

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUIS FELIPE BASSANES

**A CONSERVAÇÃO DA FAUNA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA: CARTILHA
DIDÁTICA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE
NACIONAL DO IGUAÇU**

DOIS VIZINHOS

2022

LUIS FELIPE BASSANES

**A CONSERVAÇÃO DA FAUNA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA: CARTILHA
DIDÁTICA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE
NACIONAL DO IGUAÇU**

**FAUNA CONSERVATION THROUGH TECHNOLOGY: DIDACTIC BOOKLET AS A
TOOL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE IGUAÇU NATIONAL PARK**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel/Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Mara Luciane Kovalski.

DOIS VIZINHOS

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LUIS FELIPE BASSANES

**A CONSERVAÇÃO DA FAUNA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA: CARTILHA
DIDÁTICA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE
NACIONAL DO IGUAÇU**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Bacharel/Licenciado em Ciências Biológicas da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 16/dezembro/2022

Mara Luciane Kovalski
Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM/2015)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos

Fábio Antônio Antonelo
Mestrado em Biotecnologia (UTFPR/2021)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos

Vânia Foster
PhD em Ecologia e Conservação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

DOIS VIZINHOS

2022

RESUMO

O Bioma Mata Atlântica possui a maior biodiversidade em espécies do mundo, com mais de 893 espécies de aves e 250 espécies de mamíferos, além de altos índices de endemismos. Contudo, a partir da exploração antrópica de suas áreas florestais, atualmente o Bioma está reduzido a 8% de sua extensão territorial original e muitas espécies correm risco de extinção, tornando as Unidades de Conservação (UCs) agentes indispensáveis na preservação desta enorme e linda biodiversidade. No Brasil, o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), localizado em 14 municípios do Estado do Paraná, é a maior UC do Sul do país, essencial não apenas para a preservação de diversas espécies de aves e mamíferos, mas também como espaço destinado às pesquisas, manutenção de fatores abióticos, ecoturismo e desenvolvimento de ações ambientais de cunho educativo. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver o protótipo de um aplicativo móvel em forma de cartilha descritiva, com as informações ecológicas e curiosidades das principais espécies de aves e mamíferos presentes na unidade, voltado para a Educação Ambiental (EA), a fim de sensibilizar turistas, a comunidade local e educandos da Educação Básica acerca da importância da avifauna e mastofauna para os ecossistemas. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática de literatura para a caracterização ecológica, através da análise de capítulos de livros de anatomia e fisiologia animal, documentos do Ministério do Meio Ambiente e do ICMBio, artigos científicos e informações de pesquisas internas disponibilizadas pela própria instituição. Para a caracterização ecológica das espécies, foram utilizadas 31 espécies de mamíferos e 5 espécies de aves do PNI. A partir disso, constatou-se que das 31 espécies de mamíferos descritas, 10 encontram-se Vulneráveis (VU), 18 Menos Preocupante (LC), 1 Quase Ameaçada (NT) e 2 (duas) com Dados Insuficientes (DD), enquanto das 5 espécies de aves descritas, 3 destas apresentam algum tipo de ameaça mesmo na UC, e 2 (duas) encontram-se em estado pouco preocupante de extinção, de acordo com classificação da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Diante do exposto, é inegável a importância da UC para a conservação da fauna, uma vez que estes organismos têm importância para todas as esferas sociais e para a vida como um todo, em especial o PNI, que atua como um verdadeiro herói da Mata Atlântica, não apenas em um viés ambiental, mas em múltiplas esferas, sociais, promovendo bem-estar, conexão com a natureza, qualidade de vida, disponibilidade e riqueza em recursos alimentícios e hídricos, além de atuar em conjunto com a EA, fortalecendo assim o despertar individual e coletivo ao cuidado com os recursos naturais e sua indispensável relevância para a sobrevivência e estabelecimento da vida na Terra. Ademais, espera-se que este trabalho fomenta novas pesquisas de divulgação científica e tecnologia, de modo a integrar a ampla revisão de literatura utilizada com os crescentes avanços tecnológicos, garantindo que este vasto conhecimento não se restrinja apenas às portas do mundo acadêmico.

Palavras-chave: cartilha descritiva; fauna; unidade de conservação.

