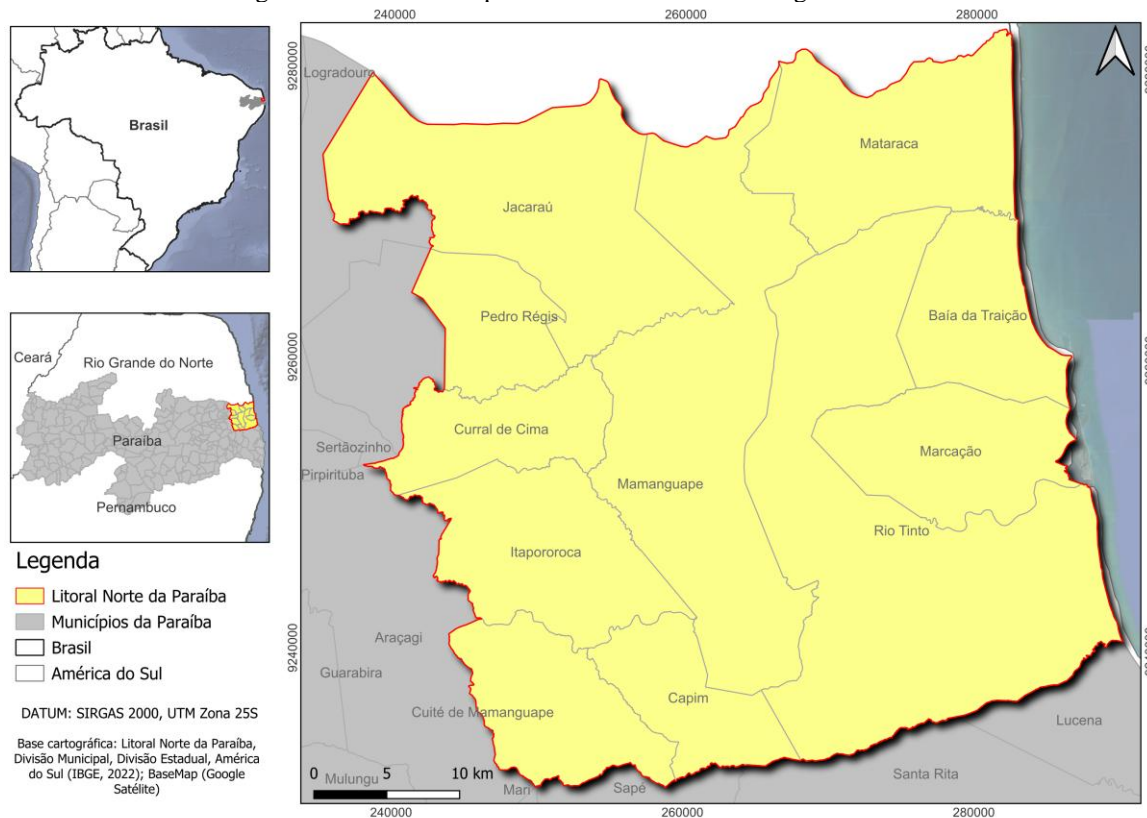
Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo estudar a conectividade funcional da paisagem em redes de unidade de conservação no litoral norte da Paraíba, a partir da espécie focal *Alouatta belzebul*.

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba (MLNP), que se encontra na Mesorregião da Mata Paraibana, compreendendo os municípios de Baía da Traição, Capim, Cuité de Mamanguape, Curral de Cima, Itapororoca, Jacaraú, Mamanguape, Marcação, Mataraca, Pedro Régis e Rio Tinto (Figura 1).

**Figura 1** – Mapa de localização da Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.  
 Figure 1 – Location map of the North Coast Microregion of Paraíba.



**Fonte:** Autores (2026).  
**Source:** Authors (2026).

O clima da região é caracterizado como tropical quente e úmido, com chuvas concentradas de outono a inverno, segundo a classificação climática de Köppen, com estação chuvosa ocorrendo entre os meses de março e julho (Francisco et al., 2016).

Do ponto de vista geomorfológico, a região está inserida nas planícies litorâneas da Paraíba, que correspondem a porção oriental do estado associada a encosta do Planalto da Borborema. É composta por tabuleiros costeiros, planícies fluviomarinhas, áreas estuarinas, restingas e dunas (Costa, 2017; CODEVASF, 2022).

## 2.2 Espécie focal

A espécie selecionada para o estudo foi a guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul*), um primata endêmico do Brasil que apresenta uma distribuição disjunta, com parte de sua população na Amazônia e parte na Mata Atlântica do Nordeste, ao norte do rio São Francisco. A espécie integra a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), classificada como vulnerável (VU) devido a perda de hábitat e fragmentação florestal (Valença-Montenegro et al., 2024).

### 2.3 Dados de ocorrência

Foram obtidos dados de ocorrência da espécie através da plataforma GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) no intervalo de 2010 a 2025. Os dados foram espacializados por meio do software QGIS (versão 3.28).

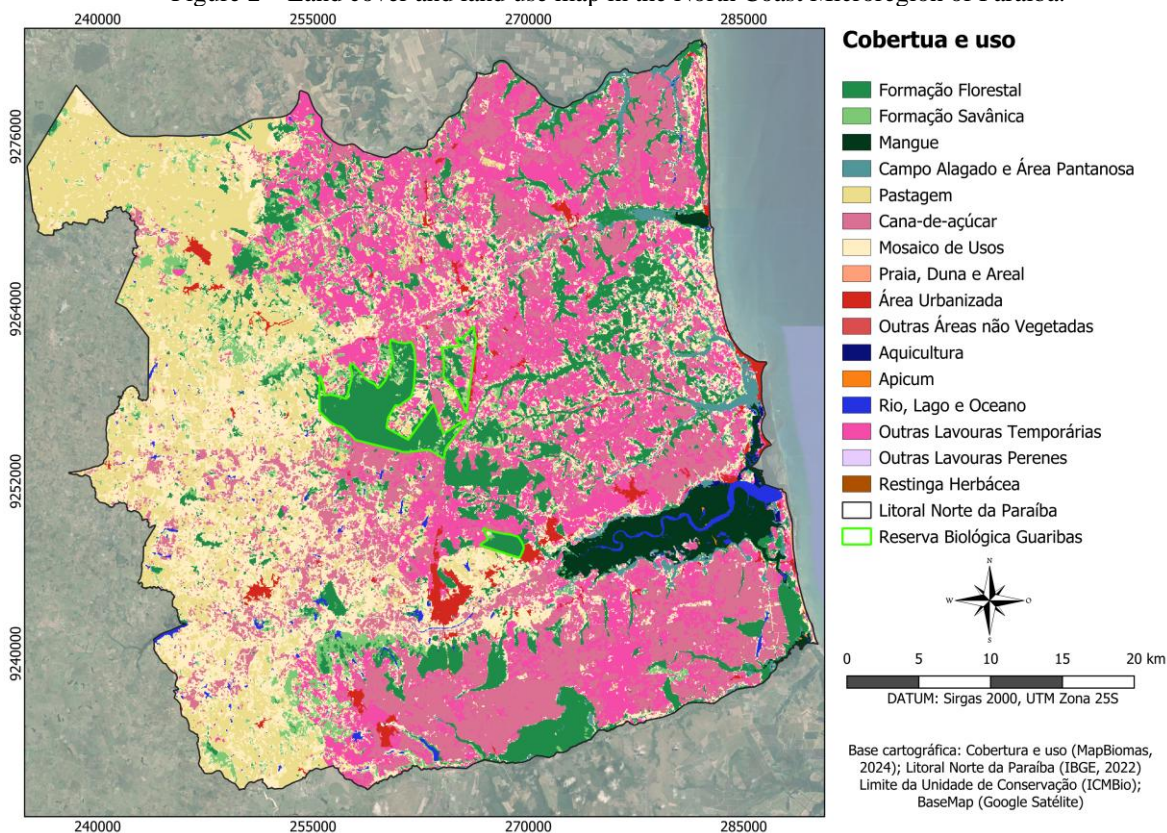
Durante a espacialização dos dados foi identificada uma incompatibilidade entre as coordenadas geográficas de alguns dos pontos de ocorrência, que estavam posicionados em áreas oceânicas, incompatíveis com a distribuição conhecida da espécie estudada. Isso pode ocorrer devido a imprecisão na coleta das coordenadas, erros de georreferenciamento ou falhas no uso de GPS no momento do cadastro da ocorrência.

Para minimizar erros espaciais e aumentar a confiabilidade dos dados, foram removidos pontos que apresentaram inconsistência espacial evidente, como aqueles localizados em áreas marinhas, além de pontos fora dos limites da área de estudo.

