



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

DEYSE NAYRA DE CASTRO DIAS

**CONECTANDO A ESCOLA À NATUREZA: Flona de Palmares como modelo para o
ensino de corredores ecológicos**

TERESINA

2025

DEYSE NAYRA DE CASTRO DIAS

CONECTANDO A ESCOLA À NATUREZA: Flona de Palmares como modelo para o
ensino de corredores ecológicos

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Edileide Alencar Oliveira

TERESINA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Dias, Deyse Nayra de Castro

D541c Conectando a escola à natureza : Flona Palmares como modelo para o ensino de corredores ecológicos / Deyse Nayra de Castro Dias. - 2025.
85 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2025.

Orientadora : Profa Dra. Maria Edileide Alencar Oliveira.

1. Ensino ecológico. 2. Unidades de conservação. 3. Conectividade ecológica. I. Título.

CDD - 570

Elaborado por Tanize Maria Sales CRB 3/1024

DEYSE NAYRA DE CASTRO DIAS

CONECTANDO A ESCOLA À NATUREZA: Flona de Palmares como modelo para o
ensino de corredores ecológicos

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central.

Aprovada em: 03/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Edileide Alencar Oliveira (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profa. Ma. Leia Soares da Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Marcelo Cardoso da Silva Ventura
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho aos meus pais, amigos e mestres.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças ao suporte e incentivo de muitas pessoas e instituições, às quais expresso minha profunda gratidão.

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me dado força nos momentos mais desafiadores, serenidade nas incertezas e coragem para continuar acreditando em meu propósito acadêmico.

A minha mãe, a inspiração da minha vida, que com tanto amor, dedicação e apoio incondicional me ensinou o valor do esforço, da persistência e da humildade. Aos meus familiares, que deu todo o apoio necessário para que eu chegasse até aqui e por compreenderem minhas ausências e vibrarem a cada pequena conquista.

À minha orientadora, professora Dra. Maria Edileide Alencar Oliveira pelo cuidado atencioso com cada detalhe do trabalho, pelas orientações sempre precisas, pelo incentivo constante e, principalmente, pela confiança no meu potencial enquanto professora, pesquisadora e futura bióloga.

Ao professor Dr. Cezar Neubert, meu orientador no Programa de Iniciação Científica (PIBIC / ICMBio), por ter me introduzido ao mundo da pesquisa com tanto entusiasmo e seriedade. Sua orientação foi essencial para minha formação científica e auxílio para a realização de etapas deste trabalho, principalmente no levantamento florístico.

Ao professor Randyson Pinheiro, que, mesmo não sendo oficialmente coorientador, assumiu esse papel com imenso comprometimento, me acompanhando de perto, escutando minhas dúvidas, encorajando minhas ideias e contribuindo para o crescimento deste projeto.

Aos profissionais e técnicos da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), especialmente ao gestor Sr. Gaspar da Silva Alencar pelo acolhimento e suporte fundamental nas atividades de campo, contribuindo com o levantamento fotográfico e com a logística necessária para a realização das coletas. Bem como, o colaborador da Flona de Palmares, Lucas Alencar, pela contribuição durante a realização das observações da avifauna. E agradecer aos demais funcionários que foram fundamentais durante a pesquisa e auxiliaram com calma e seriedade, como Zacarias, Silvestre, Luís Felipe e Leonardo.

À banca avaliadora, composta pelos professores Dr. Marcelo Cardoso da Silva Ventura e Ma. Léia Soares da Silva, por suas contribuições enriquecedoras, observações sensíveis e sugestões que ampliaram a qualidade deste trabalho.

Aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPI, por cada aula, cada orientação e por me instigarem a buscar sempre mais. Cada um, à sua maneira, deixou

uma marca importante em minha trajetória.

Aos amigos e colegas que estiveram comigo durante a graduação, especialmente Beatriz Borges, Marcos Vinicius, Marcos Antônio, Jesinara Lustoza e Jordanna da Silva, que estiveram presentes desde a minha entrada na Instituição e presenciaram toda minha trajetória. Agradeço ao grupo de alunos e amigos “Labdekianos”, pela troca constante de ideias, pelas conversas sinceras e pela parceria nos momentos bons e difíceis. Ter pessoas como vocês ao lado torna a caminhada muito mais leve. Agradeço ao Kayky Rocha, meu parceiro pelo consolo e apoio durante os momentos bons e ruins, e pelo incentivo a nunca desistir.

Ao grupo do Projeto Socioeducativo Ambiental Palmares, pelo exemplo de compromisso com a educação ambiental e pela experiência transformadora proporcionada, que me ajudou a conectar teoria e prática com significado.

Por fim, a todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para que este trabalho se concretizasse, meu muito obrigada. Cada gesto de apoio, cada palavra de incentivo e cada momento compartilhado foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Sou grata a todos que contribuíram para a concretização desta monografia.

RESUMO

O presente estudo descreve como os corredores ecológicos podem ser utilizados como estratégia didática para o ensino de Ciências e Biologia, tendo como modelo a Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), localizada no município de Altos, Piauí. A pesquisa de caráter descritiva qualitativa foi realizada durante cinco meses de 2024 em três etapas: mapeamento do corredor ecológico com o uso de sensoriamento remoto, levantamento fotográfico da biota local (fauna e flora) e produção de livreto didático voltado para o ensino fundamental e médio, com base na BNCC. Os dados coletados possibilitaram a identificação do corredor ecológico, destacando áreas prioritárias de conexão entre os fragmentos florestais e as barreiras antrópicas em seu entorno, além da presença de espécies ameaçadas, endêmicas e indicadoras de qualidade ambiental, sendo fundamentais para a manutenção e preservação da biodiversidade local. Os resultados sugerem que por meio dessa análise, o livreto, com conceitos e atividades propostas, promova a compreensão prática e contextualizada de conteúdos ecológicos, auxiliando no desenvolvimento crítico dos estudantes sobre questões ambientais. Conclui-se com este estudo, que os corredores ecológicos, além de mitigar os efeitos da fragmentação florestal, são estratégias voltadas para o ensino de educação ambiental, os quais poderão auxiliar na sensibilização dos alunos para a preservação e conservação da biodiversidade. Deste modo, o trabalho reforça a importância de ferramentas que promovam a integração entre educação e conservação, evidenciando o potencial para promover o ensino contextualizado e crítico, favorecendo a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: ensino de ecologia; unidades de conservação; conectividade ecológica.

ABSTRACT

This article describes how ecological corridors can be used as a teaching strategy for Science and Biology, using the Palmares National Forest (Flona de Palmares), located in the municipality of Altos, Piauí, as a model. The descriptive qualitative research was carried out during five months of 2024 in three stages: mapping of the ecological corridor using remote sensing, photographic survey of the local biota (fauna and flora), and production of a didactic booklet aimed at elementary and high school education, based on the BNCC. The data collected allowed the identification of the ecological corridor, highlighting priority areas of connection between forest fragments and the anthropic barriers in their surroundings, in addition to the presence of endangered, endemic and environmental quality indicator species, essential for the maintenance and preservation of local biodiversity. The results suggest that, through this analysis, the booklet, with the proposed concepts and activities, promotes practical and contextualized understanding of ecological themes, assisting in the critical development of students on local environmental issues. It is concluded from this study that ecological corridors, in addition to mitigating the effects of forest fragmentation, are strategies aimed at teaching environmental education, in which they can help raise awareness for biodiversity preservation and conservation. Thus, the work reinforces the importance of tools that promote the integration between education and conservation, highlighting the potential to promote contextualized and critical teaching favoring meaningful learning.

Keywords: teaching of ecology; protected area; ecological connectivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Localização da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), localizada no município de Altos, Piauí	21
Figura 2	Armadilhas fotográficas (<i>trap</i>) instaladas no tronco de uma árvore no corredor ecológico localizado na Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.	23
Figura 3	Localização do corredor ecológico da Flona Nacional de Palmares (Flona de Palmares) e Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) no período (2020-2024) aproximado do entorno, município de Altos, Piauí. ...	27
Figura 4	Pontos de avistamento da fauna no corredor ecológico localizado no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.	30
Figura 5	Recurso didático (livreto) com tópicos e conteúdo de ecologia e corredores ecológicos a serem abordados pelos professores de Ciências e Biologia (Ensino Fundamental II e Médio) da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.	33
Figura 6	Espécies da fauna e flora registradas no levantamento da biota (fauna e flora) incluídas no recurso didático (livreto) da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Animais registrados no corredor ecológico localizado no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí. 29

Tabela 2 - Plantas registradas no corredor ecológico no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí. 31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CTFB	Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil
FLONA	Floresta Nacional
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
QGIS	Quantum Geographic Information System
SALVE	Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SNUC	Sistema Nacional de Unidade de Conservação
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL	16
2.2	CORREDORES ECOLÓGICOS	17
2.3	CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: ENSINO DE CIÊNCIAS	19
3	METODOLOGIA	21
3.1	ÁREA DE ESTUDO	21
3.2	COLETA DE DADOS	22
3.2.1	Corredor ecológico via sensoriamento remoto	22
3.2.2	Biota (fauna e flora): registro fotográfico e aspectos ecológicos	22
3.2.3	Produção do instrumento didático (livreto)	24
3.3	ANÁLISE DOS DADOS	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1	CORREDOR ECOLÓGICO: MAPEAMENTO VIA SENSORIAMENTO REMOTO.....	26
4.2	BIOTA (FAUNA E FLORA): REGISTRO FOTOGRÁFICO E ASPECTOS ECOLÓGICOS	28
4.3	PRODUÇÃO DO LIVRETO (“CORREDORES ECOLÓGICO: FLONA DE PALMARES EM FOCO”)	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS.....	39
	APÊNDICE A - Livreto didático “Corredores Ecológicos: Flona de Palmares em foco” da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.	43
	APÊNDICE B - Termo de recebimento de recurso didático (livreto) confeccionado da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí. ..	85

1 INTRODUÇÃO

A fragmentação florestal se constitui como a redução da vegetação original resultando em uma paisagem composta por manchas de tamanhos, formas e graus de isolamento diferentes (Fernandes, 2022). As barreiras ocasionadas pela fragmentação florestal diminuem a dispersão dos organismos entre os remanescentes de vegetação, resultando em mudanças na estrutura de ambientes naturais (Guedes *et al.*, 2017). Nesse contexto, é importante buscar alternativas que possibilitem solucionar a diminuição da fragmentação de paisagens, visto que, pode levar a modificações nos padrões de polinização e dispersão de sementes e, assim, acarretar alterações na diversidade e estrutura genética das espécies, além de causar o isolamento de populações que muitas vezes não conseguirão se reproduzir, causando um efeito negativo para a sobrevivência da espécie (Fernandes *et al.*, 2017; Morais, 2019).

As preocupações com ambientes fragmentados e outros indicadores de expansão da atividade humana vêm tomando destaque na última década, o que contribui para a implementação de Unidades de Conservação (UC) nos diferentes âmbitos federativos. As UC são paisagens naturais envolvidas por ambientes fortemente antropizados, criadas para a proteção e manutenção dos ecossistemas naturais, e, conseqüente redução da perda da biodiversidade (Fernandes, 2022). Logo, as UC desempenham um papel valioso para a preservação de todos os biomas brasileiros, pois são áreas protegidas pelo poder público para a conservação da flora, fauna, corpos d'água, solo e biodiversidade (Guedes *et al.*, 2017).

Atualmente, muitas UC se encontram afetadas pela fragmentação, principalmente em seu entorno, causando o isolamento da biodiversidade (Brasil, 2022). Deste modo, existem estratégias que minimizem os impactos causados pela fragmentação em áreas protegidas, através da manutenção ou recuperação da conectividade entre fragmentos de habitats, ou através da expansão de áreas de conservação e/ou preservação vizinha (Castro, 2016). Bem como afirma Wilson (1997), que mesmo em áreas preservadas como as UC, há uma necessidade da conservação da biodiversidade em grandes escalas (por exemplo, ecossistemas como florestas tropicais e estacionais), pois muitas estão sendo afetadas pela fragmentação.

Os corredores ecológicos, definidos como estruturas lineares que ligam pelo menos dois fragmentos que eram conectados originalmente, se destacam como uma das estratégias mais usuais para esta finalidade, minimizando o isolamento de populações, e, portanto, do fluxo gênico (Araújo; Bastos, 2019; Freire; Caracristi, 2019). Os estudos de corredores ecológicos são muito importantes para os objetivos conservacionistas e compreensão dos processos ecológicos, podendo ser utilizados como ferramenta para abordar temas ecológicos com uma

ampla gama de possibilidades para o ensino de ciências, através de conceitos aplicados à gestão de recursos naturais (Ferreira; Carneiro, 2020). Este tipo de estratégia educacional instiga o estudante a visualizar os conceitos estudados em sala de aula, levando-o a uma postura participativa dentro de situações reais do cotidiano.

A Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares) é uma UC que se destaca como um refúgio da fauna e flora silvestre na área em que está inserida, mantendo-se em elevado estado de preservação (Brasil, 2022). Entretanto, o tamanho reduzido da UC e as ameaças em seu entorno, influenciam negativamente na dinâmica da biodiversidade faunística e florística, causando diminuição da população da fauna silvestre, principalmente, que requerem grandes áreas para sobrevivência, bem como as populações vegetais que declinam, o que pode levar a extinção de espécies e redução do fluxo gênico (Wilson, 1997). Diante dessa situação, a gestão da Flona de Palmares tem buscado à implementação de um plano de conectividade da paisagem, visando promover a implantação de corredores ecológicos ligando maciços florestais e áreas de relevância ecológica (Brasil, 2022).

A comunidade do entorno de UC, como a Flona de Palmares deve ser estimulada com atividades, incluindo rodas de conversa, troca de informações, exibição de vídeos e meios de divulgação científica, para que possa se sensibilizar em relação aos impactos negativos da fragmentação dos habitat, e a consequente perda da biodiversidade (Hoehne, 2020). Fernandes (2021) afirma que o corredor ecológico se configura como estratégia educativa que auxilia na aquisição de conhecimentos na educação básica (Ensino Fundamental e Médio), com temas da Ecologia (por exemplo, biodiversidade, ecossistemas, ciclos ecológicos, meio ambiente, impactos antrópicos e preservação) e das Ciências.

Diante da relevância dos corredores ecológicos como estratégia de conservação e de seu potencial pedagógico no ensino de ciências, esta pesquisa teve como objetivo principal descrever como os corredores ecológicos e sua respectiva biodiversidade (fauna e flora) podem embasar o ensino de ecologia para a conservação da natureza, através da produção de material didático (livreto) para uso de professores de Ciências e de Biologia, usando a Flona de Palmares, localizada no município de Altos, Piauí.

Para alcançar esse propósito, foram definidos os seguintes objetivos específicos: (i) realizar o mapeamento da área do corredor ecológico por meio de ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento; (ii) levantar e registrar a biodiversidade da fauna e da flora presentes no local; (iii) produzir material didático, como um livreto voltado a professores de Ciências e Biologia da Educação Básica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

As florestas não só propiciam recursos comuns ao nosso cotidiano, mas também, diversos serviços ambientais como o controle do ciclo hidrológico, da erosão e da qualidade do solo, a conservação da biodiversidade, o fornecimento de oxigênio para o planeta, e a contribuição na diminuição dos impactos das mudanças climáticas (Fernandes, 2021). No entanto, com o aumento das ações antrópicas como a fragmentação de ambientes florestais, também aumentou a pressão sobre a capacidade de regeneração natural da cobertura vegetal e das florestas, ameaçando a sustentabilidade ambiental e a complexa diversidade dos nichos ecológicos (Marín, 2017).

O processo de fragmentação florestal altera as condições ambientais de habitat, devido a atividades socioeconômicas, separando artificialmente áreas de florestas em mosaicos naturais espacialmente isolados, promovendo a diminuição dos habitat e da divisão destas em manchas menores (Fernandes, 2022).

Esse processo também diminui a interação entre espécies de fauna e flora, além de ocasionar efeitos danosos à biodiversidade, como a alteração na cadeia alimentar e nos processos de polinização, extinção de espécies, inserção de espécies invasoras e mudanças na estrutura da floresta (Mendes, 2010). Tais alterações afetam diretamente as espécies cuja riqueza e abundância dependem das características estruturais dos fragmentos, comprometendo a dinâmica das comunidades vegetais, bem como o equilíbrio dos ecossistemas.

A diminuição da extensão na área florestal resulta na formação de fragmentos, visíveis não somente nas áreas rurais e nas regiões mais distantes, mas, de igual modo, são observados em ambientes urbanos, em que é possível a existência de inúmeros animais silvestres que perdem suas vidas ao tentar migrar para outras localidades (Fernandes *et al.*, 2017).

A fragmentação de habitat florestais vem a ser um exemplo de como as ações humanas podem ter impactos negativos na biodiversidade, e compreender essa temática possibilita a análise crítica acerca das medidas adotadas para diminuir seus efeitos. Tal processo leva à rápida perda das espécies, uma vez que cria barreiras para o processo natural de dispersão, colonização e alimentação dos indivíduos.

Podemos destacar que a fragmentação de paisagens, em particular as florestais, tem sido um dos aspectos mais marcantes de distúrbios ambientais causados pela ação antrópica, sendo caracterizado pela ruptura da conectividade dos ambientes naturais (Ferreira; Carneiro, 2020). A fragmentação dos ecossistemas florestais reduz habitat e o tamanho das populações,

modificando a estrutura das comunidades (por exemplo, abundância e riqueza da vegetação), limitando ou detendo as trocas genéticas entre populações (Primack; Rodrigues, 2001).

Em determinadas regiões os efeitos da fragmentação florestal acontecem de forma mais intensa, como nas Unidades de Conservação (UC). Esse efeito pode ser causado por ações humanas, e os sistemas ecológicos naturais sucedem-se como pequenos fragmentos florestais isolados (Fernandes, 2022). Nesse processo, ocorrem intensos efeitos de borda ocasionados por altos graus de fragmentação, em consequência de incêndios, extração de madeira, caça e intrusões biológicas, o ambiente é exposto a elevada degradação entre os fragmentos florestais (Fernandes *et al.*, 2017).

A avaliação das UC em nível de fragmentação é de suma importância para visualização do tamanho de áreas desmatadas, como também sua estrutura a partir de indicadores como o tamanho, forma e a conectividade entre os fragmentos (Jesus *et al.*, 2019). O conhecimento da fragmentação florestal em UC é essencial para conhecer seus efeitos na biodiversidade e propiciar medidas eficientes para redução de impactos negativos.

Além disso, compreender os impactos que esse processo ocasiona, ajuda a planejar uma melhor forma da ocupação humana e a distribuição das manchas de floresta, para manter parte da biodiversidade de espécies, visto que esses espaços vêm sofrendo intensa ações antrópicas (Castro, 2016).

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), visando subsidiar na conservação e/ou preservação da biodiversidade, proporciona instrumentos de planejamento e gestão ambiental integrada que mitigam o isolamento de remanescentes vegetacionais, sendo que, entre essas ferramentas estão os corredores ecológicos (Brasil, 2000).

As UC sofrem as consequências do isolamento das populações ao longo do tempo, embora sejam fundamentais para a conservação *in situ* da biodiversidade (Primack; Rodrigues, 2001). Diante dessa problemática, o planejamento da conservação e preservação no Brasil passou a considerar também a relevância da construção de "estruturas de rede", ou seja, os corredores ecológicos (Jesus *et al.*, 2019).

2.2 CORREDORES ECOLÓGICOS

A criação de UCs é uma das principais estratégias de conservação *in situ*, contudo, não conseguem evitar a fragmentação que impede o fluxo gênico e a movimentação da biota com outros habitats, necessários à manutenção dos ecossistemas a longo prazo (Freire; Caracristi, 2019; Morais, 2019). Para garantir a interação entre os fragmentos, os pesquisadores incentivam a criação de corredores ecológicos, como alternativa para minimizar os impactos causados pela

fragmentação florestal (Guedes *et al.*, 2017).

O efeito de borda tem sido apontado como uma das principais consequências da fragmentação florestal, podendo levar muitas espécies viáveis à extinção. Segundo Primack e Rodrigues (2001, p. 129), no livro *Biologia da Conservação*:

Espécies viáveis à extinção (ou “espécies vulneráveis à extinção”) são aquelas que apresentam características biológicas, ecológicas ou condições ambientais que as tornam mais suscetíveis ao desaparecimento, especialmente diante de pressões antrópicas como a perda de habitat, poluição, mudanças climáticas e introdução de espécies exóticas.

Deste modo, torna-se viável que, no entorno das UCs, existam paisagens capazes de contribuir para a manutenção dos processos naturais e da integridade ecológica dos ecossistemas. A alternativa capaz de mitigar os efeitos do isolamento das espécies dentro dos espaços das UCs é a criação de corredores ecológicos para permitir o movimento de animais silvestres entre os fragmentos (Primack; Rodrigues, 2001).

Os corredores ecológicos são apontados como uma das alternativas viáveis tanto para a conexão entre habitat fragmentados como para a manutenção da biodiversidade (Guedes *et al.*, 2017). A resolução nº. 09/1996 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

Caracteriza corredores ecológicos ao tratar apenas dos remanescentes florestais “Art. 1º. Corredor entre remanescentes caracteriza-se como sendo a faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes (Brasil, 1996, p.14).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define e estabelece corredores ecológicos como fragmentos de áreas naturais ou seminaturais, ligando UCs, podendo ser considerados um complemento em relação às UCs por proporcionarem conectar ambientes diferentes (Fernandes, 2022; Moraes, 2019). Além de facilitarem a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, e ainda a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, de áreas com extensão maior do que aquelas previstas para as UC.

Os corredores ecológicos são propostos a sua criação após estudos detalhados do deslocamento de espécies, de sua área de ocorrência e da distribuição de suas populações, sendo estabelecidas regras de utilização dessas áreas, a fim de amenizar os impactos ambientais antrópicos (Araújo; Bastos, 2019). Deste modo, são vistos como um meio possível de potencializar a capacidade das espécies de se movimentarem por entre os fragmentos (Primack;

Rodrigues, 2001). Quando de sua criação ou implementação nos fragmentos florestais, haverá maior possibilidade de fornecimento de oportunidades de integração das UCs e no aumento de pesquisas sobre a região (Freire; Caracristi, 2019).

2.3 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: ENSINO DE CIÊNCIAS

O conhecimento sobre conservação e preservação da biodiversidade na educação (ensino de Ciências e Biologia) é importante na formação do estudante como cidadão, bem como na compreensão do funcionamento das sociedades humanas (Marín, 2017). Deste modo, como forma de ampliar o foco para a preservação e manutenção das florestas, é imprescindível reconhecer o potencial educativo de espaços não formais (florestas), bem como sua contribuição científica na formação dos cidadãos (Castro, 2016). Visto que, atividades educativas envolvendo populações no entorno ou no interior destes espaços tornam-se fundamentais para a proteção delas, as quais reforçam as atuais necessidades de preservação e conservação dos recursos naturais e na promoção de ações educativas voltadas para o meio ambiente (Marín, 2017).

A maioria dos espaços não formais, como os ambientes naturais (florestas, por exemplo) possui um grande potencial educacional (Reis *et al.*, 2019). Contudo, para uma prática pedagógica eficaz, o professor deve estar atento à escolha do local e seu objetivo, selecionando os conteúdos escolares necessários à apropriação pelos estudantes de forma envolvente (Hoehne, 2020). No ensino de Ciências os espaços não formais configuram-se como ações educativas que auxiliam no processo de aquisição de conhecimentos, portanto, facilitando o entendimento dos fatos e fenômenos que se manifestam no meio ambiente (Fernandes, 2021). Podem ser desenvolvidas práticas educacionais que buscam o aprofundamento de temas ambientais, possibilitando a construção de conceitos teóricos e práticos sobre o ensino de ecologia, oportunizando vivências e experiências diretas com o mundo natural, sua complexidade e diversidade (Maciel, 2018; Marín, 2017).

A utilização desses espaços, como as UCs, é fundamental para a construção de conceitos discutidos em sala de aula, uma vez que, o ensino de Ciências vai muito além de memorizar termos científicos, sendo necessário privilegiar situações de aprendizagem que possibilite ao estudante a formação de uma base cognitiva robusta (Reis *et al.*, 2019).

No ensino de Ciências é possível formar conceitos fundamentais para a compreensão das relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os demais componentes do espaço onde habitam, sendo que, a preservação da biodiversidade é um dos principais desafios ambientais da sociedade contemporânea (Moraes, 2019). Esta preocupação

parece estar fundamentada não unicamente em nossa responsabilidade ética de garantir a existência das diversas formas de vida presentes na terra (Pivelli, 2018).

Portanto, analisar as práticas educativas acerca desta temática tem sido sugerido como importante elemento na compreensão das possibilidades e desafios para a preservação da biodiversidade (Santos; Padilha, 2021). Além disso, Wilson (1997) afirma que uma das principais estratégias para preservação da biodiversidade é a educação, que pode usar meios para deter a perda da biodiversidade na Terra, incluindo habitat florestais, os quais se constituem como o ecossistema de maior diversidade biológica terrestre.