ABSTRACT

The Atlantic Forest Biome has the greatest biodiversity in the world, with more than 893 species of birds and 250 species of mammals, besides high rates of endemism. However, due to human exploitation of its forested areas, the Biome has been reduced to 8% of its original territorial extension and many species are at risk of extinction, making Conservation Units (CUs) indispensable agents in the preservation of this enormous and beautiful biodiversity. In Brazil, the Iguazu National Park (PNI), located in 14 municipalities of the State of Paraná, is the largest CU in the South of the country, essential not only for the preservation of several species of birds and mammals, but also as a space for research, maintenance of abiotic factors, ecotourism and development of environmental actions of educational nature. Therefore, this work aimed to develop the prototype of a mobile application in the form of a descriptive booklet, with ecological information and curiosities of the main species of birds and mammals present in the unit, focused on Environmental Education (EE), in order to sensitize tourists, the local community and students of basic education about the importance of avian and mammalian fauna for ecosystems. For this, a systematic literature review was carried out for the ecological characterization, through the analysis of chapters of books on animal anatomy and physiology, documents from the Ministry of Environment and ICMBio, scientific articles and information from internal research made available by the institution itself. For the ecological characterization of the species, 31 mammal species and 5 bird species from PNI were used. From this, it was found that of the 31 mammal species described, 10 are Vulnerable (VU), 18 Least Concern (LC), 1 Near Threatened (NT) and 2 (two) with Insufficient Data (DD), while of the 5 species described, 3 of these have some kind of threat even in the UC, and 2 (two) are in a state of low concern for extinction, according to the classification of the Red List of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). In view of the above, the importance of the UC for the conservation of fauna is undeniable, since these organisms are important for all social spheres and for life as a whole, especially the PNI, which acts as a true hero of the Atlantic Forest, not only in an environmental bias, but in multiple, social spheres, promoting well-being, connection with nature, quality of life, availability and wealth in food and water resources, in addition to acting in conjunction with the EE, thus strengthening the individual and collective awakening to the care of natural resources and their indispensable importance for the survival and establishment of life on Earth. Moreover, it is hoped that this work will foster new research on scientific dissemination and technology, in order to integrate the broad literature review used with the growing technological advances, ensuring that this vast knowledge is not restricted only to the doors of the academic world.

Keywords: descriptive primer; fauna; conservation unit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Distribuição dos biomas no Brasil.....	20
Figura 2 - Extensão do Parque Nacional do Iguaçu.....	28
Figura 3 – Mensuração de pegada de um mamífero.....	34
Figura 4 e 5 - Exemplos de descrição da fauna do PNI na cartilha.....	36
Gráfico 1 – Grupos taxonômicos ameaçados de extinção no Brasil.....	25
Gráfico 2 - Status de conservação das principais <i>spp.</i> de mamíferos do PNI.....	40
Gráfico 3 - Status de conservação das principais <i>spp.</i> de aves do PNI.....	41
Quadro 1 – Síntese da cartilha descritiva da mastofauna do PNI.....	37
Quadro 2 – Síntese da cartilha descritiva da avifauna do PNI.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>App.</i>	Aplicativo móvel
CR	Criticamente em Perigo
DD	Dados Insuficientes
EA	Educação Ambiental
EM	Em Perigo
EW	Extinto na Natureza
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
Ha.	Hectares
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
LC	Menos Preocupante
NT	Quase Ameaçado
PAN	Plano de Ação Nacional
PNI	Parque Nacional do Iguaçu
<i>Sp.</i>	Espécie

<i>Spp.</i>	Espécies
UC	Unidade de Conservação
UNESCO Cultura	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VU	Vulnerável

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo geral.....	16
2.2	Objetivos específicos.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	Florestas tropicais: importância e ameaças	17
3.2	O Bioma Mata Atlântica e sua importância	19
3.2.1	A mastofauna da Mata Atlântica.....	21
3.2.2	A Avifauna da Mata Atlântica	26
3.2.3	O Parque Nacional do Iguaçu como maior remanescente do Bioma do Brasil.....	28
3.3	A Educação Ambiental no Brasil	30
3.4	A tecnologia como ferramenta de Educação Ambiental.....	33
4	MATERIAL E MÉTODOS	36
4.1	Local de estudo	36
4.2	Delineamento e procedimentos específicos.....	35
4.3	Análise de dados.....	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a degradação ambiental aumentou exponencialmente, gerando escassez dos recursos naturais pela ação antrópica incontrollada sobre o meio ambiente (BAPTISTA, 2019). Atualmente, grande parte das florestas está fragmentada em áreas pequenas, muitas vezes com pouca conexão entre elas e sob a intensa pressão da população local que reside próxima a essas áreas (MARCHESAN, 2017).