### 2.4 Caracterização da Paisagem

Para a caracterização da paisagem na área de estudo, foram utilizados dados de cobertura e uso da terra disponíveis na plataforma MapBiomas. Foi utilizada a coleção 10.1, referente ao ano de 2024. O processamento dos dados foi realizado no software QGIS (versão 3.28). Após o processamento dos dados, foram identificadas 16 classes de uso e cobertura da terra presentes na MLNP (Figura 2).

**Figura 2** – Mapa de cobertura e uso da terra na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.  
 Figure 2 – Land cover and land use map in the North Coast Microregion of Paraíba.



Fonte: Autores (2026).  
 Source: Authors (2026).

## 2.5 Permeabilidade da espécie na paisagem

Para compreender o comportamento de deslocamento de *A. belzebul* na paisagem, foram consultados estudos existentes sobre o uso do hábitat e movimentação da espécie em ambientes fragmentados. A busca foi conduzida em base de dados, como a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN e a plataforma SALVE do ICMBio, e plataformas acadêmicas como o portal de periódicos CAPES e google acadêmico, utilizando descritores direcionados à espécie e ao tema, como “*Alouatta belzebul*”, “permeabilidade”, “movimentação”, “conectividade funcional”, sendo selecionados os estudos que apresentassem informações ecológicas e comportamentais aplicáveis ao contexto da paisagem analisada. Entre os trabalhos consultados, destacam-se: Alfaya (2021), Camargo et al. (2008), Coimbra, Buss e Azevedo (2022), Coutinho (2012), Ludwig et al. (2020), Valença-Montenegro et al. (2024).

*Alouatta belzebul* é uma espécie de primata predominantemente arborícola, com dieta folívora-frugívora, cuja a movimentação está fortemente associada à estrutura florestal. Em função dessa especialização, sua capacidade de deslocamento entre fragmentos florestais tende a ser limitada, especialmente em paisagens onde a matriz circundante é composta por áreas abertas, como pastagens ou áreas agrícolas (Ludwig et al., 2020; Valença-Montenegro et al., 2025). Estudos sobre o gênero *Alouatta* também indicam sensibilidade a fragmentação do hábitat e maior dependência de cobertura arbórea para deslocamento e uso do espaço (Arroyo-Rodríguez e Dias, 2010).

## 2.6 Valores de resistência

Para realizar o processamento dos dados de conectividade no software Circuitscape (versão 4.0), foi necessária a atribuição de valores de resistência da espécie às diferentes classes da paisagem. Esses valores representam o grau de dificuldade imposto pela paisagem ao deslocamento da espécie (McRae et al., 2008).

Existem diferentes métodos para definir os valores de resistência às diferentes classes da paisagem, porém não há um consenso sobre qual é o melhor método a ser utilizado (Zeller, McGarigal e Whiteley, 2012). Para esse estudo, os valores de resistência para *A. belzebul* foram atribuídos considerando a ecologia da espécie, com base na literatura disponível (Alfaya 2021; Ludwig et al. 2020). A definição dos valores foi feita considerando os seguintes critérios: habitat ideal, capacidade de deslocamento através da matriz, uso de matrizes antrópicas e barreiras físicas ao movimento.

A atribuição dos valores de resistência às classes de cobertura e uso da terra foi realizada com base em adaptação de valores disponíveis na literatura e em interpretação ecológica complementar voltada à espécie focal. Parte dos valores foi adaptada de Alfaya (2021), estudo desenvolvido para *Alouatta guariba clamitans*, espécie do mesmo gênero e com características ecológicas comparáveis. Contudo, considerando que não se trata da mesma espécie e que nem todas as classes da paisagem possuíram correspondência direta no estudo de referência, os valores foram ajustados e complementados com base em informações ecológicas sobre *A. belzebul* e na interpretação da permeabilidade relativa de cada classe ao deslocamento da espécie.

Foi adotada uma escala de resistência variando de 1 a 100 para cada classe da paisagem, onde os valores mais baixos correspondem a áreas de maior permeabilidade, enquanto valores mais elevados correspondem a áreas com maior resistência ao movimento (Tabela 1) (Sawyer, Epps e Brashares, 2011; Zeller, McGarigal e Whiteley, 2012).

**Tabela 1** – Valores de resistência atribuídos as classes de uso e ocupação da Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.  
**Table 1** – Resistance values assigned to the classes of use and occupancy in the North Coastal Microregion of Paraíba.

<b>Classes da Paisagem</b>	<b>Valor de Resistência</b>	<b>Baseado em</b>
Formação Florestal	1	Alfaya (2021)
Formação Savânica	30	Alfaya (2021)
Mangue	35	Alfaya (2021); Ludwig et al. (2020)
Campo Alagado e Área Pantanosa	95	Alfaya (2021)
Restinga Herbácea	80	Alfaya (2021)
Apicum	100	Alfaya (2021); Ludwig et al. (2020)
Pastagem	85	Ludwig et al. (2020)
Cana-de-açúcar	70	Ludwig et al. (2020)
Outras Lavouras Temporárias	90	Ludwig et al. (2020)
Outras Lavouras Perenes	90	Ludwig et al. (2020)
Mosaico de Usos	70	Ludwig et al. (2020)
Praia, Duna e Areal	100	Alfaya (2021); Ludwig et al. (2020)
Área Urbanizada	95	Alfaya (2021); Ludwig et al. (2020)
Outras Áreas não Vegetadas	95	Alfaya (2021); Ludwig et al. (2020)
Rio, Lago e Oceano	100	Alfaya (2021); Ludwig et al. (2020)
Aquicultura	100	Alfaya (2021); Ludwig et al. (2020)

**Fonte:** Autores (2026).

**Source:** Authors (2026).

Para a construção da superfície de resistência, as classes de uso e cobertura da terra foram reclassificadas com os valores variando de 1 a 100, conforme o grau de permeabilidade ao deslocamento de *A. belzebul*. Posteriormente, para fins de interpretação dos resultados, os valores de resistência foram agrupados em cinco classes analíticas: Condição ideal (resistência = 1), baixa resistência (30-35), resistência média (70-80), resistência alta (85-90) e resistência altíssima (95-100).

## 2.7 Conectividade

Para análise da conectividade, foi utilizado o software Circuitscape (versão 4.0), que tem como base a teoria dos circuitos para modelar o fluxo potencial de movimentos de indivíduos através da paisagem.

Inicialmente, o arquivo raster contendo os valores de resistência foi convertido para o formato ASCII (.asc), compatível com o processamento do software. O Circuitscape requer dois arquivos principais de

entrada: um que representa a superfície de resistência da paisagem e um contendo os nós da rede de conectividade, que representam áreas de habitat consideradas como pontos de origem (áreas fonte) e destino do fluxo de corrente (McRae; Shah; Mohapatra, 2013).

Para a construção do arquivo de nós, foi feita uma seleção de fragmentos com base no registro de ocorrência da espécie *A. belzebul* da plataforma GBIF. Foram selecionados fragmentos de formação florestal que apresentaram interseção com os pontos de ocorrência da espécie. Ao todo, foram selecionados 5 fragmentos florestais que foram convertidos e exportados no formato ASCII(.asc).

Após a elaboração dos dois arquivos, resistência e nós, ambos foram inseridos no software Circuitscape (versão 4.0) para execução. O processamento dos dados gerou um mapa de densidade de corrente, representando as rotas potenciais de fluxo da espécie na paisagem.

## 2.8 Fragmentos potenciais para conectividade

Além dos fragmentos que apresentaram registro de ocorrência da espécie, foram identificados outros fragmentos florestais potencialmente relevantes para a conectividade da paisagem.

Para isso, foi aplicado um buffer de 500 m ao redor dos cinco fragmentos que continham registro da espécie, valor correspondente ao deslocamento diário médio observado para a espécie (Coutinho, 2012). A partir disso, foram selecionados todos os fragmentos florestais que apresentaram interseção espacial com o buffer, sendo considerados áreas potencialmente importantes para os deslocamentos dos indivíduos da espécie na paisagem. Como produto foi gerado um mapa com todos esses fragmentos.

Neste trabalho foram utilizadas as IAs *Scispace* e *Consensus* (para pesquisa de busca de literatura especializada), Chat GPT (para guiamento de etapas de processamento no software Circuitscape 4.0) e Google Tradutor (para tradução de textos inglês-português, português-inglês e português-espanhol). O chat GPT foi utilizado também para organização de fluxo textual. Todos os produtos ou conteúdos gerados foram analisados e editados pelo autor, que assume a responsabilidade integral por eles.