Nesse sentido, é importante a busca de alternativas de ensino-aprendizagem para o ensino de Ciências voltado para preservação da biodiversidade, como a utilização de corredores ecológicos em fragmentos florestais (Hoehne, 2020). Maciel (2018) afirma que o estudante poderá construir uma visão ampliada e realística do mundo natural, onde o conhecimento perpassa pelos sentidos e pela construção de significados relacionados às questões ambientais, pois a teoria não está desvinculada da prática e da realidade, como citado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Segundo a BNCC, a educação no Brasil propõe que os estudantes adquiram conhecimentos alinhados nacionalmente, e que minimamente possam ser empregados em suas rotinas, compondo uma gama de conhecimentos necessários para exercer suas funções como cidadãos (Morais, 2019). Logo, é de grande importância que o estudante possua conhecimentos das diversas áreas disponíveis, sendo necessário metodologias diversificadas, como a utilização de métodos ou o uso de ambientes para o desenvolvimento desses conhecimentos.

Assim, para os estudantes, é muito mais agradável e proveitoso o uso de espaços reais para compreensão dos conceitos/problemas envolvidos em um conteúdo, uma vez que instiga a curiosidade, tornando mais interessante, pois constatar o que os livros afirmam é uma forma muito eficaz de ensino (Pivelli, 2018). Deste modo, é de suma importância que o conhecimento seja contextualizado com seu cotidiano, visto que, aprenderá através da observação e da reflexão as alternativas ecológicas que visam a preservação da biodiversidade de um determinado local.

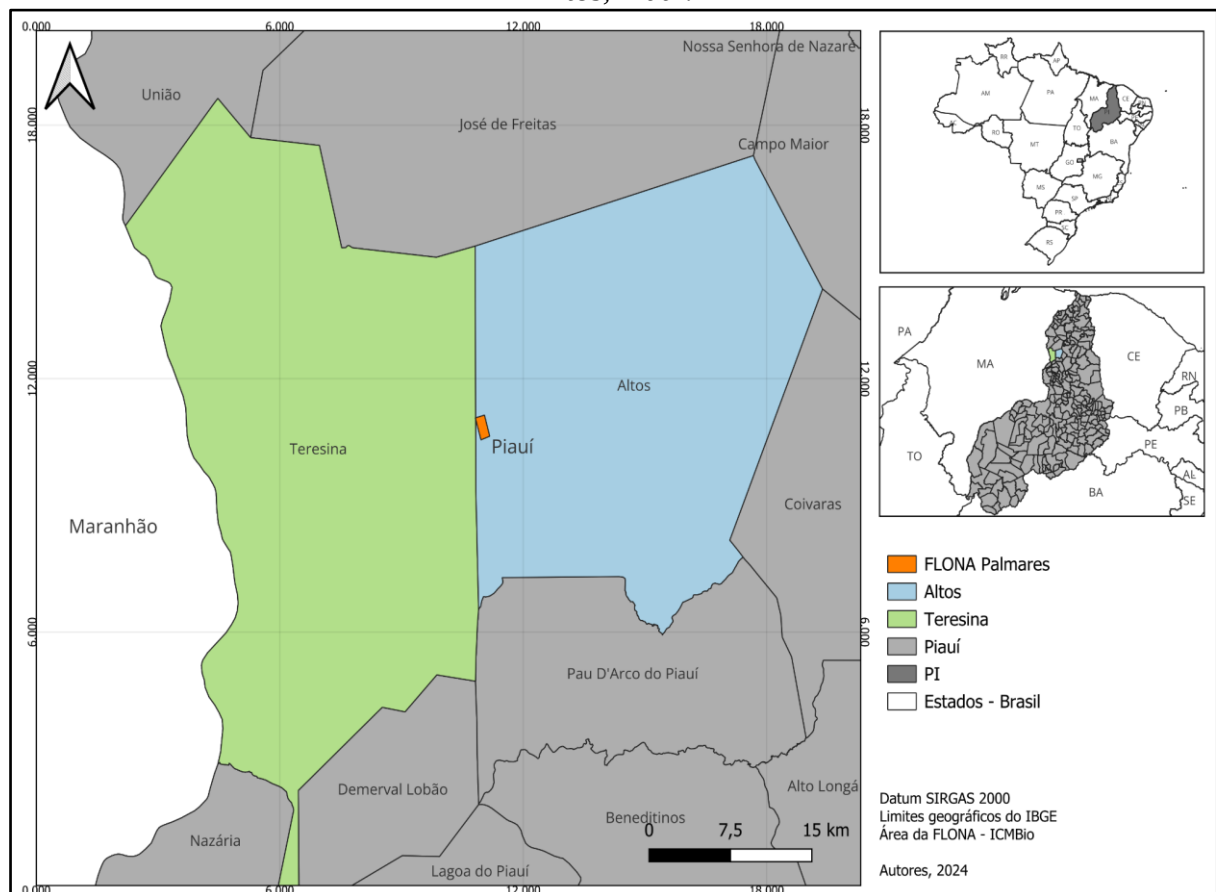
3 METODOLOGIA

A pesquisa é descritiva, adotando-se uma abordagem qualitativa para a categorização e análise dos dados (Gil, 2017). A autorização de pesquisa na área foi solicitada ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) junto ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), sob o número 100428 para uso e autorização dos dados na Flona de Palmares.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido em um corredor ecológico existente no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), localizado no município de Altos, Piauí (Figura 1).

Figura 1 - Localização da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.



Fonte: própria autora (2024).

Esta unidade de conservação, de uso sustentável foi instituída pelo Decreto s/nº., de 21 de fevereiro de 2005 e regulamentada pela Portaria nº. 65, de 12 de agosto de 2009 (Brasil, 2022; ICMBio, 2025). A Flona de Palmares está situada no município de Altos, na região

metropolitana de Teresina, Piauí, com uma área aproximada de 168 a 170 ha. Trata-se da primeira Floresta Nacional do estado do Piauí, instituída em 2005. A área está inserida na zona de transição entre os biomas Caatinga e Cerrado, representando um enclave de ecótono caracterizado pela vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, com espécies típicas dos biomas Cerrado, Caatinga, Mata dos Cocais e até fragmentos amazônicos (ICMBio, 2025). A área possui características de clima tropical megatérmico (Aw), segundo a classificação climática de Köppen, caracterizando o clima tropical com duas estações definidas: uma chuvosa (janeiro a abril) e outra seca (julho a dezembro). A Flona de Palmares representa um refúgio importante para espécies regionais da fauna e flora, incluindo algumas ameaçadas de extinção. Realiza periodicamente ações de monitoramento e educação socioambiental (Brasil, 2022).

3.2 COLETA DE DADOS

O estudo foi realizado em três etapas, durante o período de cinco meses (junho a novembro) de 2024: i) mapeamento do corredor ecológico (sensoriamento remoto), com dados obtidos nas plataformas *Google Earth* e *Google Maps*; ii) registro fotográfico da biota (fauna e flora) e aspectos ecológicos de saúde ecossistêmica do corredor; e, iii) produção de material didático (livreto).

3.2.1 Corredor ecológico: mapeamento via sensoriamento remoto

O mapeamento do corredor ecológico foi realizado utilizando dados espaciais obtidos nas plataformas *Google Earth* (<https://earth.google.com/web/>) e *Google Maps* (<https://www.google.com/maps/?entry=wc>), com foco em extensão territorial e perímetro. Em seguida as imagens foram processadas no software QGIS¹ (*Quantum Geographic Information System*), para a confecção dos mapas e manipulação geoespacial. Para a análise da cobertura vegetal e sua variação no tempo do corredor ecológico foi calculado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI - *Normalized Difference Vegetation Index*), a partir de imagens de satélite disponíveis.

3.2.2 Biota (fauna e flora): registro fotográfico e aspectos ecológicos

O levantamento faunístico (fauna) foi realizado com o objetivo de documentar a diversidade de espécies animais na área do corredor ecológico com o uso de câmeras digitais e

¹ Software de código aberto, gratuito e multiplataforma para Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

de três armadilhas fotográficas (*trap*) para o registro de ocorrência e de suas interações com o ambiente. As câmeras foram instaladas com base em áreas de alta probabilidade de movimentação de animais, como trilhas naturais, próximas de fontes de água e/ou bebedouros naturais (fitotelmatas) e áreas de vegetação densa (Figura 2). O uso desses métodos visou minimizar a perturbação ao ambiente natural, respeitando os princípios de uma pesquisa não invasiva, ou seja, método de coleta passiva, sendo eles fundamentais para estudos ecológicos (Primack; Rodrigues, 2001). O levantamento também foi feito com base na observação de evidências como fezes de mamíferos, de rastros e de pegadas.

Figura 2 - Armadilhas fotográficas (*trap*) instaladas no tronco de árvore no corredor ecológico localizado na Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí

CÂMERA 1
LOCALIZAÇÃO: -5.048766, -42.60092



CÂMERA 2
LOCALIZAÇÃO: -5.050050, -42.60732



CÂMERA 3
LOCALIZAÇÃO: -5.0487664, -42.6009198



Fonte: própria autora (2024).

Para o registro de aves foi feita a observação de penas e do levantamento acústico utilizando equipamento e/ou a audição de especialistas/funcionários em avifauna, além de outros sinais de atividade do animal (ovos e ninhos). O registro das aves foi feito por meio de

câmeras digitais. O Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (CTFB) foi consultado para a identificação taxonômica das espécies faunísticas da área (<https://fauna.jbrj.gov.br>).

Para o levantamento florístico (flora) foram feitas coletas por meio de caminhadas assistemáticas ao longo do corredor ecológico na área. Foram coletados espécimes botânicos, de preferência, com material reprodutivo e, em seguida, herborizados por técnicas usuais de processamento (Fidalgo; Bononi, 1989). A identificação taxonômica foi feita por meio da literatura especializada (Souza; Lorenzi, 2019) e consulta ao Herbário Flora e Funga do Brasil - REFLORA (Flora e Funga do Brasil, 2025). O material botânico será incorporado ao acervo do herbário Graziela Barroso (TEPB), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), e, enviado duplicatas ao laboratório do IFPI (Herbário) e da Flona de Palmares.

Por último, foi feita a comparação das espécies da fauna e flora registradas na área com a lista de espécies ameaçadas de extinção e espécies invasoras do Brasil (ICMBio, 2018). Também foi utilizado o Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade (SALVE) para caracterizar o *status* de conservação das espécies, visto que ele é uma plataforma do ICMBio que reúne e avalia dados sobre a fauna brasileira (ICMBio, 2025).

3.2.3 Produção do instrumento didático (livreto)

A produção de material didático em formato de livreto foi realizada na plataforma Canva², de uso livre (https://www.canva.com/pt_br/), contendo as informações e imagens registradas no corredor ecológico e associando os ‘achados’ aos conceitos básicos das Ciências e Biologia na educação básica. O livreto apresenta atividades complementares para os diferentes níveis de ensino (fundamental e médio), seguidos os critérios definidos pela BNCC.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

O mapa do corredor ecológico foi utilizado para a identificação de fragmentos e de barreiras naturais e antrópicas, por meio de análise qualitativa/visual da vegetação. Esses mapas serviram de base para identificar os trechos com maior presença de cobertura vegetal contínua, bem como áreas degradadas, para o registro da fauna e flora da área, e para a construção do material didático (livreto).

² Ferramenta para criação de design gratuita, disponível *online* e nas lojas de aplicativos de smartphones Android e iOS.

Em relação a fauna, o registro dos espécimes pelas câmeras subsidiou a identificação e a descrição da distribuição espacial das espécies, principalmente de mamíferos (médio e grande porte) ao longo do corredor ecológico. Os dados da flora foram utilizados para atualização do inventário florístico da área, e, o registro de ocorrência na área da Flona de Palmares.

Por último, os resultados foram organizados e sistematizados para a construção do livreto da Flona de Palmares (corredor ecológico), o qual foi disponibilizado em formato digital e de cópias impressas para a UC e duas escolas próximas da região (fundamental e médio), com o intuito de auxiliar o aprendizado acerca da conservação da biodiversidade, principalmente, nas disciplinas de Ciências e Biologia (Apêndice B).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos a partir das etapas desenvolvidas na pesquisa. A primeira seção trata do mapeamento do possível corredor ecológico, na qual permitiu observar a conectividade da paisagem e a identificação de fragmentos florestais com potencial para integrar um futuro corredor ecológico entre áreas de vegetação nativa.

Na segunda seção são apresentados os registros fotográficos da biota (fauna e flora) observados na área do possível corredor. Os dados obtidos permitiram uma caracterização ecológica inicial do local, com ênfase na diversidade biológica e presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental. Os resultados evidenciam comparações com a biota registrada na Floresta Nacional de Palmares.