Grande parte da biodiversidade terrestre mundial encontra-se nas florestas tropicais, tornando a sua proteção e conservação extremamente necessárias. O desmatamento, perda da fauna e, conseqüentemente, diminuição ou desaparecimento da população de aves e mamíferos, afeta diretamente a diversidade e funcionalidade dos ecossistemas (PRIMACK; RODRIGUES, 2002; BEGON; TOWNSEND, HARPER, 2007; HENRIQUES, 2010; EMBRAPA, 2015).

No Brasil, a segunda maior cobertura em florestas tropicais encontra-se no Bioma Mata Atlântica, que se estende pelas faixas litorâneas do Sul até o Nordeste brasileiro (SANTOS, 2010; IBGE, 2019). Este ecossistema é o lar da maior diversidade em espécies vegetais e animais do mundo, apresentando mais de 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicas, além de 893 espécies de aves integrarem o Bioma, sendo 215 endêmicas (EMBRAPA, 2013; ICMBIO, 2018; ICMBIO, 2022).

Dos 1.350.000 km² de extensão territorial original do bioma, apenas 8% encontram-se conservados, e, grande parte, apenas dentro de unidades de conservação (UCs) (IBGE, 2019). As UCs de Proteção Integral são instituições federais, que garantem não apenas a preservação da biodiversidade, mas também a qualidade dos fatores abióticos, como ar e água, práticas de lazer e ecoturismo, produção de fármacos de origem vegetal, a valorização dos conhecimentos populares de uso sustentável dos recursos naturais, regulação climática nas zonas urbanas, produção de alimentos, energia hidrelétrica, manejo florestal sustentável de madeira, importância econômica e sociocultural, são alguns dos principais aspectos de importância social das UCs (ICMBIO, 2018). A fauna local, muitas vezes representada por espécies endêmicas, depende estritamente deste ecossistema para sua sobrevivência (ADIS, 1997).

Contudo, não bastasse à área disponível ser extremamente pequena nos dias atuais, a fauna ainda sofre com ameaças como a caça, as queimadas, a poluição e o desmatamento (EMBRAPA, 2013; ICMBIO; 2015, BARROS et al., 2021). Outro problema frequente nestes espaços é a população que reside próximo às UCs, que, muitas vezes, caça os animais silvestres, seja para sua subsistência, ou como forma de prevenção contra o ataque aos animais domésticos. Infelizmente, a caça também se tornou algo cultural entre muitas comunidades por simples lazer (FERREIRA, 2015).

O Parque Nacional do Iguaçu (PNI), UC de Proteção Integral, por exemplo, abriga aproximadamente 185.262,5 hectares (ha) de área conservada, e é considerado o maior remanescente da Mata Atlântica do país (IBAMA, 1999; INPE, 2002; GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2003; IBGE/MMA, 2004; EMBRAPA, 2015). Sinônimo de abundância em espécies animais e vegetais, o PNI é o lar de mais de 386 espécies de aves e 83 espécies de mamíferos (BARROS et al., 2021). Além disso, o parque possui diversas estratégias de conservação de fauna e flora, ações direcionadas a EA, formação de professores, relações comunitárias, pesquisa científica e monitoramento de espécies (ICMBIO, 2017).

Como meio de controle as ações negativas do Homem sobre a natureza, em meados da década de 1960 foram iniciadas as primeiras publicações acerca da Educação Ambiental (EA), uma ferramenta social revolucionária, cujo papel é despertar o ser humano ao seu pertencimento ao planeta Terra, através da sensibilização e medidas de respeito e cuidado com os recursos naturais, principalmente em crianças e adolescentes, os futuros adultos que poderão conservar conscientemente o pouco de florestas que ainda existem, sabendo que o descaso ao meio ambiente gera efeitos prejudiciais a todas as formas de vida. Algo que pode ser evidenciado pela crescente procura por aparatos tecnológicos sobre biodiversidade, conservação e EA nos últimos anos (SAUVÉ, 2005; MACHADO; VELASCO; AMIM, 2006; CARSON, 2010; LOUREIRO; LIMA, 2012; LAYRARGUES, 2015; FARIA et al., 2018).