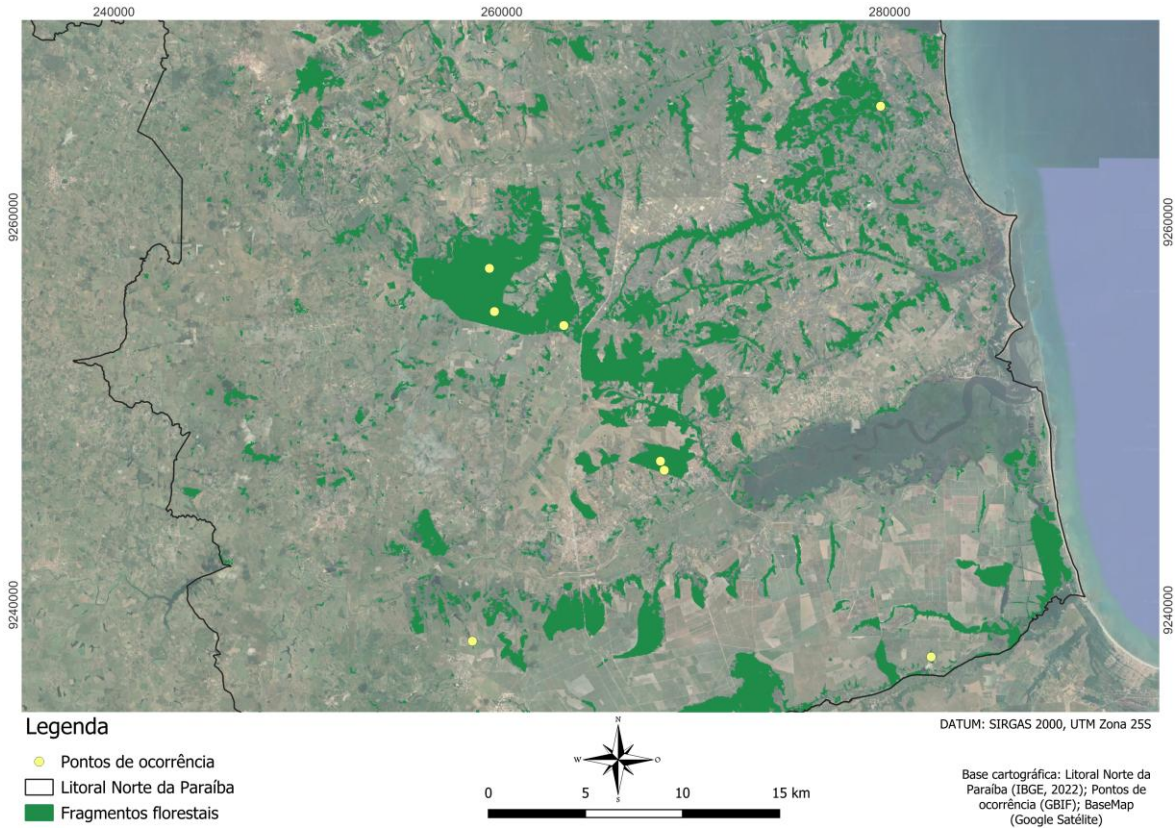
## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Ocorrência

A partir dos dados de ocorrência obtidos para a espécie *A. belzebul*, foram registrados 15 pontos de ocorrência no período entre 2010 e 2025. Após a etapa de filtragem e verificação dos dados, 8 registros foram considerados válidos para a MLNP (Figura 3).

**Figura 3** – Mapa dos pontos com registro de ocorrência de *A. belzebul* na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.

Figure 3 – Map of locations with recorded occurrences of *A. belzebul* in the North Coast Microregion of Paraíba.



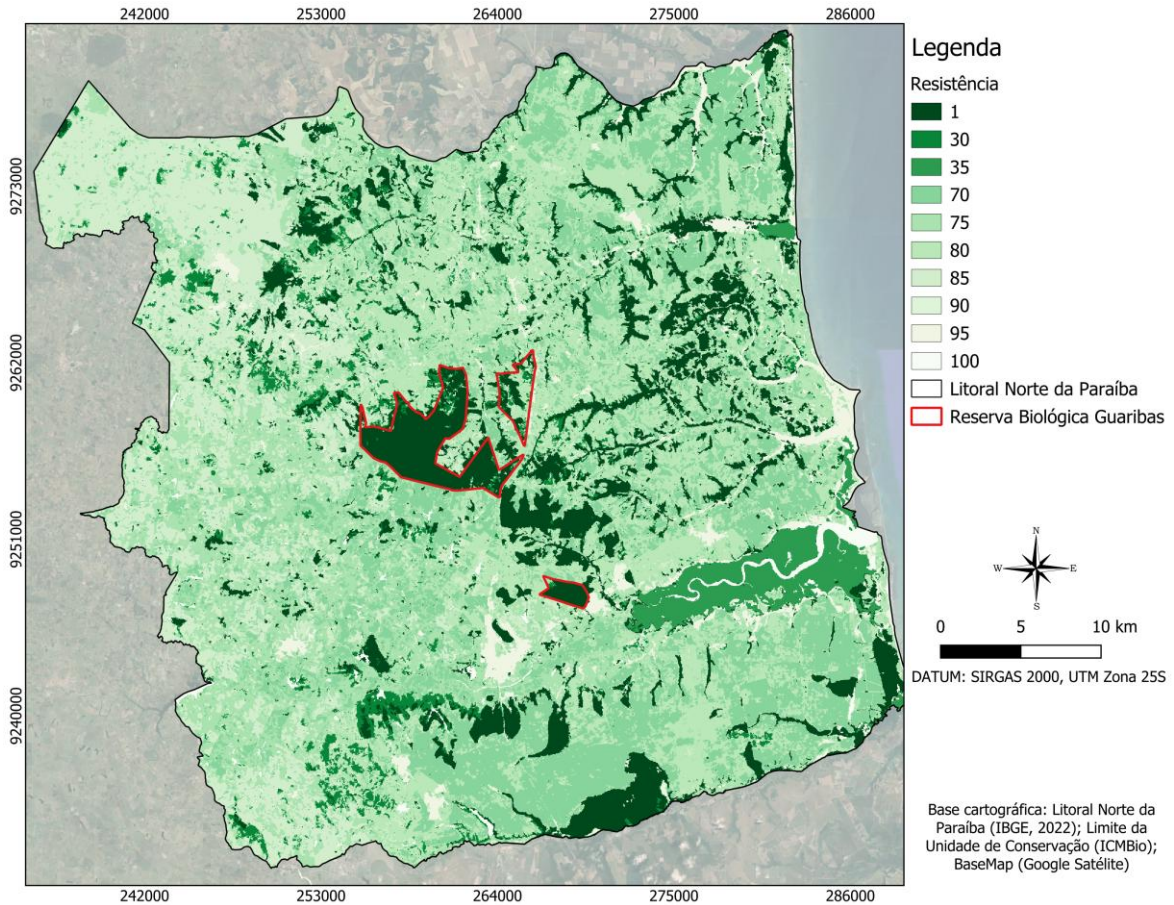
Fonte: Autores (2026).  
Source: Authors (2026).

### 3.2 Resistência

A análise da resistência de cada classe para *A. belzebul* evidencia que a paisagem na MLNP não apresenta condições homogêneas de permeabilidade aos deslocamentos de indivíduos da espécie (Figura 4). As áreas de menor resistência, associadas a remanescentes florestais e matas ciliares, correspondem a uma pequena porção da paisagem. Observa-se que há uma predominância de áreas com resistência média a elevada, enquanto as áreas de baixa resistência encontram-se distribuídas de forma descontínua (Figura 4). Esse cenário é observado em áreas fragmentadas e cercadas por uma matriz antrópica, composta principalmente por áreas agrícolas e de pastagem, podendo causar isolamento de habitats (Seoane, 2006).

Do total da paisagem, apenas 12,65% correspondem a condição ideal para a espécie (resistência = 1), enquanto 87,35% da paisagem oferece algum grau de resistência. Dentre as classes de resistência, 6,37% da paisagem apresenta baixa resistência, 41,41% resistência média, 35,03% resistência alta e 4,54% oferece altíssima resistência, evidenciando o predomínio de uma matriz antrópica que impõe restrições ao movimento.

**Figura 4** – Mapa de resistência de *Alouatta belzebul* para as classes da paisagem na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba  
 Figure 4 – Resistance map of *Alouatta belzebul* for landscape classes in the North Coast Microregion of Paraíba.