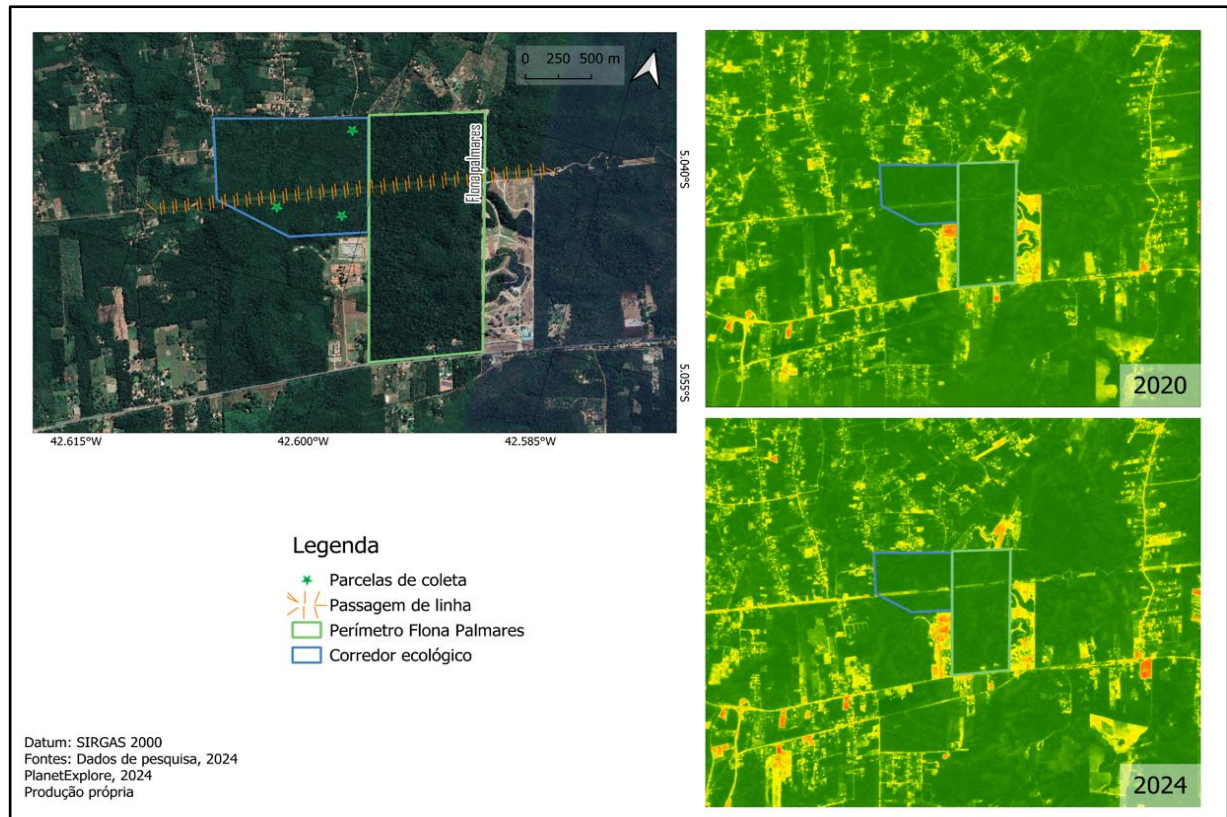
Por fim, a terceira seção aborda a produção do material didático em formato de livreto, intitulado “Corredores Ecológicos: FLONA de Palmares em foco”. Este produto de transposição didática apresenta dados levantados durante a pesquisa, integrando conceitos ecológicos fundamentais ao contexto local, considerando os princípios da BNCC.

4.1 CORREDOR ECOLÓGICO: MAPEAMENTO VIA SENSORIAMENTO REMOTO

O mapeamento realizado com o auxílio de ferramentas de sensoriamento remoto, permitiu a delimitação acurada de ‘possível’ corredor ecológico na Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares). Durante a análise geoespacial foi possível a identificação de fragmentos florestais, barreiras naturais e antrópicas, bem como áreas de conectividade potencial (Figura 3). Além disso, o mapeamento destacou algumas áreas prioritárias para a criação do corredor, categorizando-as conforme sua importância ecológica e nível de fragmentação. No mapa foi evidenciada a representação gráfica dos dados de Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) ao longo de quatro anos (2020-2024) onde foi possível constatar uma variação significativa na densidade de vegetação, especialmente nos sentidos noroeste e sudoeste do corredor na área (Mallmann; Prado; Pereira Filho, 2015).

O NDVI é calculado com base em gradientes de cores normalmente indicadas com tonalidades verdes escuras (índices positivos) que representam áreas de vegetação densa e saudável; e, de tonalidades amareladas, amarronzadas ou avermelhadas (índices negativos) que representam áreas com pouca ou nenhuma vegetação. Essa gradação de cores auxilia na interpretação visual para identificação rápida de áreas prioritárias para conservação ou restauração (Mallmann; Prado; Pereira Filho, 2015).

Figura 3 - Localização do corredor ecológico da Flona Nacional de Palmares (Flona de Palmares) e Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) no período (2020-2024) aproximado do entorno, município de Altos, Piauí.



Fonte: própria autora (2024).

O NDVI revelou padrões espaciais de vegetação que apontam tanto para a existência de conectividade ecológica quanto para áreas críticas de fragmentação. Os padrões cromáticos observados no mapa evidenciam áreas verde-escuro indicando fragmentos florestais mais conservados, enquanto os tons amarelados e vermelhos apontaram zonas degradadas ou em estágio inicial de regeneração.

Assim, é possível analisar regiões onde concentram vegetação virgem e com altos índices de sucessão, pontos estratégicos de maior conectividade ecológica, detalhados em áreas geográficas no entorno da UC, os quais poderão subsidiar a realização de pesquisas (por exemplo, biodiversidade, restauração e manejo). Enquanto em outras áreas são evidenciados espaços alterados pelo processo de antropização, áreas adjacentes à UC que apresentaram menor densidade de vegetação, reforçando a necessidade de um corredor para conectar e restaurar os fragmentos de tamanhos diferentes. Essa distinção permitiu destacar áreas prioritárias para conservação ou restauração, contribuindo para o planejamento de um corredor ecológico funcional.

Mallmann, Prado e Pereira Filho (2015) afirmam que o uso do mapeamento de corredores ecológicos (sensoriamento remoto) são fundamentais para orientar a criação de

corredores em áreas de elevada fragmentação, como foi demonstrado na área do entorno da Flona de Palmares. A compreensão de padrões espaciais da paisagem é essencial para a conservação da biodiversidade, sendo que, em fragmentos isolados ou degradados são dificultados o fluxo gênico, a dispersão de sementes e a sobrevivência de espécies (Primack; Rodrigues, 2001).

4.2 BIOTA (FAUNA E FLORA): REGISTRO FOTOGRÁFICO E ASPECTOS ECOLÓGICOS

Os levantamentos faunísticos e florísticos revelaram uma rica diversidade biológica na área proposta para o ‘possível’ corredor ecológico na Flona de Palmares. O levantamento fotográfico documentou a fauna e flora locais. As câmeras registraram vídeos e imagens que permitiram identificar espécies de mamíferos, aves e outros animais ocorrentes no local. Algumas espécies foram visualizadas a olho nu. Foram registradas dez espécies de animais, distribuídas em dez gêneros e dez famílias (Tabela 1), montada a partir de dados fotográficos (vídeos e fotos) e informações da UC. É possível visualizar a presença de algumas espécies com diferentes categorias de risco de extinção (ICMBio, 2025), incluindo algumas vulneráveis, também ocorrentes na UC, o que reforça a necessidade de conexão entre os fragmentos florestais do seu entorno. Também foram encontradas espécies de mamíferos de médio porte no corredor ecológico, mas que não foram registradas dentro da UC.

Algumas espécies, especialmente mamíferos de médio porte foram registradas dentro do corredor, algumas são predadores nunca registradas na UC e seu entorno, como *C. thous*, sendo o primeiro registro da espécie no entorno da Flona de Palmares. Sua presença no corredor indica uma conectividade mínima entre fragmentos de vegetação nativa, uma vez que esse animal depende da disponibilidade de recursos alimentares variados, abrigos e ausência de barreiras antrópicas severas, contudo sua presença em áreas onde não era previamente registrado pode estar associada a alterações antrópicas na paisagem (Santos *et al.*, 2024).

Tabela 1 - Animais registrados no corredor ecológico localizado no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.

Família/Espécie	Nome Vulgar	Localização	Data e Hora	Presente na UC	Status de Conservação
1 Atelidae <i>Alouatta ululata</i> (Elliot, 1912)	Guariba-da-caatinga	5°02'59.3"S 42°36'05.0"W	14/09 15:42	Sim	EN
2 Callitrichidae <i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	Sagui	5°02'59.3"S 42°36'05.0"W	27/09 16:58	Sim	LC
3 Canidae <i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Raposa-da-caatinga	5°02'41.9"S 42°36'38.3"W	25/09 00:21	Não	LC
4 Cebidae <i>Sapajus libidinosus</i> (Spix, 1823)	Macaco-prego-amarelo	5°02'46.9"S 42°36'03.6"W	12/10 09:10	Sim	NT
5 Cervidae <i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	5°02'46.9"S 42°36'03.6"W	22/10 06:32	Sim	LC
6 Cracidae <i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica	5°02'46.5"S 42°36'21.5"W	19/09 22:28	Sim	LC
7 Dasypodidae <i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-galinha	5°02'46.9"S 42°36'03.6"W	24/10 10:41	Sim	LC
8 Ramphastidae <i>Ramphastos vitellinus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tucano-de-bico-preto	5°02'46.9"S 42°36'03.6"W	31/08 09:58	Sim	LC
9 Strigidae <i>Megascops Choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	5°02'55.9"S 42°36'35.4"W	17/08 09:15	Sim	LC
10 Tayassuidae <i>Pecari tajaru</i> (Linnaeus, 1758)	Caititu	5°03'06.0"S 42°36'28.4"W	12/09 19:02	Não	LC

Legenda: EM: Em Perigo. LC: Pouco Preocupante. NT: Quase Ameaçada (ICMBio, 2018).

Fonte: própria autora (2024).

Já *Pecari tajaru* também representa uma ocorrência atípica para a região, considerando que a espécie não possui histórico documentado na Flona de Palmares ou entorno. Essa espécie impacta significativamente a regeneração da vegetação, devido ao seu comportamento de forrageamento e pisoteio (Mendes, 2010).

A localização dos principais representantes da fauna no corredor ecológico evidência que esses registros revelam a importância do corredor para conectar os fragmentos e permitir o movimento seguro das espécies no local (Figura 4).

Figura 4 - Pontos de avistamento da fauna no corredor ecológico localizado no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.



Fonte: própria autora (2024).

O registro de ocorrência de espécies de ampla distribuição ecológica na área (corredor ecológico) aumenta a riqueza de espécies, mas, igualmente, sinaliza problemas ambientais (Desbiez *et al.*, 2024). Ferreira e Carneiro (2020) em seus estudos numa UC evidenciam que corredores ecológicos são fundamentais para a manutenção de espécies da fauna, uma vez que possibilitam novas áreas para sobrevivência e dispersão das espécies. Por este motivo, nossos resultados são valiosos para a conservação da biodiversidade, pois identificam as espécies mais vulneráveis à conservação.

Além disso, o registro de ocorrência de aves na área demonstra uma elevada riqueza de espécies, com algumas em grandes populações, como é o exemplo da *R. vitellinus* (tucano-de-bico-preto). Esse achado é indicativo de que o local fornece recursos alimentares suficientes para a espécie. Mota *et al.* (2022) apontam que a presença dessa espécie numa área desempenha

um papel importante na manutenção da biodiversidade local, sendo responsável pela dispersão de sementes por animais frugívoros de grande porte.

O levantamento florístico permitiu a catalogação da lista florística da vegetação na área de estudo, principalmente, da flora lenhosa (Tabela 2). A coleta do material botânico e a identificação taxonômica foram realizadas durante o período de bolsista de Iniciação Científica (IC) do ICMBio³. O levantamento resultou numa rica diversidade florística da área, tendo sido registradas oito espécies, distribuídas em oito gêneros e sete famílias.

Tabela 2 - Plantas registradas no corredor ecológico no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.