Visto as crescentes aquisições de telefones celulares nos últimos anos, não demorou muito para que os recursos tecnológicos começassem a ser incorporados no âmbito da EA, tendo a popularização de aplicativos móveis (*apps.*) entre os anos de 2016 e 2020 nas áreas de Educação e Gestão Ambiental, e maiores índices de *downloads* nas categorias de biodiversidade e sustentabilidade (MENDONÇA, 2015;

BIZ; AZZOLIM; NEVES, 2016; FERNANDES et al., 2016; MOSTER; AZEVEDO; MARTINS, 2021). Entretanto, vale destacar a necessidade de novos trabalhos que fomentem a criação de *apps*. com enfoque ambiental, uma vez que, mesmo com a maior procura destas plataformas recentemente, ainda há carências de dispositivos móveis com enfoque em temas ambientais no Brasil (PEREIRA, 2020).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver o protótipo de um *app*. em forma de cartilha descritiva, com as informações ecológicas das principais espécies de aves e mamíferos presentes no PNI.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever características ecológicas da fauna voltadas para a EA;
- Fortalecer a importância da fauna para o equilíbrio dos ecossistemas, através do protótipo de um *app*.;
- Reforçar a relevância da UC para a preservação das espécies faunísticas características da Mata Atlântica através do protótipo de um *app*.;
- Promover ações de EA voltadas para a conservação através da cartilha descritiva;
- Sensibilizar a população, visitantes locais e educandos da Educação Básica sobre a importância da conservação da fauna por meio da cartilha.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Florestas tropicais: importância e ameaças

Em 1980, a cobertura florestal mundial era de 3.604 milhões de ha, 28% da superfície do planeta. Deste valor, 540,6 mil ha correspondiam às florestas tropicais naturais, das quais 248,676 mil ha estavam presentes na América Latina, e o Brasil possuía 58% do total desta área (GARLIPP; SILVA, 2002). Entretanto, este valor em território nacional foi decrescido a 30% no início da última década (BRASIL, 2012).

As florestas tropicais representam os locais com maior biodiversidade do planeta. Florestas tropicais são caracterizadas por árvores altas, clima médio a quente e altos índices de precipitação. Embora exista uma grande diversidade vegetal, os solos são relativamente pobres em nutrientes, garantindo taxas de produtividade a partir da grande disponibilidade de água e temperaturas elevadas. A matéria orgânica é decomposta com muita facilidade, o que garante alta ciclagem de nutrientes e equilíbrio nestes ecossistemas (BEGON; TOWNSEND, HARPER, 2007).

Em território nacional, as florestas tropicais são a Floresta Amazônica, considerada a maior floresta tropical do mundo, e a Mata Atlântica. A Floresta Amazônica dispõe de 4.196.943 km² de área aproximada, ou, 49,3% de área total brasileira; tem predominância na Região Norte do país, caracterizada como uma gigantesca bacia sedimentar, riqueza em espécies vegetais, abundância em rios e espécies animais. Em contrapartida, a Mata Atlântica representa 12,4% de área em território nacional e estende-se das regiões litorâneas do estado do Rio Grande do Sul até uma pequena porção do Rio Grande do Norte, apresenta números expressivos de espécies animais e vegetais endêmicos, a maior biodiversidade do mundo – este ecossistema registra os dois maiores recordes de diversidade botânica para plantas lenhosas já registrados – além de dispor de importantes nascentes de rios que drenam seus domínios (GARLIPP; SILVA, 2002; IBGE, 2004; EMBRAPA, 2013; BARROS et al., 2021).

Florestas tropicais desempenham papéis essenciais na preservação de fontes de água doce, proteção e conservação do solo, manutenção da biodiversidade, sequestro de dióxido de carbono da atmosfera – contribuindo para a redução do aquecimento global – bem como suas riquezas são empregadas na produção de

medicamentos pela indústria farmacêutica, fabricação de móveis, fabricação de aço verde, uso na indústria alimentícia e na geração de energia elétrica (HENRIQUES, 2010; EMBRAPA, 2015).