Fonte: Autores (2026).  
 Source: Authors (2026).

Em estudo realizado na Mata do Angico por Ludwig et al. (2020), no estado da Paraíba, observou-se que a espécie usou a matriz circundante aos fragmentos florestais que habitam para deslocamento com finalidade de se alimentar. A matriz presente no entorno dos fragmentos era composta por áreas com bambuzais, pastagens, lago, pomares de manga e plantações de cana-de-açúcar. Foi observado que os indivíduos da espécie usavam rotas formadas por árvores que se conectavam acima das estradas e cercas presentes, facilitando o deslocamento entre um fragmento e outro.

Todavia, na ausência de conectividade arbórea, os indivíduos percorreram até 66 m através de monoculturas de cana de açúcar, estabelecidas de modo perpendicular a dois fragmentos florestais que funcionavam como os ambientes de origem e destino do deslocamento da espécie (Ludwig et al., 2020).

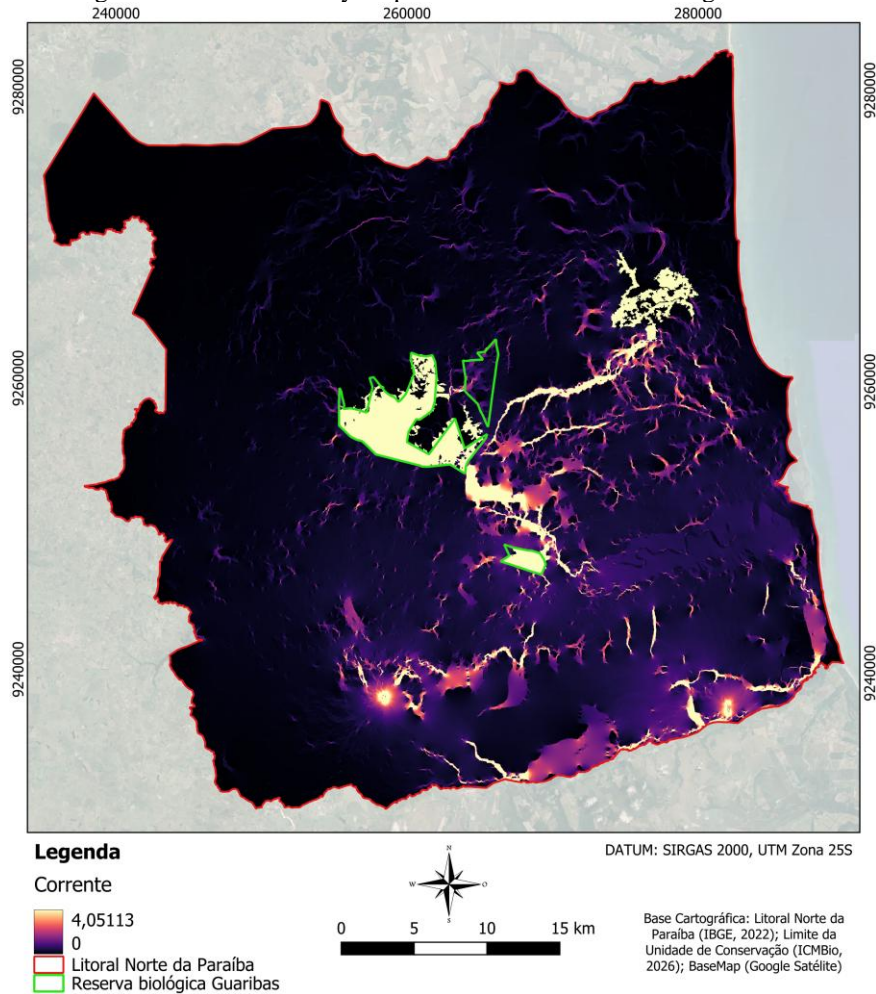
Em paisagens fragmentadas, espécies com área de vida relativamente pequena, como *Alouatta belzebul*, que apresenta área de vida variando entre aproximadamente 4,9 ha e 8,75 ha, pode persistir em fragmentos reduzidos (Coutinho, 2012; Ludwig et al., 2020). Entretanto, essa persistência depende fortemente da conectividade funcional entre remanescentes, que permite os deslocamentos e acessos a recursos distribuídos na paisagem. Observou-se que poucos fragmentos apresentam dimensões compatíveis com a área de vida dessa

espécie, dentre eles destaca-se a Reserva Biológica Guaribas como um dos principais núcleos de habitat. A redução da área de vida da espécie pode comprometer o acesso a recursos e aumentar o isolamento populacional, reforçando a importância da conservação de fragmentos intermediários (Fahrig, 2003).

### 3.3 Correntes

Observa-se que o fluxo potencial de dispersão de indivíduos da espécie na paisagem, está concentrado em corredores específicos localizados na região central da MLNP (valor de corrente  $\geq 0.20$ ) (Figura 5). Áreas com elevada densidade de corrente são cruciais para o fluxo e manutenção da conectividade. Essas áreas indicam regiões com maior probabilidade de fluxo de dispersão entre os fragmentos florestais, podendo representar corredores de conectividade ou pontos de estrangulamento (pinch points), ou seja, são nessas áreas em que a espécie possui alta probabilidade ou necessidade de deslocamento (Dutta et al., 2015; McRae et al., 2008).

**Figura 5** – Mapa de densidade de corrente na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.  
 Figure 5 – Current density map in the North Coast Microregion of Paraíba.



**Fonte:** Autores (2026).  
 Source: Authors (2026).

A distribuição do fluxo evidencia que parte dos corredores coincide com remanescentes de mata ciliar, bem como áreas próximas à Reserva Biológica Guaribas, que atua como uma das principais áreas-fonte de fluxo na paisagem. É possível observar dois pontos de valor elevado de corrente na região inferior da MLNP (Figura 5), correspondentes a dois dos cinco fragmentos selecionados como áreas-fonte do fluxo. A concentração de corrente nessas áreas está associada ao papel delas como nós de origem do fluxo, indicando sua importância na conectividade da paisagem. Ademais, em regiões onde as alternativas de deslocamento são limitadas, esses remanescentes podem exercer o papel de refúgios locais ou pontos estratégicos para o movimento de indivíduos da espécie (Brito, 2006).

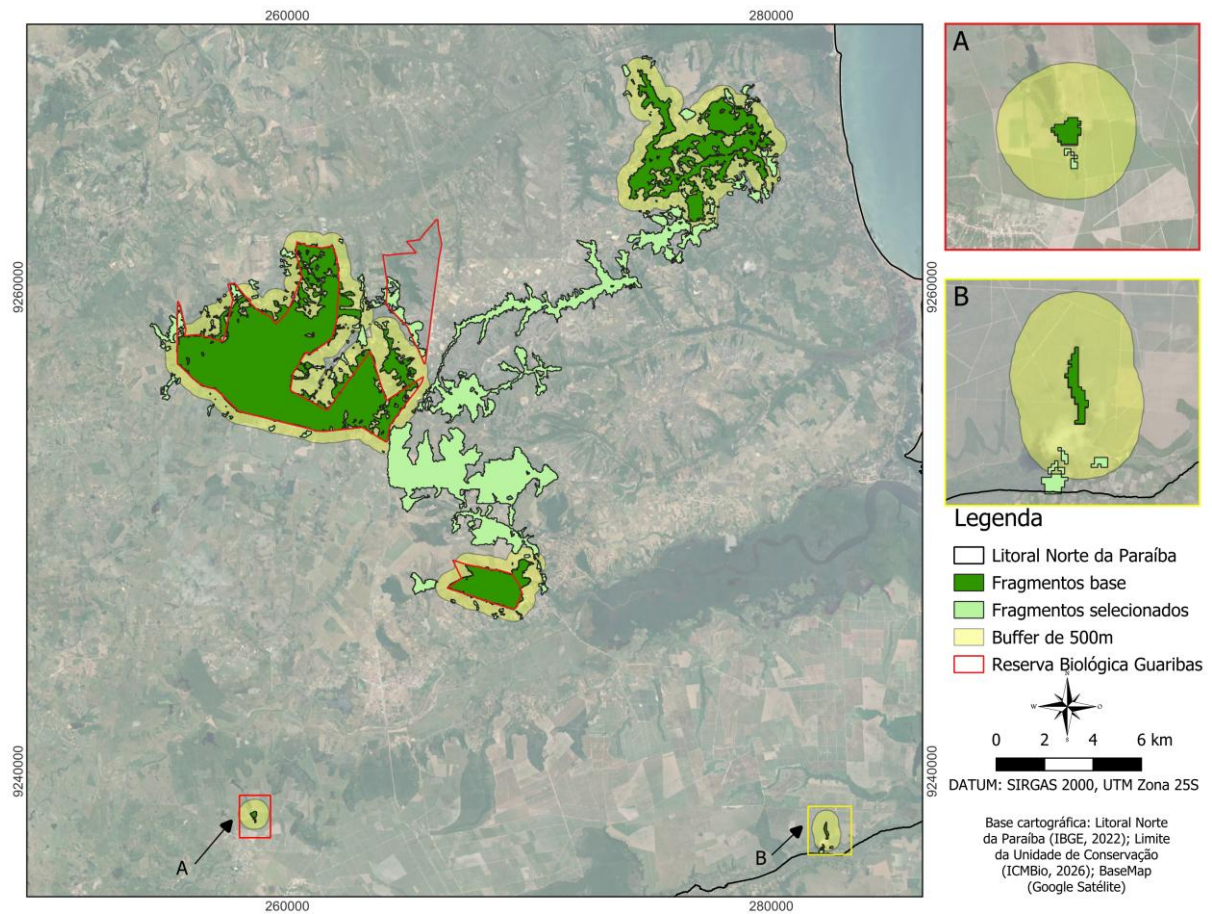
Tal resultado torna evidente que as áreas que a espécie possui alta probabilidade ou necessidade de deslocamento exercem um papel fundamental para a manutenção da conectividade regional. Sendo assim, a remoção de regiões com elevada densidade de corrente pode acarretar em uma redução significativa da conectividade da paisagem, uma vez que grande parte do fluxo potencial entre áreas de habitat depende delas (McRae et al., 2008).