Família/Espécie	Nome Vulgar	Fenologia	Presente na UC
1 Annonaceae <i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Ata-brava	Botões/Flores	Sim
2 Bignoniaceae <i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo	Botões/Flores	Sim
3 Burseraceae <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla-de-cheiro	Flores/Fruto	Sim
4 Combretaceae <i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	Sipaúba	Flores	Sim
5 Fabaceae <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	Botões/Flores	Sim
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	Caneleiro	Folha	Sim
6 Moraceae <i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Conduru	Folha	Sim
7 Myrtaceae <i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.	Guabiraba	Flores/Frutos	Sim

Fonte: própria autora (2024).

O estudo registrou a ocorrência de espécies de plantas tanto nos fragmentos quanto na Flona de Palmares. Essa co-ocorrência demonstra o potencial do corredor como extensão funcional da UC, promovendo a conectividade entre áreas que reúnem espécies semelhantes e garantindo o fluxo gênico para a manutenção da biodiversidade local. Esses registros foram cruciais para a compreensão do ciclo de vida das plantas, observando os diferentes estágios

³ Projeto de Iniciação Científica (IC), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) desenvolvido nos meses de junho a outubro de 2024 (processo nº. 98185).

fenológicos (vegetativo e reprodutivo). Ao comparar o estágio de desenvolvimento das plantas em diferentes pontos do corredor foi possível observar aspectos reprodutivos, os quais são fundamentais para a regeneração natural da flora do local.

Na descrição da vegetação foi possível avaliar a composição florística e identificar espécies indicadoras de qualidade ecológica (Ferreira; Carneiro, 2020). Por exemplo, *C. macrophyllum* (caneleiro), espécie endêmica do Piauí e árvore símbolo de Teresina, segundo o Decreto Municipal nº 2.407, de 13 de agosto de 1993, da Prefeitura de Teresina, foi citada como espécie de qualidade ecológica e, na UC possui relevância regional, com ampla distribuição e abundância em diversos fragmentos, e em municípios do Estado (Aguiar *et al.*, 2024; Ferreira; Carneiro, 2020).

A espécie *P. heptaphyllum* (amescla-de-cheiro) foi citada como indicadora de qualidade ecológica, com registro em áreas degradadas, principalmente. No entanto, a citada espécie tem sido frequentemente associada a florestas mais maduras e em bom estado de conservação, como florestas estacionais semidecíduas do Nordeste (Silva; Medeiros; Lima, 2023). Neste sentido, a diversidade de espécies registradas indica a importância do corredor como uma área de conectividade com a UC, contribuindo para o fluxo gênico e preservação do habitat (Araújo; Bastos, 2019).

A espécie *H. albus* (ipê-amarelo) desempenha um papel crucial na manutenção da biodiversidade, visto que é uma espécie indicadora de qualidade e visitada por diversas espécies de polinizadores (Silva; Medeiros; Lima, 2023). Além disso, *H. albus* favorece o fluxo gênico entre fragmentos florestais, por ser um ponto de alimentação e descanso para a fauna, bem como para processos de recuperação e restauração ecológica, o que colabora para o funcionamento do ecossistema presente no corredor (Ferreira; Carneiro, 2020).

A identificação de espécies de ampla distribuição ecológica, bem como a de espécies endêmicas na área, reforça o papel do corredor ecológico como um espaço para a fauna e flora local. Esses dados são importantes para o planejamento de ações de conservação e compreensão da dinâmica ecológica de unidades de conservação florestais (Araújo; Bastos, 2019).

4.3 PRODUÇÃO DO LIVRETO (“CORREDORES ECOLÓGICO: FLONA DE PALMARES EM FOCO”)

Os resultados do mapeamento e caracterização da biota (fauna e flora) do corredor ecológico possibilitaram a confecção do livreto com informações do ecossistema da área, bem como temas voltados para o ensino de ecologia (Figura 5, Apêndice A). A produção do material didático (livreto) teve como objetivo divulgar os resultados do estudo para o público da

educação básica, integrando conceitos (ecossistemas, fragmentação florestal e conservação biológica, dentre outros) com a realidade do corredor ecológico. Jesus *et al.* (2019) destacam que o uso de conhecimentos específicos torna o ensino mais significativo, promovendo o engajamento dos alunos em práticas de conservação e sensibilização ambiental.

Figura 5 - Recurso didático (livreto) com tópicos e conteúdo de ecologia e corredores ecológicos a serem abordados pelos professores de Ciências e Biologia (Ensino Fundamental II e Médio) da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.



O ativista e ambientalista Ailton Krenak defende, em muitas de suas obras, que a educação através da valorização territorial deve propiciar o diálogo do ensino com os espaços em que os alunos estão inseridos, incluindo nas práticas pedagógicas os elementos da cultura local, da natureza e das vivências, a fim de considerar os saberes locais (Krenak, 2019). Essa educação (ensino) está alinhada a proposta do livreto, sendo um material que propõe o ensino contextualizado e emancipador, valorizando assim, os conhecimentos locais, em que a escola deve ser uma extensão da vida no território, que vá além de estruturas formais, enraizada da convivência e experiência cotidiano com o ambiente inserido (Krenak, 2019).

Durante o desenvolvimento do livreto foram construídos conceitos e exemplos sobre temas voltados para ecologia, permitindo aos alunos do ensino fundamental e do ensino médio, auxílio na compreensão de conteúdos de forma prática e contextualizada (disponível em: *Livreto Corredores Ecológicos Flona de Palmares em foco.pdf*). A proposta do livreto foi estruturada para integrar conteúdos específicos de Ciências e Biologia (Ensino fundamental II e Médio), bem como atividades ao final de cada unidade teórica, as quais podem assumir caráter avaliativo, diagnóstico ou de sistematização dos saberes. Essas atividades foram elaboradas para dialogar com as competências gerais e específicas previstas na BNCC (Ciências da Natureza).

O livreto foi dividido em duas partes principais: orientações aos professores, de acordo com as habilidades e competências específicas para o desenvolvimento de cada tema na BNCC; e, conteúdos (Unidades de Conservação, fluxo gênico, antropização, fragmentação de habitat, corredores ecológicos e preservação da biodiversidade). Possui linguagem acessível, ilustrações, fotografias da fauna e flora locais, mapas geoespaciais e atividades-reflexão, confeccionado como uma estratégia de transposição didática que combina teoria e prática, que segundo Almeida e Marinho (2021), essa junção desperta o engajamento dos estudantes e valoriza a pluralidade cultural que na perspectiva da proposta do livreto promove o auxílio entre o tema da conservação ambiental com a realidade ecológica do corredor ecológico.

Além disso, o livreto apresenta algumas espécies catalogadas (fauna e flora) dentro do corredor ecológico (Figura 6). Esses dados são importantes para comparar as condições da Flona de Palmares e demonstrar a estrutura do corredor como proposta para garantir a preservação e conservação da UC (Pivelli, 2018).

Figura 6 - Espécies da fauna e flora registradas no levantamento da biota (fauna e flora) incluídas no recurso didático (livreto) da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.



Fonte: própria autora (2024).

As atividades propostas no livreto têm por objetivo incentivar os alunos a refletirem sobre a relação entre conservação ambiental e ações humanas, utilizando exemplos locais e reais obtidos durante o estudo na Flona de Palmares. Os conceitos iniciais apresentados no livreto e nas orientações para os professores auxiliam na formulação de hipóteses, além de possibilitar a sensibilização ambiental. Igualmente, as atividades têm como objetivo apresentar situações reais, por exemplo, conectividade entre fragmentos e ações antrópicas, abordando assim, questões que desafiam os estudantes a analisar os aspectos expostos e outras que promovem uma reflexão crítica visando a proposição de possíveis soluções aos problemas ambientais.

Foram abordados conceitos básicos de corredores ecológicos, como a fragmentação de habitat, expansão imobiliária e preservação da biodiversidade através de situações reais e de imagens. O livreto expõe situações práticas desses temas na Flona de Palmares, com o intuito de promover a compreensão sobre o corredor ecológico e o cotidiano da UC.

A utilização do livreto que aborda problemas ambientais contextualizados pode promover significados na percepção dos alunos frente a realidade. Ao abordar problemas locais,

do contexto social da Flona de Palmares, os alunos podem conhecer as questões socioambientais, sensibilizar-se à situação e desenvolver pensamento crítico sobre o tema (Jesus *et al.*, 2019).

Inspirado em propostas como as de Almeida e Marinho (2021), o material buscou integrar ciência, território e conservação, valorizando o conhecimento local e o protagonismo estudantil no debate ambiental sobre problemas como a fragmentação florestal. Esses autores destacam a importância de materiais didáticos contextualizados para promover o ensino de ciências, com linguagem simplificada para instigar a busca por soluções ambientais em diálogo com saberes locais e vivências, deste modo, valorizando o protagonismo dos alunos e incentivando a apropriação de conteúdos científicos por meio da experiência territorial.

Segundo a BNCC, a Educação Básica deve proporcionar ao estudante a capacidade de compreender e intervir na realidade com base em conhecimentos científicos, valorizando a diversidade cultural e ambiental do território em que vive (Brasil, 2018). Na área de Ciências da Natureza, espera-se que o aluno desenvolva a compreensão dos ecossistemas locais e das interações entre os seres vivos e o ambiente (Santos; Padilha, 2021). São necessárias a elaboração de estratégias baseadas em vivências e experiências concretas dos alunos, com aspecto contextualizado dentro da sala de aula para que os conteúdos ambientais se tornem desafios e soluções por meio de atividades práticas, locais e integradas ao cotidiano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada na Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares) e entorno, demonstrou a importância do corredor ecológico como estratégia a ser utilizada para a conectividade entre fragmentos florestais e a preservação da biodiversidade local. Os resultados encontrados por sensoriamento remoto, como pelo levantamento da biota e a produção do livreto permitiu apresentar uma abordagem interdisciplinar e didática no ensino formal, na área de Ciências, através de exemplos significativos para ações de fomento à conservação da biodiversidade.

A fragmentação no entorno da Flona de Palmares evidenciada pelo isolamento de manchas na paisagem ocasionada por impactos antrópicos, principalmente a expansão imobiliária, reforça a necessidade da implantação de corredor ecológico que contribua para o aumento da conectividade do local, garantindo o fluxo gênico entre as populações. Os registros de ocorrência das espécies demonstram a importância da conectividade para a ‘saúde’ e manutenção do ecossistema e o potencial do corredor ecológico como refúgio para a biodiversidade local.

A confecção do livreto possibilitou ser um instrumento para auxiliar na mediação de conteúdos a serem ensinados, ao propor temas acessíveis e contextualizados, a partir de dados científicos, como fragmentação de habitat, fluxo gênico e preservação da biodiversidade de forma prática e significativa. As atividades sugeridas no livreto, alinhadas às habilidades da BNCC, estimulam os alunos a uma reflexão crítica sobre questões ambientais locais, por meio de exemplos concretos observados na Flona de Palmares, e no corredor ecológico a ser implantado.

Deste modo, o envolvimento da comunidade escolar e do entorno no processo de divulgação do conhecimento científico, poderá se configurar numa estratégia eficaz para sensibilizar jovens e educadores sobre os impactos da fragmentação florestal. A disponibilização de exemplares do livreto para escolas locais e para o corpo gestor da Flona de Palmares fortalece o engajamento social para a preservação e conservação do meio ambiente por meio da educação ambiental.

Dessa forma, este trabalho evidenciou como os corredores ecológicos poderão ser fundamentais para a preservação da biodiversidade, além de serem usados como estratégia pedagógica para alunos de diferentes níveis escolares. A Floresta de Palmares constitui um exemplo de como a conectividade entre fragmentos pode ser utilizada para promover a educação ambiental, criando um modelo replicável para outras UCs.