No entanto, estimativas indicam que a América do Sul demonstrou índices de desmatamento superiores a 1% ao ano entre as décadas de 1990 a 2010 (FAO, 2010). No período de agosto de 2020 a julho de 2021, 10.476 km² de floresta da Amazônia Legal foram desmatados (FONSECA et al., (2021). Somente no mês de julho de 2021, 2.095 km² de território florestal foram destruídos, a maioria no estado do Pará (771 km²), seguido por Altamira (136 km²) e São Félix do Xingu (130 km²), no Pará, e Porto Velho (130 km²), em Rondônia. Em relação à Mata Atlântica, entre os anos de 2019 e 2020, foram 130 km² de área desflorestada, tendo como líderes os estados de Minas Gerais (4.701 ha), Bahia (3.230 ha) e Paraná (2.151 ha) (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021).

Ademais, outra problemática atual é o crescente índice de queimadas em todo o país. Somente nas regiões que compõem a Mata Atlântica, no ano de 2021, foram registrados mais de 11,2 mil focos de incêndio, entre os quais 249 queimadas por dia apenas no estado de São Paulo no mês de agosto (INPE, 2021). As principais motivações são ações antrópicas, como o desmatamento ilegal, preparação dos terrenos para cultivo de plantas e/ou atividades agropecuárias, pequenos focos de incêndio iniciados às margens das estradas, contribuindo para a rápida dissipação das chamas em períodos de secas e altas temperaturas, e também causas naturais em menor escala, como descargas elétricas provocadas por raios e relâmpagos (FREITAS, 2010).

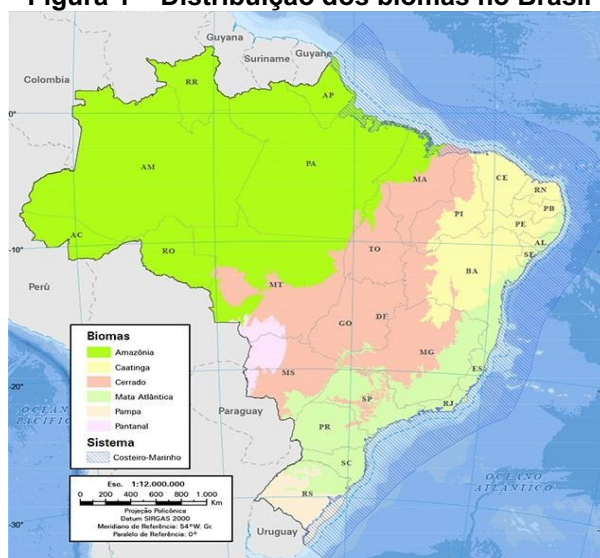
Estas crises ambientais têm reflexo destrutivo na fauna, flora, aos fatores abióticos destes ecossistemas (CARMO; CARMO, 2019) e para a própria vida humana. Os animais são acometidos, principalmente, por queimaduras e inalação de fumaça tóxica provocada pelas chamas. Ainda, aqueles que se locomovem lentamente, como cobras e lagartos, podem não ter chance de sobreviver ao fogo e morrerem carbonizados. Os organismos vegetais, que são a base da cadeia alimentar, além de servirem de abrigo em dias quentes, também são profundamente afetados, o que resulta em um desequilíbrio trófico. Um exemplo é o das araras azuis do Pantanal, que vêm sendo devoradas por jaguatiricas e outros animais nativos.

Além disso, os riscos aumentam para animais e vegetais endêmicos que não estão em perigo de extinção, mas que podem entrar para as listas diante do grande impacto das queimadas pelo país (ABREU; RIBEIRO, 2020). Os recursos naturais, como a água, também são prejudicados, uma vez que queimadas em regiões onde há escassez de recursos hídricos contribuem com a intensificação dos efeitos das secas (CARMO; CARMO, 2019).

Diante do cenário de degradação ambiental, no ano de 1990 surge o Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), ou também conhecida como Rio 92. O programa trouxe contribuições sobre manejo ambiental nas florestas brasileiras, bem como importante papel na criação de políticas públicas ambientais de desenvolvimento sustentável, além de atuar em diferentes níveis de governo, criar novas ferramentas de gestão, controle social e compromisso com o meio ambiente. Ao longo de quase duas décadas de existência, o Programa Piloto implantou subprogramas e projetos que contribuíram para ampliar o conhecimento do meio ambiente da Floresta Amazônica e Mata Atlântica brasileira. Investiu-se recursos em cinco linhas de ação: experimentação e demonstração; conservação de áreas protegidas; demarcação e proteção de terras indígenas; fortalecimento de instituições públicas de responsabilidade ambiental; e pesquisa científica. No entanto, no ano de 2009, o Ministério do Meio Ambiente oficializa o fim das atividades do programa (ANTONI, 2010).