Salienta-se que a metodologia utilizada neste estudo considerou apenas os dados de classes de cobertura e uso do MapBiomas que, em função da resolução espacial (30 metros), apresenta limitações e não destaca elementos como estradas e rodovias. Nesse sentido, pontua-se que os dados de conectividade funcional se referem aos fragmentos florestais e demais classes da paisagem, e não consideraram as barreiras de fluxo viário (que podem comprometer a conectividade funcional, enquanto sumidouros)

### *3.4 Fragmentos florestais com potencial para a conectividade funcional*

Ao analisar os fragmentos florestais em até 500 m de distância de remanescentes florestais com registro de ocorrência de *Alouatta belzebul*, foi possível identificar áreas potencialmente relevantes para a conectividade da paisagem (Figura 6).

**Figura 6** – Mapa de fragmentos potenciais para a conectividade na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba.  
Figure 6 – Map of potencial fragments for connectivity in the North Coast Microregion of Paraíba.



Fonte: Autores (2026).  
Source: Authors (2026).

Considerando os fragmentos que foram selecionados pelo buffer, houve uma adição de 71,77% de área de floresta. Esses fragmentos vizinhos apresentam tamanho variando entre 0,88 ha e 1204 ha. A matriz circundante desses fragmentos é bastante similar, apresentando resistências semelhantes.

Alguns dos fragmentos menores selecionados pelo buffer correspondem a áreas de mata ciliar e a áreas de nascente, evidenciando sua importância. Esses fragmentos representam áreas que podem ser utilizadas pela espécie durante movimentos cotidianos, desempenhando um papel fundamental na conectividade da paisagem. Em áreas dominadas pela matriz antrópica, os fragmentos menores podem funcionar como “stepping stones” (trampolins ecológicos), que podem ser utilizados pela espécie como áreas intermediárias (corredores) durante o deslocamento na paisagem e contribuindo para a manutenção da conectividade (Martines e Toppa, 2018).

#### 4. Conclusão

A paisagem na Microrregião do Litoral Norte da Paraíba provê conectividade funcional para *Alouatta belzebul*, porém de forma desigual, limitada e heterogênea ao longo da paisagem.

A análise da densidade de corrente evidenciou que alguns fragmentos desempenham papel estratégico como áreas potenciais na manutenção do fluxo ecológico. Nesse contexto, a Reserva Biológica Guaribas

destaca-se como o principal núcleo de habitat na paisagem, atuando como área-fonte de conectividade e elemento estruturador da rede de fluxo entre os remanescentes florestais.

Ressalta-se a importância dos remanescentes florestais em vizinhança a REBIO Guaribas que, em matriz circundante permeável, podem quase duplicar o habitat acessível à *A. belzebul*.

Com vista à melhoria da conectividade funcional da paisagem, recomenda-se a ampliação da área-núcleo dos fragmentos e ao fortalecimento dos corredores florestais, especialmente por meio da recuperação de fragmentos estratégicos que atualmente funcionam como pontos de estrangulamento do fluxo. Faz-se necessária a atenuação de tensões ambientais no entorno imediato à UC, de modo a aumentar a permeabilidade da paisagem e favorecer a manutenção da conectividade funcional necessária para a persistência da espécie na região.

## 5. Agradecimentos

A primeira autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de pesquisa, no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação Científica.

## 6. Referências

Alfaya, L. C. (2021). **Conectividade da paisagem para *Alouatta guariba clamitans* em área periurbana no extremo-sul do Brasil**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Alexander, C. & Sadiku, M. (2008). **Fundamentals of Electric Circuits** (4<sup>a</sup> ed.). New York: McGraw-Hill. 1056 p.

Araújo, A. S., & Alves, G. S. (2023). Corredores Ecológicos: Importância para a conservação do fluxo gênico na Mata Atlântica na grande João Pessoa-PB. **Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente**. Poço de Caldas, MG, 11.

Arroyo-Rodríguez, V. & Dias, P. A. (2010). Effects of habitat fragmentation and disturbance on howler monkeys: a review. **American journal of primatology**, 72(1), 1–16.

Beier, P., Majka, D. & Spencer, W. (2008). Forks in the Road: Choices in Procedures for Designing Wildland Linkages. **Conservation biology**, 22(4): 836-51.

Brito, F. (2006). **Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas** (2<sup>a</sup> ed.). Santa Catarina: Editora UFSC. 266 p.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco (2022). Caderno de caracterização do estado da Paraíba. (**Plano diretor**).

Coimbra, A., Buss, G., & Azevedo, R. B. de. (2022). Abundância do guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul*) na Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 12(1).

Costa, S. G. F. (2017). **Análise espaço-temporal de chuvas na Paraíba utilizando estimativas do satélite**

**SRTM.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

Coutinho, L. A. (2012). **Variação sazonal e longitudinal na ecologia do guariba-de-mãos-ruivas, Alouatta belzebul (Primates Atelidae), na fazenda Pacatuba, Paraíba.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

Dutta, T., Sharma, S., McRae, B.H., Roy, P.S. & DeFries, R. (2015). Connecting the dots: mapping habitat connectivity for tigers in central India. **Regional Environmental Change**, (16) 1-15.

Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 34, 487–515.

Forero-Medina, Germán & Vieira, Marcus. (2007). Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. **Oecologia Brasiliensis**, 11(4), 493-502.

Francisco, P. R. M., Medeiros, R. M. de, Santos, D., & Matos, R. M. de. (2016). Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba (Köppen's and Thornthwaite Climate Classification for Paraíba State). **Revista Brasileira De Geografia Física**, 8(4), 1006–1016.

GBIF: The Global Biodiversity Information Facility (2026). **Occurrence.** Disponível em: <https://www.gbif.org/occurrence/search>. Acesso em: 04/03/2026.

Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., Melbourne, B. A., Nichols, A.O., Orrock, J.L., Song, D.X. & Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science advances**, 1(2), e1500052.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2003). **Plano de Manejo da Reserva Biológica Guaribas.** Brasília, Julho. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/rebio-guaribas>. Acesso em: 04/03/2026.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2025). **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas do Nordeste (PAN PRINE).** Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-primatas-do-nordeste/2-ciclo/produtos/2025-pan-primatas-do-nordeste-acao-2-2-relatorio-programa-de-conectividade-1.pdf>. Acesso em: 04/03/2026.

Laurance, W.F., Lovejoy, T.E., Vasconcelos, H.L., Bruna, E.M., Didham, R.K., Stouffer, P.C., Gascon, C., Bierregaard, R.O., Laurance, S.G. & Sampaio, E. (2002), Ecosystem Decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation. **Conservation Biology**, 16: 605-618.

Ludwig, G., Lima, G. Y. F., Azevedo, R. B., Jerusalinsky, L., Valença-Montenegro, M. M., & Buss, G. (2020). Howlers in an anthropogenic matrix: how does an *Alouatta belzebul* group deal with the severely fragmented landscape of the Atlantic forest in northeastern Brazil?. **Neotropical Primates**, 26(2), 7-16.