Em suma, o estudo demonstrou a importância de ações voltadas para a conservação e preservação em áreas fragmentadas, utilizando estratégias como os corredores ecológicos para mitigar os impactos causados pela fragmentação ampliando as áreas de proteção. O uso de recursos educacionais (livreto) para a divulgação de conhecimentos científicos de forma interdisciplinar e contextualizada contribui para um ensino mais significativo, auxiliando na formação de cidadãos críticos, capazes de refletir sobre os desafios ambientais atuais.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, B. A. S. Efeito das variações sazonais e interanuais do clima na fenologia reprodutiva de *Cenostigma macrophyllum* Tul. (Fabaceae) em um remanescente de floresta estacional semidecidual, Piauí. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 17, p. 4279-4292, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/384757283>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- ALMEIDA, L. H.; MARINHO, J. C. B. Livreto de recursos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia. **Itinerários de Resistência: pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia**, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 1, p. 847-851, 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/TRABALHO_EV139_MD4_SA17_ID1084_27022020121912.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.
- ARAÚJO, T. M. S.; BASTOS, F. de H. Corredores ecológicos e conservação da biodiversidade: aportes teóricos e conceituais. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, Sobral, v. 21, n. 2, p. 716-729, 2019. Disponível em: <http://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/575>. Acesso em: 14 out. 2024.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 1 jan. 2025.
- BRASIL. **Plano de manejo da Floresta Nacional de Palmares**. Brasília: ICMBio, 2022.
- BRASIL. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília: Câmara dos Deputados, 2000.
- CASTRO, E. M. Território, biodiversidade e saberes de populações tradicionais. **Papers do Naea: Universidade Federal do Pará**, Belém, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/pnaea/article/view/11834/8202>. Acesso em: 14 nov. 2024.
- DESBIEZ, A. L. J. *et al.* Avaliação do risco de extinção do cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758 no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 74-83, 2012. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/241/146>. Acesso em: 31 jul. 2025.
- FERNANDES, M. E. L. **Fragmentos florestais urbanos: importância, ameaças e desafios**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Sorocaba, 2022. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/234658/fernandes_mel_tcc_soro.pdf?sequence=4. Acesso em: 20 nov. 2024.
- FERNANDES, P. H. S. **Desenvolvimento de estratégias de ensino em prol da conservação da biodiversidade através de experimentos de bioquímica na educação básica**. 2021. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade de Ambientes Costeiros) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2021. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/213441/fernandes_phs_me_svic.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 26 nov. 2024.

FERNANDES, M. *et al.* Ecologia da paisagem de uma bacia hidrográfica dos tabuleiros costeiros do Brasil. **Rev. Floresta e Ambiente**, Viçosa, Minas Gerais, v. 24, p. 1-8, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.025015>. Acesso em: 7 nov. 2024.

FERREIRA, D. B.; CARNEIRO, P. A. R. Corredores ecológicos e a proteção da biodiversidade brasileira. **Revista Fronteiras Interdisciplinares do Direito**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 57-78, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2596-3333.v1n1.57292>. Acesso em: 21 set. 2024.

FIDALGO, O.; BONONI, V. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989.

FREIRE, R. N. L.; CARACRISTI, I. Aspectos biogeográficos e proposta de corredor ecológico da Serra da Penanduba, Ceará, Brasil. **Enanpege**, Amapá, v. 3, p. 14, 2019. Disponível em: [http://www.enanpege.ggf.br/2019/resources/anais/8/1562613474_ARQUIVO_ArtigodoENANPEGE2019\(corrigido\).pdf](http://www.enanpege.ggf.br/2019/resources/anais/8/1562613474_ARQUIVO_ArtigodoENANPEGE2019(corrigido).pdf). Acesso em: 14 out. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GUEDES, C. L. *et al.* Proposta de corredor ecológico entre duas unidades de conservação na Mata Atlântica: RPPN Rio do Brasil e REVIS Rio dos Frades. **Revista de Estudos Ambientais**, Porto Seguro, BA, v. 19, n. 2, p. 1-15, 2017. Disponível em: https://www.escas.org.br/wp-content/uploads/2023/09/PROPOSTA-DE-CORREDOR-ECOLOGICO-ENTRE-DUAS-UNIDADES-DE-CONSERVACAO-NA-MATA-ATLANTICA-RPPN-RIO-DO-BRASIL-E-REVIS-RIO-DOS-FRADES_CLEIUODSON-LAGE.pdf. Acesso em: 7 out. 2024.

HOEHNE, L. **Retrato da conservação da biodiversidade nos livros de ciências: uma análise no município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sustentabilidade) - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1199/_retrato_da_conservacao_da_biodiversidade_nos_livros_de_ciencias_1.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 7 out. 2024.

ICMBio. **Sistema de avaliação do risco de extinção da biodiversidade - SALVE**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 12 jan. 2024.

ICMBio. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: volume I e II**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies>. Acesso em: 12 jan. 2025.

JESUS, C. M. A. *et al.* **Fragmentação florestal em áreas protegidas na Amazônia maranhense e conservação da biodiversidade**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/14214/1/Tese_FragmentacaoFlorestalAmazonia.pdf. Acesso em: 7 nov. 2024.

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

MACIEL, E. A. **Ensino de ecologia: concepções e estratégias de ensino**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, RS, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2474/1/MACIEL.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2024.

MALLMANN, C. L.; PRADO, D. A.; PEREIRA FILHO, W. Índice de vegetação por diferença normalizada para caracterização da dinâmica florestal no Parque Estadual Quarta Colônia, estado do Rio Grande do Sul - Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 8, n. 5, p. 1454-1469, 2015. Disponível em: <https://www.ufpe.br/rbgfe>. Acesso em: 1 jan. 2025.

MARÍN, Y. A. O. O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias**, Acre, v. 2, n. 12, p. 173-185, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6750745>. Acesso em: 28 nov. 2024.

MENDES, F. R. **Efeitos da defaunação na herbivoria, pisoteio de plântulas, remoção e predação de sementes na Floresta Atlântica**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/f645383f-d006-4a17-a6e8-b0bcd2d6cf3/content>. Acesso em: 26 dez. 2024.

MORAIS, P. P. **Fragmentação da paisagem e corredores ecológicos na região do Matopiba**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25364/1/2019_PriscilaDoPradoMoraes_tcc.pdf. Acesso em: 12 out. 2024.

MOTA, F. M. M. *et al.* Climate change is expected to restructure forest frugivorous bird communities in a biodiversity hot-point within the Atlantic Forest. **Diversity and Distributions**, Hoboken, v. 28, n. 12, p. 2886-2897, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ddi.13602>. Acesso em: 2 jan. 2025.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de vagas não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/tes/disponive/48/4813/tde-22062007--09250/pu/Disse.p>. Acesso em: 14 out. 2024.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

REFLORA. **Flora e funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB18071>. Acesso em: 25 dez. 2024.

REIS, E. F. *et al.* Espaços não formais de educação na prática pedagógica de professores de ciências. **Reamec**, Cuiabá, v. 7, n. 3, p. 23-36, 2019. Disponível em:

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/437/4371998004/html/>. Acesso em: 22 out. 2024.

SANTOS, M. M.; PADILHA, D. G. Dinâmicas de educação ambiental para valorização dos recursos florestais aplicadas ao ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 2, p. 349-369, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10623>. Acesso em: 5 set. 2024.

SANTOS, T. *et al.* Spatial and temporal ecology of *Cerdocyon thous*: a mesopredator canid coping with habitat loss, fragmentation, and chronic anthropogenic disturbances. **Landscape Ecology**, Berlim, v. 39, p. 157, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01913-0>. Acesso em: 4 out. 2024.

SILVA, D. N. A. da; MEDEIROS, C. S.; LIMA, C. L. M. de. Potencial regenerativo de espécies arbóreas em fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 33, n. 1, p. 55-69, 2023. Disponível em: <https://sumarios.org/artigo/potencial-regenerativo-de-esp%C3%A9cies-arb%C3%B3reas-em-fragmento-de-mata-atl%C3%A2ntica-pernambuco-brasil>. Acesso em: 1 jan. 2025.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV. Nova Odessa, SP: Jardim Botânico Plantarum, 2019.

WILSON, E. O. (org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

APÊNDICE A - Livreto didático “Corredores Ecológicos: Flona de Palmares em foco” da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.



Elaboração

**Deyse Nayra de Castro Dias
Randyson da Silva Pinheiro
Maria Edileide Alencar Oliveira**

APRESENTAÇÃO

Esse livreto faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), "Conectando escola a natureza: Flona Palmares como modelo para o ensino de corredores ecológicos". Desenvolvido através do estudo faunístico e florístico do corredor ecológico, localizado na Floresta Nacional de Palmares (Flona Palmares), município de Altos, Piauí. O objetivo desse estudo foi descrever como o corredor ecológico pode embasar o ensino de ciências para a conservação e preservação da natureza.





1 ORIENTAÇÕES PARA PROFESSORES

1 ORIENTAÇÕES PARA PROFESSORES

As temáticas ecológicas relacionadas a corredores ecológicos na Floresta Nacional de Palmares podem ser abordadas nas disciplinas de Ciências e Biologia, através de conceitos e exemplos que serão discutidos nessas orientações. A seguir, serão apresentadas as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as quais se relacionam com os conteúdos da aula.

O recurso didático (livreto) está subdividido por níveis de ensino (fundamental e médio), e pela presença de exercícios complementares para o encerramento dos conteúdos em cada nível.

1.1 BNCC NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Habilidade EF07CI07

Diversidade de Ecossistemas

Conceitos e tipos de ecossistemas brasileiros, destacando a diversidade de paisagens, solos, água, luz solar, temperatura, flora e fauna, dando ênfase aos biomas locais. A Flona Palmares, exemplo regional, possui a sua vegetação predominante e suas características.



Habilidade EF07CI08

Fenômenos naturais e impactos ambientais



Os fenômenos naturais podem ser apresentados através de mudanças ambientais, como desmatamento, queimadas e expansão urbana. A Flona Palmares tem sofrido os impactos da expansão imobiliária em seu entorno e os riscos de fragmentação do habitat.

Os impactos ambientais podem ser debatidos em sala de aula como exemplos de perturbações que afetam a biodiversidade, ocasionando a migração de animais, extinção de espécies e mudanças nos ciclos biogeoquímicos.

Habilidade EF09CI12

Importância das UCs e Preservação da Biodiversidade

O papel das Unidades de Conservação (UC), como na Flona Palmares, pode ser destacado os serviços ecossistêmicos, como conservação dos recursos naturais, bem como o impacto para populações do entorno e as geração futuras.



Habilidade EF09CI13

Propostas de ações ambientais

As propostas de ações ambientais podem ser abordadas com a discussão e debate de problemas ambientais locais, como a expansão urbana, relacionando com os desafios enfrentados pela Flona Palmares.



Podem ser apresentados as ações de preservação e iniciativas bem-sucedidas na UC, como o projeto Socioambiental Educativo, palestras ambientais e a proposta de criação do corredor ecológico.

1.2 BNCC NO ENSINO MÉDIO

Habilidade (EM13CNT101)

Fragmentação e ciclos ecológicos

Os sistemas naturais da Flona Palmares pode ser usado para explicar os ciclos ecológicos, como o ciclo de nutrientes no solo e a relação entre fauna e flora. Que fatores como a fragmentação impactam no local, explorando exemplos como recursos hídricos, climáticos e biológicos.



Habilidade (EM13CNT105)

Ciclos biogeoquímicos

Os ciclos biogeoquímicos do carbono, do nitrogênio e da água, podem ser discutidos relacionando-os à Flona Palmares e a região do Piauí.

Compreender como as ações humanas, como desmatamento e expansão urbana, podem afetar esses ciclos, e como espécies de plantas podem sinalizar essas perturbações.

Habilidade (EM13CNT203)

Preservação da biodiversidade

As intervenções humanas na Flona Palmares, como fragmentação do habitat, queimadas e a expansão imobiliária, podem ser usadas para evidenciar os impactos dessas ações nos ecossistemas e na saúde humana, e propor soluções para a preservação da biodiversidade.

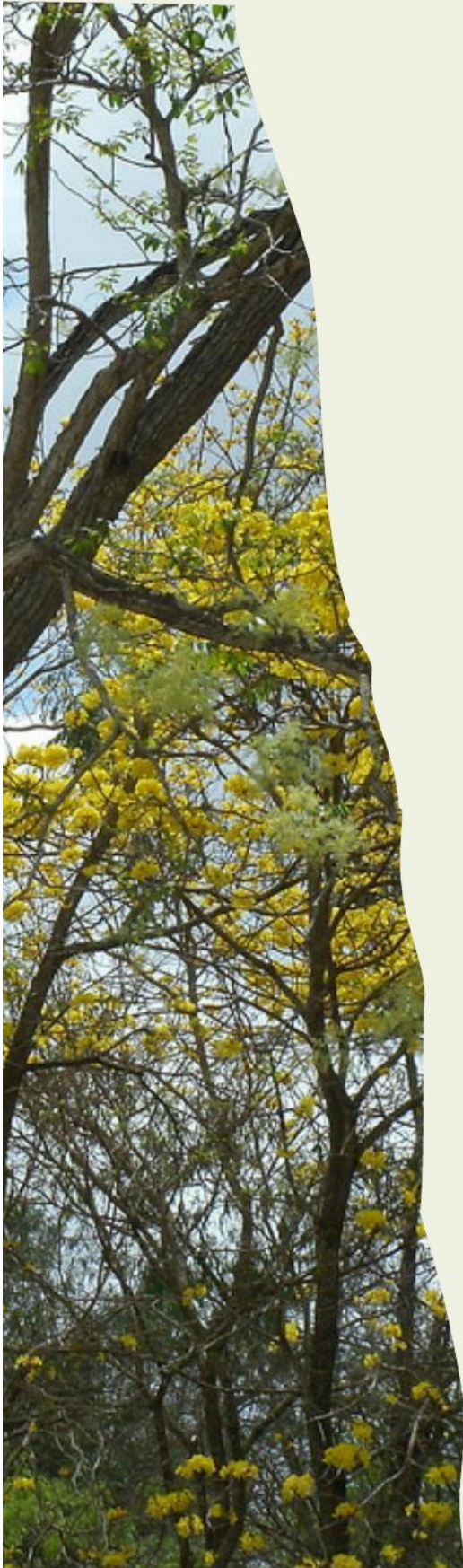


Habilidade (EM13CNT206)

Importância da conservação da biodiversidade

As políticas de conservação da biodiversidade no Brasil, como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), usando a Flona Palmares como uma UC de conservação federal de abrangência regional, discutindo sua eficácia na conservação da biodiversidade e na promoção da sustentabilidade.