3.2 O Bioma Mata Atlântica e sua importância

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019), o território brasileiro é formado por seis grandes biomas continentais: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. O Bioma Mata Atlântica está presente em quinze estados brasileiros, ocorrendo desde a Região Sul, nos estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná; Região Sudeste, em São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro; Região Centro-Oeste, em Goiás e Mato Grosso do Sul; Região Nordeste, em Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, mostrados na Figura 1:

Figura 1 – Distribuição dos biomas no Brasil

Fonte: IBGE (2019)

Inicialmente, a Mata Atlântica perfazia uma área de 1.350.000 km² de extensão territorial no Brasil. Até o ano de 2004, este valor foi reduzido para 1.110.182 km² de área, um decréscimo de 8% do território original, correspondendo a 13% de área total brasileira em km². Apesar disto, é considerada a segunda maior floresta tropical do Brasil, perdendo apenas para a Floresta Amazônica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA et al., 1998; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2002; IBGE/MMA, 2004; SANTOS, 2010).

Devido a sua extensão territorial, o bioma apresenta clima e relevo muito diversificados. A predominância é de um clima tropical úmido na Região Nordeste, tropical de altitude na Região Sudeste, e subtropical úmido na Região Sul, além da formação dos chamados microclimas em regiões de mata fechada. Já o relevo é constituído por planaltos e serras. Porém, além da diversidade em climas e relevos, o bioma é constituído por um expressivo número de florestas, apresentando os três tipos de florestas ombrófilas (densa, aberta e mista), floresta estacional decidual e floresta estacional semidecidual, e os ecossistemas manguezais, restingas e campos de altitude (PEREIRA, 2009; FILHO, 2009; EMBRAPA, 2013).

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro mais ameaçado (EMBRAPA, 2013; CARDOSO, 2016), com um total de 50,5% de espécies ameaçadas em todo o Brasil (ICMBIO, 2018). Em números, apresenta 20 mil espécies de plantas; 350 espécies de peixes (133 endêmicas); 370 espécies de anfíbios (128 endêmicos); 200 espécies de répteis (60 endêmicos); 849 espécies de aves (160 endêmicas); e 250 espécies de mamíferos (55 endêmicas), totalizando mais de 700 espécies em risco,

ainda abriga mais de 2/3 de primatas exclusivos do país. Além disso, por ter predominância nas regiões litorâneas do país, agrega cerca de 50%–60% da população brasileira (GARLIPP; SILVA, 2002; IBGE, 2009; VARJABEDIAN, 2010; EMBRAPA, 2013; ICMBIO, 2018).

Além de sua grande biodiversidade, riqueza e um número expressivo de espécies endêmicas – considerada um dos maiores “*hotspots*” mundiais em meio ambiente, essencial para a conservação de espécies (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004) – o bioma atua na proteção de diversas fontes naturais de água doce no país, como as nascentes dos rios Paraná, Paranapanema, Tietê, Paraíba do Sul e boa parte do Rio São Francisco, ao passo que estas águas não contribuem apenas para a manutenção e estabelecimento da fauna e flora locais, mas também para atividades antrópicas, como agricultura, indústria, pecuária e consumo, e também para a geração de energia elétrica (EMBRAPA, 2013). A vegetação presente no bioma também é fundamental na proteção de solos, evitando deslizamentos de terra que colocam em risco a vida das pessoas, além da importância cultural para comunidades indígenas, quilombolas, caiçaras e ribeirinhas que utilizam dos recursos naturais para sobrevivência e artesanato (EMBRAPA, 2013).

Com a modernização do país, grande parte das florestas deu lugar às plantações de cana-de-açúcar, algodão e café, além da derrubada de árvores para atividades agropecuárias e estabelecimento de grandes centros urbanos como os estados de São Paulo e Rio de Janeiro em meio às florestas. Para Viera e Gardner (2012), no início da última década, os valores originais do bioma foram reduzidos para 175.000 km² de extensão territorial, restando menos de 4% de área original em florestas primárias, e outros 4% em florestas secundárias (EMBRAPA, 2015), tendo como principais ameaças a poluição dos rios, o corte ilegal de madeira, a caça, o tráfico de animais, o extrativismo sem replantio e ainda a invasão de espécies nativas de outros biomas (EMBRAPA, 2013; ICMBIO, 2015).