MapBiomias (2026). **Coleção 10 de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil**, Brasil, disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em 04/03/2026.

Martines, M. R., & Toppa, R. H. (2018). Detecting Stepping-Stones for Connectivity Planning in Local-Regional Scale. **Revista Do Departamento De Geografia**, 35, 49-57.

MMA – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. (2024). Mata Atlântica. Brasília, Setembro. Disponível em: [www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomias/biomias-e-ecossistemas/biomias/mata-atlantica](http://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomias/biomias-e-ecossistemas/biomias/mata-atlantica). Acesso em: 04/03/2026.

McRae, B. H., & Beier, P. (2007). Circuit theory predicts gene flow in plant and animal populations. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 104(50), 19885–19890.

McRae, B. H., Dickson, B. G., Keitt, T. H., & Shah, V. B. (2008). Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation. **Ecology**, 89(10), 2712–2724.

McRae, B.H., V.B. Shah, and T.K. Mohapatra. (2013). Circuitscape 4 User Guide. **The Nature Conservancy**.

Pimentel, R. G. (2009). **Influência de fatores biogeográficos sobre a sensibilidade das espécies de aves à fragmentação do habitat**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Seoane, C. E. S. (2006). Conservação da diversidade florestal. **Anais da Semana de Estudos Florestais**. Irati, PR, 8.

Sawyer, S.C., Epps, C.W. and Brashares, J.S. (2011). Placing linkages among fragmented habitats: do least-cost models reflect how animals use landscapes?. **Journal of Applied Ecology**, 48: 668-678.

Stevanato, M., Colavite, A. P., & Parolin, M. (2023). A Ecologia de paisagem nos estudos de fragmentos florestais. **Revista Geonorte**, 14 (45).

Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K., & Merriam, G. (1993). Connectivity Is a Vital Element of Landscape Structure. **Oikos**, 68(3), 571–573.

Turner, M. G., Gardner, R. H., & O'Neill, R. V. (2015). **Landscape ecology in theory and practice: Pattern and process** (2a ed.). New York: Springer, 482 p.

Valença-Montenegro, M.M., Souza, F.V., Mourthé, Í., Ludwig, G., Martins, A.B., Buss, G., Ravetta, A.L., Carvalho, A.S., Melo, F.R., Fialho, M.S. & Hilário, R.R. (2024). *Alouatta belzebul*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Wilson, M.C., Chen, X.Y., Corlett, R.T., Didham, R.k., Ding, P., Holt, R. Holyoak, M., Hu, G., Hughes, A.C., Jiang, L., Laurance, W.F., Liu, J., Pimm, S.L., Robinson, S.K., Russo, S.E., Si, X., Wilcove, D.S., Wu, J. & Yu, M. (2016) Habitat fragmentation and biodiversity conservation: key findings and future challenges. **Landscape Ecol** 31, 219–227.

Wu, J. (2013). **Landscape Ecology**. In: Leemans, R. (eds) Ecological Systems. Springer, New York, 179-200.

Zeller, K.A., McGarigal, K. & Whiteley, A.R. (2012). Estimating landscape resistance to movement: a review. **Landscape Ecol** 27, 777–797.

## 7. Anexo

### Diretrizes para autores

A Revista Brasileira de Meio Ambiente é um periódico destinado a publicação de artigos técnicos-científicos e de revisão bibliográfica, sendo estes resultados de pesquisas originais e inéditas nos diferentes ramos das Ciências Ambientais e seus pares. A revista mantém os respectivos eixos norteadores: **Cotidiano e Meio Ambiente; Meio Ambiente e Ciências Sociais; Tecnologias e Estudos Ambientais; Planejamento e Meio Ambiente**, sendo esses divididos em diversos subgrupos: 1) Agroecologia e Agricultura familiar; 2) Comunidades Tradicionais e Etnociência; 3) Paisagem, Cultura e Meio Ambiente; 4) Educação e Epistemologia ambiental; 5) Movimentos Sociais e relação Sociedade/Natureza; 6) Turismo, sustentabilidade e áreas protegidas; 7) Ecologia, Biodiversidade e seus correlatos; 8) Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Modelagem aplicadas ao meio Ambiente; 9) Novas tecnologias/tecnologias alternativas sustentáveis; 10) Bioquímica e Saneamento ambiental; 11) Poluição, Mudanças Climáticas e Recursos hídricos; 12) Agricultura de precisão, agroindústria e seus derivados; 13) Solos, minerais e rochas; 14) Conservação e preservação de patrimônio ambiental; 15) Governança Ambiental, Gestão, Indicadores, Direito e Políticas ambientais; 16) Saúde e Meio Ambiente; 17) Economia Ambiental, Serviços Ecosistêmicos e seus processos; 18) Planejamento, desenvolvimento urbano e problemática das cidades.

Neste manuscrito daremos as diretrizes básicas para a confecção adequada para a revista, onde serão explanadas as normas para tabelas, figuras, fórmulas citações e referências. Caso não observe as normas para algum caso específico, valerá a norma vigente da última edição da revista. Ressaltamos que arquivos fora do modelo da revista (*Sem cabeçalho da revista, muitas normas inadequadas, etc*), **não serão avaliados**.

A língua principal da Revista Brasileira de Meio Ambiente é o **Português (BR)**, caso o pesquisador tenha desejo de publicar em outras línguas, é **obrigatório** que haja uma versão em português além das outras versões que possa haver. Para nativos da língua portuguesa, a escrita primária disponível para submissão de trabalhos é o **Português (BR)**. Submissões em português (BR) que mantenha versões em inglês ou em espanhol **terão prioridade na avaliação**.

**Além do Português**, as línguas para submissão podem ser o **Inglês e/ou Espanhol**, contudo, deverá haver uma versão traduzida para o português junto a submissão original. O desrespeito a essa regra de submissão resultará na **rejeição do trabalho**. Estrangeiros poderão ter a versão submetida em língua mãe para o português (BR).

Respeitando a avaliação às cegas, **as informações sobre autores serão incluídas na carta suplementar** e submetidas via documento suplementares **no formato WORD**. Você deverá utilizar o modelo da carta de apresentação para preencher os dados dos autores, nunca o modelo geral, uma vez que artigos com as informações de autores em seu momento de submissão **serão recusados na íntegra**.

O trabalho deverá iniciar com o Título em português deste, com alinhamento a esquerda e fonte Times New Roman 15; **não utilizar o título em caixa alta (maiúsculo)**. Todos os Resumos deverão conter **Resumo, Abstract e Resúmen**. O máximo de palavras permitidas em ambos os resumos é 250. Serão permitidas para Palavras Chaves, Keywords e Palabras-Claves de no máximo 05 palavras chaves e mínimo 03. A fonte do resumo é a Times New Roman tamanho 9.

Os Artigos obrigatoriamente deverão conter: **Introdução, Material e Método, Resultado e Discussão, Conclusão, Agradecimentos e Referências**. Destacamos aqui que os **Resultados e Discussão** podem estar separados no texto, caso seja conveniente para o pesquisador (**Resultados, Discussão**). As revisões bibliográficas e/ou de Literatura obrigatoriamente deverão conter: **Introdução, Desenvolvimento, Conclusões ou Considerações Finais, Agradecimentos e Referências**. Destacamos aqui que se pode incluir **Material e Método** entre a **Introdução** e o **Desenvolvimento** no manuscrito de revisão bibliográfica no trabalho, caso queira, ou então dentro do **Desenvolvimento**. A formatação requerida é a fonte Times New Roman 12, enumerado e negrito; caso haja subtítulos, estes ficarão em itálico e respeitarão a numeração secundária (exemplo **1. Introdução**) (exemplo para subtítulo: *1.1 Exemplo*). **Não aceitamos notas de rodapé, retire-as antes de submeter para evitar transtornos.**

O trabalho deverá digitado em tamanho A4 (210 por 297 mm) formato de layout retrato; suas margens ajustadas em Superior (2 cm), Inferior (2 cm), Esquerda (2 cm) e Direita (2 cm), texto em uma coluna, espaçamento simples linhas e parágrafo de 1,00 centímetros. A Fonte Times New Roman 11 será usada em todo o texto. Para demais formatações específicas, nomenclaturas e nomes e fórmulas científicas, observe as últimas edições da revista. Não utilizamos na revista notas de rodapé. O número mínimo de páginas aceitos para a publicação (já na formatação oficial com imagens, gráficos, tabelas e fórmulas) será **10 (dez) páginas** para a modalidade **Artigos Completos**, onde estão incluídas os gráficos, figuras e tabelas. Para modalidade **Cotidiano e Meio Ambiente**, o número de páginas irão variar de **4 (quatro) a 8 (oito) páginas no máximo**. Artigos abaixo de 4 páginas ou acima de 25 páginas **serão recusados na íntegra.**