2 CORREDOR ECOLÓGICO NA BNCC

2.1 ENSINO FUNDAMENTAL II

(CIÊNCIAS)

UNIDADES TEMÁTICAS E HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Vida e Evolução (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração, etc. (EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.	Diversidade de ecossistemas Fenômenos naturais e Impactos ambientais Preservação da Biodiversidade Preservação da Biodiversidade

2.2 ENSINO MÉDIO (BIOLOGIA)

UNIDADES TEMÁTICAS E HABILIDADES	CONHECIMENTOS
Competência 1 (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. (EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida. Competência 2 (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros). (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.	Fragmentação e ciclos ecológicos Ciclos biogeoquímicos Preservação da Biodiversidade Preservação da Biodiversidade e impactos ambientais



3 ENSINO FUNDAMENTAL II (CIÊNCIAS)

3.1 UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Definição:

Unidades de Conservação (UC) são áreas protegidas criadas para preservar a natureza e a biodiversidade, garantindo o equilíbrio ambiental e a preservação dos ecossistemas.



A Flona Palmares é uma UC que desempenha um papel importante na proteção da biodiversidade e na manutenção dos ecossistemas naturais.

3.2 FLUXO GÊNICO

Definição:

Fluxo gênico é a passagem de características de um ser vivo para outra da mesma espécie, ajudando na variação genética e adaptação ao ambiente.



Na Flona Palmares, o fluxo gênico é facilitado através de corredores ecológicos, permitindo que diferentes populações se comuniquem geneticamente através da reprodução, mantendo a diversidade e a saúde dos ecossistemas, como os ipês que dependem de polinizadores para fluxo de genes.

3.3 ANTROPIZAÇÃO

Definição:

Antropização é o processo de intervenção humana em ambientes naturais, causando alterações como desmatamento, poluição e urbanização.

Na Flona Palmares, a antropização ao redor da UC causa perturbações, como a fragmentação de habitats e o desmatamento causado pela expansão imobiliária, limitando o espaço natural disponível para as populações de plantas e animais.



3.4 FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS

Definição:

A fragmentação ocorre quando habitats são divididos em partes menores, isoladas umas das outras, formando mosaicos (manchas) de passagem.



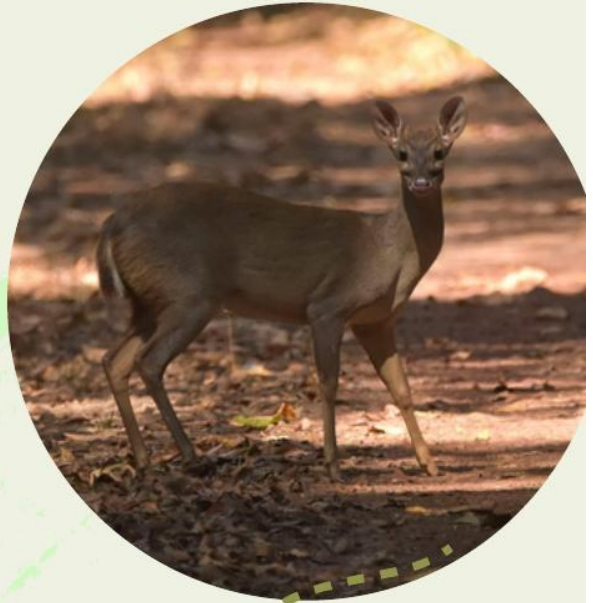
Na Flona Palmares, a fragmentação de habitats é influenciada pelas atividades humanas no entorno, como queimadas, e a expansão imobiliária, que resulta em áreas pequenas e isoladas para a biodiversidade.

3.5 CORREDORES ECOLÓGICOS

Definição:

Corredores ecológicos são faixas de vegetação que conectam diferentes fragmentos de habitats, permitindo o fluxo de espécies e a diversidade genética.

Na Flona Palmares, os corredores ecológicos podem ajudar a minimizar os efeitos da fragmentação, possibilitando uma passagem mais segura para os animais, como o veado-catingueiro, e de plantas (sementes) entre os fragmentos da floresta.



3.6 PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Definição:

A preservação da biodiversidade envolve ações para proteger espécies, ecossistemas e os recursos naturais do ambiente.



Na Flona Palmares, a preservação da biodiversidade é um objetivo central, com o uso de práticas sustentáveis e iniciativas para reduzir os impactos das atividades humanas, garantindo a saúde e o equilíbrio ambiental da UC. Algumas ações ambientais são feitas para garantir essa proteção, como a criação do Projeto Socioambiental Educativo, onde os participantes aprendem a importância de se preservar os habitats naturais.



3.7 ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Questão 1:

Leia as frases abaixo sobre a Flona Palmares e marque V (verdadeiro) ou F (falso):

- a) A Flona Palmares é uma Unidade de Conservação (UC) criada para proteger a biodiversidade e promover o uso sustentável dos recursos naturais ().
- b) A fragmentação de habitats pode prejudicar a sobrevivência de espécies ao isolar populações em áreas pequenas ().
- c) A expansão imobiliária no entorno da Flona Palmares ajuda a aumentar a área de floresta protegida ().
- d) Os corredores ecológicos são fundamentais para a conectividade entre fragmentos de habitats, favorecendo o fluxo gênico ().

Questão 2:

Leia as frases abaixo e complete os espaços em branco com as palavras corretas do quadro:

[biodiversidade | habitats | proteger | equilíbrio]

- a) A Flona Palmares foi criada para _____ a natureza e as espécies que vivem nela.
- b) A _____ é composta por diferentes plantas, animais e microorganismos que vivem na região.
- c) Quando os _____ são fragmentados, muitas espécies têm dificuldade de sobreviver e se deslocar.
- d) Preservar as florestas ajuda a manter o _____ do meio ambiente e os ciclos naturais.

Questão 3:

Relacione as características descritas na coluna 1 às informações da coluna 2.

Coluna 1

1. Tipo de solo
2. Disponibilidade de água
3. Fauna e flora adaptadas
4. Temperatura média

Coluna 2

- a) () Define a capacidade do ecossistema de sustentar plantas e animais específicos, como o solo rico em nutrientes das florestas tropicais.
- b) () Influencia a presença de animais e plantas adaptados ao clima quente, como no cerrado.
- c) () Varia entre ecossistemas, sendo escassa em desertos e abundante em áreas de mata atlântica.
- d) () Inclui animais como onças e árvores como o ipê-roxo, encontrados em regiões específicas.

Questão 4:

Leia o texto e responda à pergunta:

A Flona Palmares é uma Unidade de Conservação (UC) que protege diversas espécies de plantas e animais, garantindo a preservação da biodiversidade e ajudando a combater os impactos negativos das atividades humanas. Algumas ações humanas, como a expansão imobiliária e o desmatamento, ameaçam esses objetivos.

Pergunta:

Cite uma ação que você ou sua comunidade poderiam realizar para ajudar a proteger a Flona Palmares e explique como essa ação contribuiria para preservar o ambiente.



4 ENSINO MÉDIO (BIOLOGIA)

4.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Definição:

As Unidades de Conservação (UC) são áreas protegidas criadas para garantir a preservação da biodiversidade, o uso sustentável dos recursos naturais e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Podem ser de proteção integral (parques nacionais, estações ecológicas) ou de uso sustentável (florestas nacionais, reservas extrativistas).

Importância:

Essas áreas ajudam a conservar espécies ameaçadas, evitar a degradação ambiental e promover a educação ambiental, além de contribuir para o equilíbrio climático e hídrico.

A Flona Palmares é um exemplo vitorioso de Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável, sendo a guardiã da diversidade em uma região de constante degradação ambiental.



4.2 FLUXO GÊNICO

Definição:

O fluxo gênico é o movimento de genes entre populações de uma mesma espécie, que ocorre principalmente pela migração de indivíduos ou pela dispersão de sementes e pólen.

Importância:

Esse processo mantém a diversidade genética, essencial para a sobrevivência das espécies e sua adaptação a mudanças ambientais.



Na Flona Palmares, o fluxo gênico é observado principalmente em espécies vegetais como o angico-branco, que dependem de polinizadores, abelhas e aves, principalmente, para a troca de material genético entre populações. Esse fluxo é crucial para evitar a perda de diversidade genética e fortalecer as espécies contra os impactos da fragmentação do habitat, que é uma constante na região.

4.3 ANTROPIZAÇÃO

Definição:

A antropização é o impacto das atividades humanas nos ecossistemas, como desmatamento, queimadas, urbanização e poluição.

Impactos:

A antropização pode levar à perda de biodiversidade, fragmentação de habitats e alteração dos ciclos naturais.

Na Flona Palmares, a expansão imobiliária e o desmatamento em seu entorno, são ações que resultam na manipulação ambiental, afetando a biodiversidade e comprometendo a sustentabilidade do ecossistema. Assim, intensificando a perda de espécies.



4.4 FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS

Definição:

A fragmentação de habitats ocorre quando uma área natural contínua é dividida em porções menores e isoladas, geralmente devido a ações humanas, como desmatamento. Esse processo pode dificultar a movimentação de espécies, afetando o fluxo gênico e comprometendo a sobrevivência das populações.



Na Flona Palmares essa fragmentação resulta em uma floresta menos resiliente, com fragmentos isolados que dificultam a troca genética entre as populações silvestres.

Além disso, a fragmentação no entorno da UC impacta a estrutura ecológica interna (teias alimentares), tornando-a mais vulnerável a impactos externos.

4.5 CORREDORES ECOLÓGICOS

Definição:

Corredores ecológicos conectam fragmentos de habitats, permitindo o fluxo gênico entre áreas separadas.

Importância:

Esses corredores ajudam a reduzir os efeitos da fragmentação de habitats, favorecendo a conservação de espécies e ampliando a resiliência dos ecossistemas.

Na Flona Palmares, a criação e a manutenção de corredores ecológicos podem ajudar a minimizar as limitações causadas pelas atividades humanas no entorno. Esses corredores conectam os fragmentos de floresta, facilitando a o fluxo de espécies, como o macaco-prego, além de facilitar também, a troca genética e a conservação de ambientes ameaçados.



4.6 PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Definição:

A preservação da biodiversidade é o conjunto de ações e práticas destinadas a proteger as diferentes formas de vida no planeta. Ela é essencial para manter o equilíbrio dos ecossistemas, garantir os serviços ambientais e garantir a sobrevivência de todas as espécies, incluindo a humana.



Na Flona Palmares a preservação da biodiversidade é prioridade. Apesar das pressões externas, as ações de conservação e manejo sustentável ajudam a proteger a fauna e a flora locais. A biodiversidade da UC é essencial para a estabilidade ecológica e o bem-estar das comunidades humanas que dependem dos serviços ambientais da região, como atividades socioeducativas.

4.7 ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Questão 1:

A Floresta Nacional de Palmares é uma Unidade de Conservação (UC) que busca preservar a biodiversidade e promover o uso sustentável dos recursos naturais. No entanto, pressões antrópicas como a expansão imobiliária afetam sua integridade. Sobre as Unidades de Conservação, é **correto** afirmar que:

- a) Representam áreas de proteção estrita, onde a presença humana é completamente proibida, incluindo atividades turísticas e científicas.
- b) São ferramentas de gestão ambiental que equilibram a preservação da biodiversidade e a utilização sustentável de recursos, dependendo da categoria de proteção.
- c) Visam exclusivamente a preservação de espécies ameaçadas, sem considerar ecossistemas ou serviços ambientais.
- d) Têm como único objetivo a conservação do patrimônio natural, e as interações econômicas das populações residentes em suas áreas de influência.