3.2.1 A mastofauna da Mata Atlântica

Em todo o planeta, estima-se que há 5 mil espécies de mamíferos (ICMBIO, 2015). Destas, 701 espécies são encontradas em território nacional, em torno de

14% da mastofauna – fauna de mamíferos – identificada em todo o mundo (ICMBIO, 2018).

A maioria dos mamíferos terrestres do Brasil são de pequeno porte e dificilmente observados. Geralmente vivem camuflados, pela presença de pelos de diferentes cores, em meio à vegetação e apresentam hábitos predominantemente noturnos. Os pelos também desempenham papéis essenciais na regulação da temperatura corporal, além da presença de tecido adiposo para reserva energética e hídrica em tempos de crise e/ou período reprodutivo (REIS et al., 2006).

A grande maioria das espécies brasileiras é solitária, demonstrando comportamento gregário apenas em épocas reprodutivas, nas quais o filhote permanece junto à mãe até atingir independência, crucial para sua sobrevivência (REIS et al., 2006). Os autores ainda ressaltam como característica elementar dos mamíferos o surgimento de glândulas mamárias constituídas por um sistema de ductos responsáveis pela condução do leite materno, substância formada por uma enormidade de nutrientes para o desenvolvimento dos filhotes. O sistema nervoso central é maior e mais complexo, garantindo eficiência dos cinco sentidos sensoriais, em decorrência de um aumento da capacidade cranial e maior tamanho do encéfalo (POUGH, 1993; REIS et al., 2006).

A fecundação em mamíferos ocorre sempre de forma interna, contudo o seu desenvolvimento pode ocorrer de maneira intrauterina ou internamente, no caso dos mamíferos placentários, ou externamente, em mamíferos marsupiais, como é o caso do gambá, que completa o seu desenvolvimento aderido aos mamilos da fêmea, que podem estar no interior de bolsas. O período gestacional pode variar entre poucos dias a muitas semanas em diferentes espécies. Ainda há registros de espécies ovíparas de mamíferos, mas estas não são encontradas em território brasileiro (REIS et al., 2006).

Os animais deste grupo taxonômico apresentam uma série de modificações anatômicas e fisiológicas, como, sistema digestório completo, além de órgãos acessórios do trato gastrointestinal e hábitos alimentares variados, garantindo adequada digestão e absorção dos grupos nutricionais; músculos bem desenvolvidos nas patas traseiras e dianteiras, pescoço e cabeça; hematose e ventilação são realizadas por pulmões robustos; o coração é dividido em quatro câmaras que garantem a separação do sangue arterial e venoso; os ossos são bem

unidos, com exceção da mandíbula, hioide e ossículos auditivos; presença de grandes fossas nasais; dentes superiores inseridos no maxilar e inferiores na mandíbula; e coluna vertebral dividida em regiões, com números distintos de vértebras (ROMER; PARSONS, 1985; REIS et al., 2006).

Embora estas e outras características anatômicas e fisiológicas tenham garantido grande diversidade em mastofauna destes vertebrados, estes estão em menor número na natureza quando comparados aos outros grupos de animais. Isto se deve ao tamanho dos indivíduos de cada espécie, além de serem animais endotérmicos, ou seja, sua temperatura corporal é resultado de processos fisiológicos internos, o que demanda alto custo energético, e dificuldades de explorar nichos ecológicos restritos. Entretanto, estão amplamente distribuídos em território brasileiro (VAUGHAN; RYAN; CZAPLEWSKI, 2000; REIS et al., 2006).

A Mata Atlântica agrega 250 espécies de mamíferos, isto representa aproximadamente 36% das espécies presentes em território brasileiro. Destas, 55 espécies são consideradas endêmicas, e 38 estão ameaçadas de extinção (REIS et al., 2006; PAGLIA et al., 2012; EMBRAPA, 2013; ICMBIO, 2015).