**Resumo:** O resumo deve conter uma breve introdução, e os objetivos devem ser apresentados ao final. Posteriormente, descreva brevemente os materiais e métodos utilizados. Apresentar os equipamentos utilizados e as metodologias empregadas, citando as fontes quando necessário. Apresente os resultados de forma clara e objetiva. Os resultados devem ser apresentados e discutidos. Conclua o trabalho de forma clara e concisa. Deve haver um resumo (português), um resumo em inglês (abstract) e um resumo (espanhol). O número máximo de palavras permitido nos resumos é de 250. Palavras-chave serão permitidas no máximo 05 palavras-chave e no mínimo 03, essas palavras-chave serão usadas para fins de indexação. A fonte do resumo é Times New Roman tamanho 9. É necessário um resumo conciso e factual. O resumo deve indicar brevemente o objetivo da pesquisa, os principais resultados e as principais conclusões. As referências ou citações dentro do resumo devem ser evitadas, mas se necessário de modo excepcional, cite o(s) autor(es) e o(s) ano(s). Além disso, abreviações fora do padrão ou incomuns devem ser evitadas, mas, se essenciais, devem ser definidas em sua primeira menção no próprio resumo.

### *1.1 Citações*

Sobre Citações, durante a escrita deve ser respeitada tais condições (Ver exemplos abaixo):

Para início e durante o texto (1 autor), exemplo: Candeias (2016) comentou sobre a morfologia matemática no Sensoriamento Remoto.

Para início e durante o texto (2 autores), exemplo: Silva e Candeias (2016) avaliaram os produtos SRTM.

Para início e durante o texto (3 autores), exemplo: Guerra, Keles e Azevedo (2017) trabalharam com a agroecologia nas comunidades indígenas.

Para início e durante o texto (acima de 3 autores), exemplo: Gomes et al. (2015) produziu material semelhante no ambiente de Caatinga.

Para final das sentenças (1 autor), exemplo: (Candeias, 2016).

Para final das sentenças (2 autores), exemplo: (Silva; Candeias, 2016) ou (Silva & Candeias, 2016)

Para final das sentenças (3 autores), exemplo: (Guerra, Keles e Azevedo, 2017) ou (Guerra, Keles & Azevedo, 2017).

Para final das sentenças (acima de 3 autores): (Guerra et al., 2014).

Citações diretas acima de duas linhas seguirão as regras seguintes sobre espaçamento e tamanho de fonte. (Recuo de 4 cm, fonte Times New Roman 9).

## 1. Material e Métodos

### 2.1 Tabelas

Todas as tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos (1,2,3, ...). Os títulos devem ser colocados acima das tabelas, centralizados (Fonte 10) em **português e em inglês**. Somente linhas horizontais devem ser usadas dentro de uma tabela, para distinguir os cabeçalhos das colunas do corpo tabela. As tabelas devem ser incorporadas no texto e não fornecidas separadamente. Abaixo está um exemplo que os autores podem achar útil (Tabela 1). Caso haja fonte na tabela, esta deverá ser colocada na parte inferior da mesma (Fonte 9) **em português e em inglês**. Destaca-se aqui que toda e qualquer tabela deverá ser chamada com antecedência da mesma durante o manuscrito.

**Tabela 1** – Um exemplo de tabela  
**Table 1** – Example of Table 1 (Tabela em inglês)

<b>Um exemplo de coluna</b>	<b>Coluna A (t)</b>	<b>Coluna B (t)</b>
Entrada A	1	2
Entrada B	3	4
Entrada C	5	6

**Fonte:** Exemplo (2003) [Fonte 9]  
**Source:** Example (Fonte em inglês)

Envie as tabelas como texto editável e não como imagens. As tabelas podem ser colocadas acima do texto relevante no artigo ou em páginas separadas no final. Numere as tabelas consecutivamente de acordo com sua aparência no texto e coloque as notas da tabela abaixo do corpo da tabela. Seja moderado no uso de tabelas e certifique-se de que os dados nelas apresentados não dupliquem os resultados descritos em outras partes do artigo. Evite usar régua vertical e sombreamento nas células da tabela.

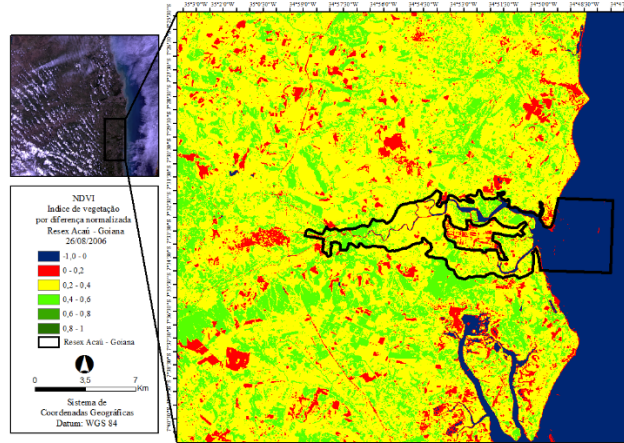
### 2.2 Figuras

Todas as figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos (1,2,3, ...) onde cada figura deve ter uma legenda em **português e em inglês**. Todas as fotografias, esquemas, gráficos e diagramas devem ser referidos como figuras. As Figuras devem ser de boa qualidade caso contrário não serão aceitas. As figuras devem ser incorporadas no texto e não fornecidas separadamente. A rotulação e os símbolos devem ser claramente definidos na legenda ou em uma legenda fornecida como parte da figura. As figuras deverão ser chamadas com antecedência de sua exposição no trabalho. Certifique-se de que a qualidade da imagem está em 300 DPI de resolução, pois isso facilitará a boa saída.

O número e a legenda da figura devem ser digitados abaixo da ilustração em Times New Roman 10, sendo centralizado ou justificados e em **português e em inglês**. Se porventura for apresentado uma série de imagens em separados onde todas estas fazem referência a uma só figura, recomenda-se a junção destas em

programas de edição de imagens para economizar espaço. A fonte seguirá após a descrição da figura. Eis um exemplo para a uma boa visualização (Figura 1).

**Figura 1** – Exemplo de Figura em uma coluna. (Fonte 10 - Times New Roman)  
 Figure 1 - Example of Figure (Tradução para inglês)



**Fonte:** Exemplo (2002). [Fonte 9 – Times New Roman]  
 Source: Example of source

Certifique-se de que cada ilustração tenha uma legenda. Uma legenda deve conter um título breve (não na própria figura) e uma descrição da ilustração. Mantenha o mínimo de texto nas próprias ilustrações, mas explique todos os símbolos e abreviações usados.

## 2. Resultados e Discussão

Ressaltamos o ponto “Resultados e Discussão” como comentando anteriormente pode ser dividido entre “Resultados” e “Discussão”; de acordo com a preferência do autor.

### 3.1 Equações

As equações e as fórmulas devem ser digitadas em Mathtype ou usando a ferramenta inserir equação (aba inserir equação). Para usar a ferramenta MathType, clique no exemplo de fórmula 1 (Equação 1) e edite-a; caso necessite de outras fórmulas oriundas do MathType, copie e cole o exemplo e edite a fórmula diversas vezes. Para utilizar a ferramenta equações, utilize o exemplo de equação 2 (Equação 2) e execute o desejado para pesquisa. Para cada equação deve haver uma enumeração com algarismos arábicos entre parênteses no lado direito da página (igual as tabelas e figuras, as equações também devem ser chamadas no corpo do texto). Eles também devem ser separados do texto circundante por um espaço, como exemplo as fórmulas abaixo (Equação 1, 2).

$$\rho = \frac{\bar{E}}{J_C(T = \text{const.}) \cdot \left( P \cdot \left( \frac{\bar{E}}{E_C} \right)^m + (1 - P) \right)} \quad (1)$$

Onde: explicar as equações abaixo da mesma. Todos os elementos da equação devem ser apresentados em fonte Times New Roman 10.

$$\text{NDVI/IVND} = \frac{\rho_4 - \rho_3}{\rho_4 + \rho_3} \quad (2)$$

Onde: explicar as equações abaixo da mesma. Todos os elementos da equação devem ser apresentados em fonte Times New Roman 10.