Questão 2:

A fragmentação de habitats é uma das principais ameaças à biodiversidade, pois isola populações e reduz áreas disponíveis para a sobrevivência das espécies. Na Flona Palmares, isso ocorre principalmente no entorno, onde há urbanização crescente. Sobre a fragmentação de habitats, é correto afirmar que:

- a) Favorece a redução de interações interespecíficas negativas, como a competição, mas compromete a estabilidade genética das populações isoladas.
- b) É um aspecto extremamente natural, independentemente das influências humanas, resultantes de mudanças climáticas e dinâmicas ecológicas internas.
- c) Impede processos ecológicos cruciais, como dispersão de sementes e migração de espécies, além de intensificar a vulnerabilidade à extinção devido à perda de conectividade entre fragmentos.
- d) Contribui para a expansão de corredores ecológicos naturais, permitindo maior transferência de espécies e mitigando os efeitos da perda de habitat.

Questão 3

A antropização no entorno da Floresta Nacional de Palmares (Flona Palmares) tem gerado impactos expressivos, como a redução de áreas florestais e alterações nos ciclos ecológicos. Sobre o processo de antropização e seus efeitos nos ecossistemas, analise as afirmativas:

- I. É impulsionada por atividades humanas, como urbanização e agricultura, que alteram profundamente as características naturais do ambiente.
- II. Seus efeitos são sempre negativos para a biodiversidade e inviabilizam qualquer forma de desenvolvimento sustentável.
- III. Pode levar à fragmentação de habitats, comprometendo o fluxo gênico e aumentando o risco de extinção local de espécies.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas a I está correta.
- b) Apenas I e II estão corretas.
- c) Apenas I e III estão corretas.
- d) I, II e III estão corretas.

Questão 4:

Os corredores ecológicos são áreas estratégicas que promovem a conectividade entre fragmentos de habitats, possibilitando a circulação de espécies e o fluxo gênico. Na Flona Palmares, um corredor ecológico em potencial poderia mitigar os impactos causados pela fragmentação do entorno e melhorar a integridade ecológica. Sobre os corredores ecológicos, analise as afirmativas:

- I. Conectam fragmentos de habitats, permitindo a dispersão de espécies e reduzindo os efeitos do isolamento populacional.
- II. São implementados exclusivamente dentro de Unidades de Conservação, restringindo seu uso em áreas urbanas ou agrícolas.
- III. Contribuem para a adaptação de ecossistemas às mudanças climáticas, facilitando o deslocamento de espécies para áreas mais adequadas.
- IV. Sua eficácia depende da conservação das áreas conectadas e do manejo adequado das zonas de transição.

Assinale a alternativa correta:

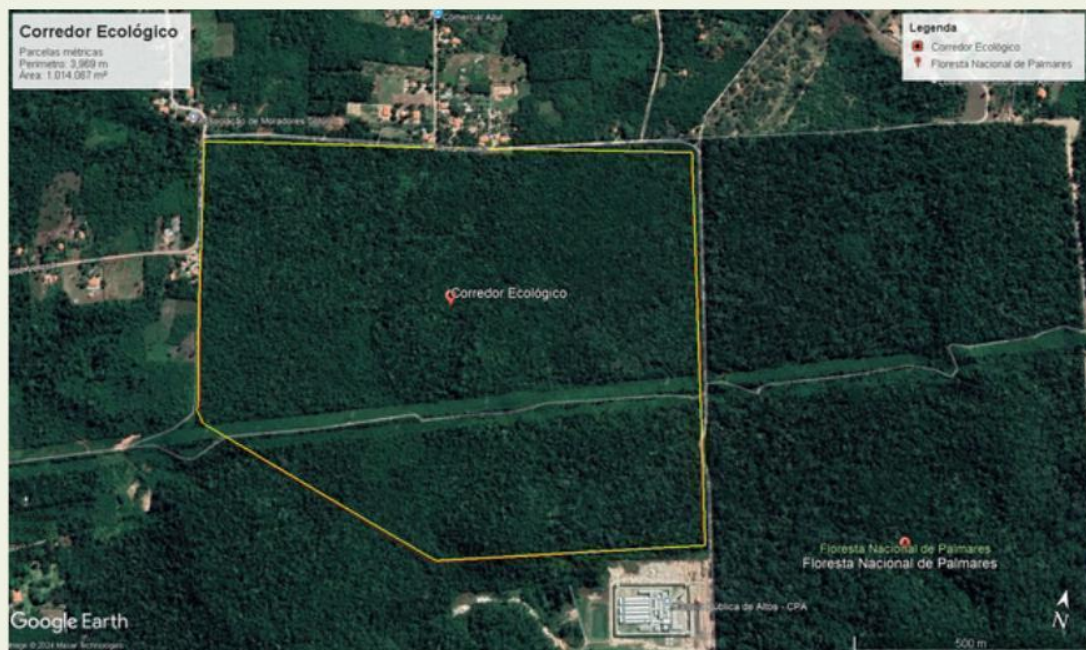
- a) Apenas I e II estão corretas.
- b) Apenas I, III e IV estão corretas.
- c) Apenas II e III estão corretas.
- d) I, II, III e IV estão corretas.



5 CORREDOR ECOLÓGICO NA FLORESTA NACIONAL DE PALMARES (FLONA PALMARES)

5.1 LOCALIZAÇÃO DO CORREDOR

O corredor ecológico na Flona Palmares fica situado em Altos, Piauí, Brasil. A região é rica em biodiversidade, com diversos tipos de plantas e animais.



- **Perímetro:** 3.969 m
- **Tamanho total do corredor:** 1.014.067 m²

5.2 O QUE ENCONTRAMOS NO CORREDOR ECOLÓGICO?

FAUNA

Foram registradas diversas espécies de animais que habitam o corredor (mamíferos, aves, e insetos). O tucano, por exemplo, é um espécie encontrada em populações abundantes.



tucano



corujinha-do-mato



veado-catingueiro



caititu



raposa-da-caatinga



jaguaririca



macaco-prego



aranha
(espécie não identificada)

FLORA

Diversas espécies de plantas foram registradas, algumas em plena floração, bem como popularmente conhecidas na região e/ou endêmicas.



guabiraba



caneleiro



ipê-amarelo



angico-branco



amescla-de-
cheiro



conduru



sipaúba



ata-brava

VESTÍGIOS

Foram feitos registros de presença de animais (pegadas, rastros, ovos de aves e fezes de mamíferos).



As fezes encontradas é uma evidência de que os animais estão utilizando o corredor para se alimentar ou descansar. Ele também ajuda a identificar a diversidade de espécies na área.



Os ovos encontrados no corredor indicam que algumas aves estão utilizando a área para abrigo, o que é um bom sinal de que o ambiente é seguro e adequado para a reprodução.



As pegadas deixadas ajudam a entender o comportamento e os movimentos dos animais no corredor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>

BRASIL. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Palmares. Brasília, 2022.

BRÖCKELMANN, R. H.(coord.). Araribá Conecta: Ciências Naturais. São Paulo: Editora Moderna, 2022.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

Créditos de imagens

DIAS, Deyse. Fotografias diversas realizadas durante atividade de campo na Floresta Nacional de Palmares. Altos, PI, 2024. Acervo pessoal.

FLORESTA NACIONAL DE PALMARES. Banco de imagens institucionais utilizadas para fins educativos. Altos, PI 2024. Acervo institucional.

O que encontrar nas leis?

Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000

Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (UCs) no Brasil.

Portaria nº 34, de 28 de janeiro de 2020, do Ministério do Meio Ambiente

Corredor ecológico é uma faixa de vegetação nativa ou seminatural que conecta áreas fragmentadas ou Unidades de Conservação, permitindo a movimentação de organismos, a dispersão de sementes e a manutenção do fluxo gênico, essenciais para a conservação da biodiversidade.

CONHEÇA A LEGISLAÇÃO NA ÍNTEGRA

Lei nº 9.985, de 18 de
julho de 2000



Portaria nº 34, de 28 de
janeiro de 2020



SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS OU ENTRE EM CONTATO



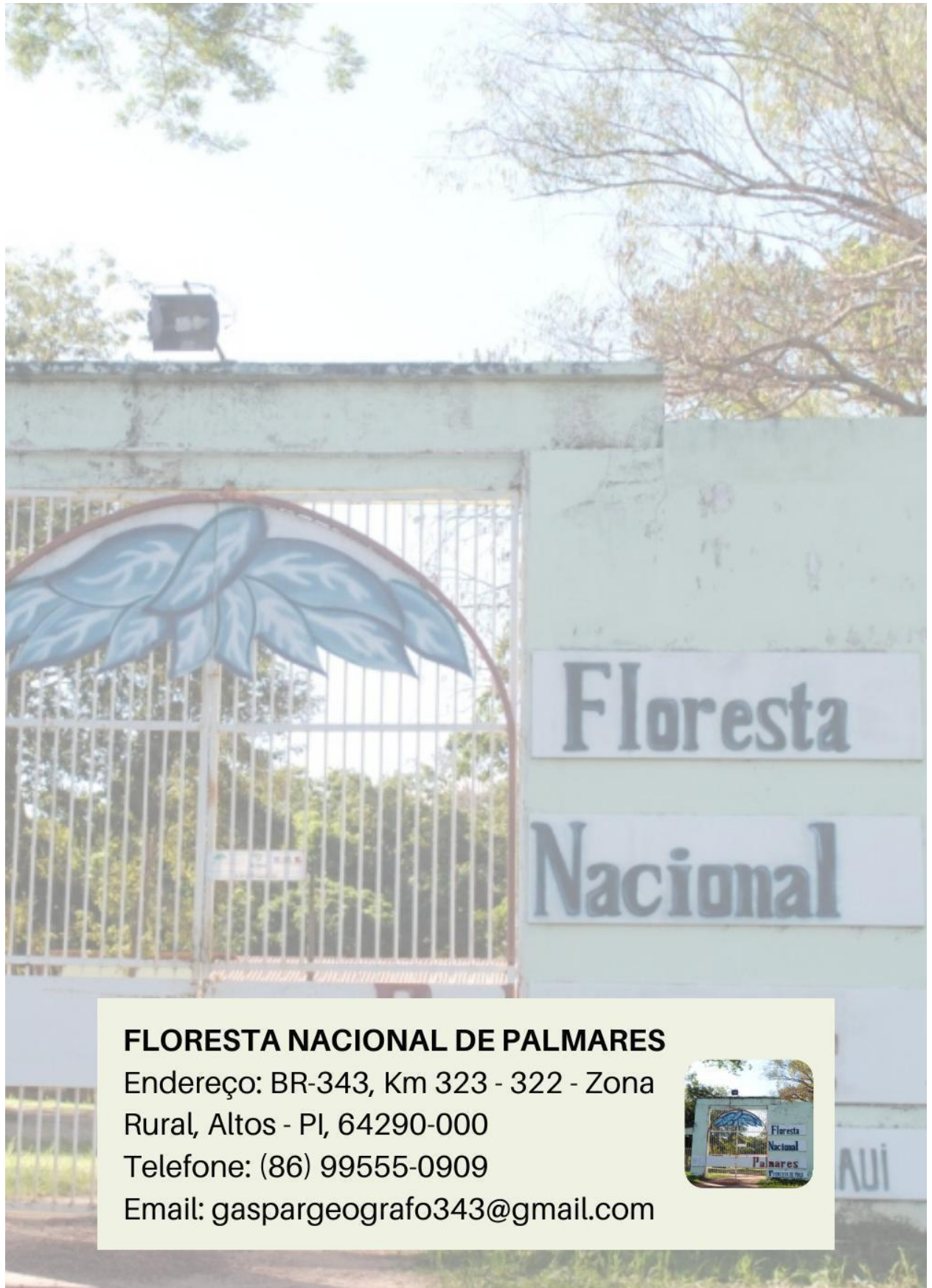
deyssenay@gmail.com



flonapalmares_oficial



icmbio



FLORESTA NACIONAL DE PALMARES

Endereço: BR-343, Km 323 - 322 - Zona Rural, Altos - PI, 64290-000

Telefone: (86) 99555-0909

Email: gaspargeografo343@gmail.com





APÊNDICE B - Termo de recebimento de recurso didático (livreto) confeccionado da Floresta Nacional de Palmares (Flona de Palmares), município de Altos, Piauí.



TERMO DE RECEBIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO

Declaro para os devidos fins que a discente **Deyse Nayra de Castro Dias** realizou a doação de 5 exemplares do livreto "Corredores ecológicos: Flona Palmares em Foco" a esta instituição na data de 13/06/2025.

Instituição destinatária: Floresta Nacional de Palmares

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Gaspar da Silva Alencar".

Gaspar da Silva Alencar
Carimbo e assinatura do responsável pela instituição