Envie as equações matemáticas como texto editável e não como imagens. Apresente fórmulas simples de acordo com o texto normal sempre que possível e use os símbolos editáveis em vez de uma linha horizontal para pequenos termos fracionários, por exemplo, X/Y. Em princípio, as variáveis devem ser apresentadas em itálico. As potências de e costumam ser mais convenientemente denotadas por exp. Numere consecutivamente quaisquer equações que devam ser exibidas separadamente do texto (se mencionadas explicitamente no texto).

O Material complementar, como aplicativos, imagens e clipes de som, pode ser publicado com seu artigo para aprimorá-lo. Os itens suplementares enviados são publicados exatamente como são recebidos (arquivos Excel ou PowerPoint aparecerão como tal online). Envie seu material junto com o artigo e forneça uma legenda descritiva e concisa para cada arquivo suplementar. Se desejar fazer alterações no material suplementar durante qualquer etapa do processo, certifique-se de fornecer um arquivo atualizado. Não anote nenhuma correção em uma versão anterior. Se for preciso, utilize repositórios com acesso ao DOI para anexar as informações dentro do artigo submetido em questão.

Esta revista encoraja e permite que você compartilhe dados que suportam sua publicação de pesquisa quando apropriado, e permite que você interligue os dados com seus artigos publicados. Dados de pesquisa referem-se aos resultados de observações ou experimentos que validam os resultados da pesquisa, que também podem incluir software, código, modelos, algoritmos, protocolos, métodos e outros materiais úteis relacionados ao projeto. Se você disponibilizou seus dados de pesquisa em um repositório de dados, pode vincular seu artigo diretamente ao conjunto de dados.

Esta revista opera um processo de revisão anônima dupla. Todas as contribuições serão inicialmente avaliadas pelo editor quanto à adequação para a revista. Os artigos considerados adequados são normalmente enviados a um mínimo de dois revisores especializados independentes para avaliar a qualidade científica do artigo. O Editor é responsável pela decisão final quanto à aceitação ou rejeição dos artigos. A decisão do Editor é final. Os editores não estão envolvidos nas decisões sobre artigos que eles próprios escreveram ou foram escritos por familiares ou colegas ou que se relacionam com produtos ou serviços nos quais o editor tem interesse. Qualquer submissão está sujeita a todos os procedimentos usuais da revista, com revisão por pares tratada independentemente do editor relevante e seus grupos de pesquisa.

Além disso, a RVBMA usa revisão dupla anonimizada, o que significa que as identidades dos autores são ocultadas dos revisores e vice-versa. Por esse motivo não é permitido o envio em conjunto de informações do autor junto ao artigo. Para mais informações recomenda-se a leitura das Diretrizes para Autores ou do Guia para Autores presentes na página do periódico.

### 3. Conclusão

Os trabalhos devem ser encaminhados exclusivamente via plataforma da revista (<https://www.revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/about/submissions#onlineSubmissions>) e nunca via e-mail de contato. A submissão do manuscrito deve ser feita nos idiomas PORTUGUÊS, para os de língua nativa; para os estrangeiros, deverá haver além da língua mãe (Inglês ou Espanhol) uma versão em português anexada.

Antes de preparar seu manuscrito para submissão, siga os passos das boas práticas do pesquisador. O pesquisador deverá antes da sua submissão, procurar um software anti-plágio para que possa verificar que os escritos estão em concordância com o ineditismo acadêmico.

O pesquisador deverá submeter o trabalho completo com imagens, gráficos e tabelas, sendo estas com excelente qualidade. Recomendamos que o participante envie seu trabalho anteriormente para um orientador ou um participante da pesquisa, com finalidade de refinar o manuscrito antes da submissão propriamente dita. Uma visão de terceiros e uma revisão gramatical é recomendada também.

Independentemente do formato do arquivo da submissão original, na revisão você deve nos fornecer um arquivo editável de todo o artigo. Mantenha o layout do texto o mais simples possível. A maioria dos códigos de formatação será removida e substituída no processamento do artigo. O texto eletrônico deve ser preparado de maneira muito semelhante à dos manuscritos convencionais. Para evitar erros desnecessários, é altamente recomendável usar as funções 'verificação ortográfica' e 'verificação gramatical' de seu processador de texto. A Revista adotará critérios éticos no que se refere ao processo de verificação de plágio.

#### 4. Referências

Sobre as referências: todas as Citações no corpo do texto devem ser referenciadas, todas. As referências terão como base a vigente o modelo APA com pequenas modificações. Caso haja alguma especificidade não encontrada nos modelos abaixo observe edições anteriores da revista (no mesmo ano).

Exemplos:

- *Para Artigo em revistas:* [Autores (separados por ponto e vírgula), Ano, Título, Revista, volume, número, número de páginas]. **Negrito no Nome do Periódico:**

Chang, T., Lee, W., Fu, H., Lin, Y., & Hsueh, H. (2007). A study of an augmented CPFR model for the 3C retail industry. **Supply Chain Management: An International Journal**, 12(3), 200-209.

Spender, J. C. (1996). Making knowledge the basis of a dynamical theory of the firm. **Strategic Management Journal**, 17(Special Issue), 45-62.

Vandenbos, G. Knapp, S., & Doe, J. (2001). Role of reference elements in the selection of resources by psychology undergraduates [Eletronic version], **Journal of Bibliographic Research**, 5, 117-123.

- *Para Artigo em anais:* [Autores (Separados por ponto e vírgula), Ano, título, nome do evento, local do evento, número de páginas]. **Negrito no nome do evento:**

Silva, A. B., & Pereira, A. A. (2004, setembro). Fatores de influência na gestão das empresas de pequeno e médio porte da grande Florianópolis/SC. **Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, Curitiba, PR, Brasil, 28.

Junglas, I., & Watson, R. (2003, December). U-commerce: a conceptual extension of e-commerce and m-commerce. **Proceedings of the International Conference on Information Systems**, Seattle, WA, USA, 24.

- *Monografias, Dissertações e Teses* (Autor, Ano, título, produto, curso de formação, Universidade, Cidade, número de páginas, País). **Negrito no título do trabalho**

Leon, M. E. (1998). **Uma análise de redes de cooperação das pequenas e médias empresas do setor das telecomunicações**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Ariffin, N. (2000). **The internationalisation of innovative capabilities: the Malaysian electronics industry**. Doctoral dissertation, Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Brighton, England.

- Livro [Autores (Separados por ponto e vírgula), Ano, título, cidade, editora, número de páginas]

Toffler, A. (1994). **O choque do futuro** (5a ed.). Rio de Janeiro: Record.

Tolkien, J. R. R. (1985). **The Silmarillion** (C. Tolkien, ed.). New York: Del Rey.

Ribault, M., Martinet, B., & Lebidois, D. (1995). **A gestão das tecnologias** (Coleção gestão & inovação). Lisboa: Publicações Dom Quixote.

- *Leis* (Instituição, título, Documento, disponível em: acesso em e ano). **Negrito no título do texto:**

BRASIL. Decreto s/n de 26 de setembro de 2007, que cria a Reserva Extrativista Acaú-Goiana, nos Municípios de Pitimbu e Caaporã, no Estado da Paraíba, e Goiana, no Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 27 de set. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Dnn/Dnn11351.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Dnn/Dnn11351.htm)>. Acessado em março/2017. 2007.

- *Notícias Eletrônicas* (Instituição ou autor, Ano original da publicação, título, local, disponível em: < link >. Acesso em: data de coleta da informação). **Negrito no título do texto:**

DDC – Department of Design and Construction (2012). **BiM Guidelines**. New York City, July. Disponível em: [http://facilities.usc.edu/uploads/documents/cas/BIMGuidelines\\_VS1\\_6\\_2012.pdf](http://facilities.usc.edu/uploads/documents/cas/BIMGuidelines_VS1_6_2012.pdf). Acesso em: 13/11/2016.

- *Notícias Impressas* (Instituição ou autor, Ano, título, local). **Negrito no título do texto:**

Moreira, A. (2009, agosto 11). **Banco de país emergente ganha mais espaço com crise financeira**. Valor Econômico, Caderno Valor Finanças, p. C2.

- *Documentos impressos (pareceres)* (Instituição, Ano, título, documento). **Negrito no nome do banco de dados da informação.**

ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico (2015). Diretrizes para as regras de operação de controle de cheias - bacia do Rio São Francisco (CICLO 2015-2016). (Nota Técnica), Operador Nacional do Sistema Elétrico Diretoria de Planejamento Programação da Operação.

Barbirato, R. (2007, janeiro). Precisamos moderar. **Boletim Informativo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, (66), p. 11.

Economática - Tools for Investment Analysis (n.d.). **Base de Dados [CD-ROM]**. São Paulo: Author.