Dentre os animais encontrados na Mata Atlântica mais conhecidos, destacam-se: mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), mico-leão-de-cara-preta (*Leontopithecus caissara*), onça-pintada (*Panthera onca*), irara (*Eira barbara*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), tatu-peludo (*Euphractus villosus*), muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps*), ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*), rato-do-mato (*Wilfredomys oenax*), macaco-prego (*Sapajus apella*), bicho-preguiça (gêneros *Choloepus* e *Bradypus*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), tatu-canastra (*Priodontes maximus*), veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), lontra (*Lontra longicaudis*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e bugio (*Alouatta* sp.) (GRAIPEL et al., 2017).

Os mamíferos representam um grupo essencial para manter a integridade dos ecossistemas em todo o mundo (PRIMACK; RODRIGUES, 2002). Quando estes animais desaparecem, as cadeias tróficas tornam-se mais simples, favorecendo desequilíbrios alimentares em todo o ecossistema (CROOKS; SOULÉ, 1999).

Animais ruminantes, como o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), presente em algumas porções da Mata Atlântica (GRAIPEL et al., 2017), participam

ativamente do processo de ciclagem de nutrientes, e ainda colaboram para o desenvolvimento adequado dos solos (MCNAUGHTON, 1976; GALETTI [s.d.]). Seu desaparecimento está intrinsecamente relacionado com a expansão de atividades agrícolas e a caça indiscriminada (ICMBIO, 2015).

Os morcegos, que são mamíferos voadores, são importantes agentes de equilíbrio trófico, já que boa parte se alimenta de grandes quantidades de insetos em um curto período, garantindo um controle biológico destes invertebrados na natureza. Outras espécies de morcegos se alimentam de pólen, cumprindo importante papel na polinização de organismos vegetais, e espécies frutívoras, que são grandes dispersoras de sementes (SCHUBART, 1979; REIS et al., 2007).

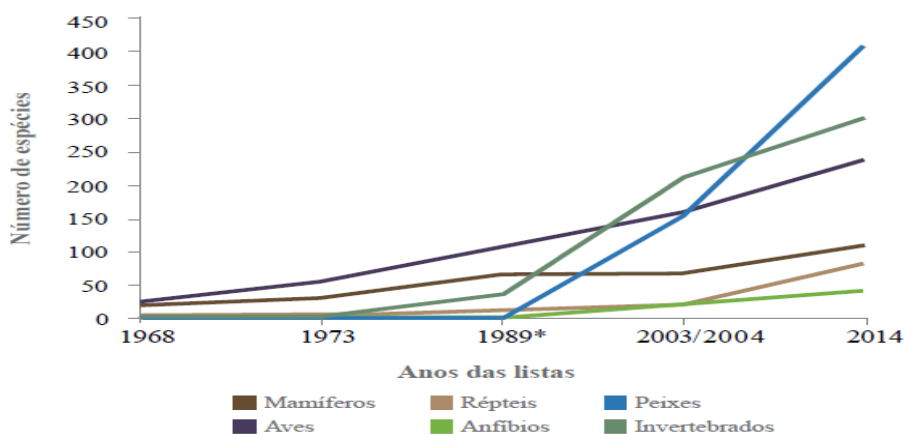
Além dos morcegos, os tamanduás, como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), grande mamífero da América do Sul, também atuam no controle de populações de insetos devido a sua dieta baseada em formigas e cupins. Com a perda de grandes áreas do bioma em território nacional, infere-se que no mínimo 30% da população destes mamíferos desapareceu em quase três décadas (ICMBIO, 2011).

Outros mamíferos, como o porco-do-mato ou queixada (*Tayassu pecari*), animal presente de Norte a Sul do país, contribuem para a germinação de plantas, já que as sementes de certas angiospermas precisam passar pelo seu sistema digestório para poder germinar (LAZURE et al., 2010). Este animal também é uma das principais presas das onças-pintadas (WECKEL; GIULIANO; SILVER, 2006). Entretanto, as onças, principais predadores silvestres da América do Sul, sofrem com outro problema, a diminuição de seus habitats e, conseqüentemente, o número de presas, colocando em risco suas populações e também a vida de pessoas que moram em regiões próximas às florestas, além destes animais serem frequentemente caçados indiscriminadamente (CHIARAVALLLOT et al., 2010; ICMBIO, 2015; SCHABIB PÉRES et al., 2016).

A mastofauna também tem relevância indireta em manifestações artísticas de diferentes culturas indígenas, sendo evidenciada em pinturas, ilustrações, adornos decorativos e artesanato (GAVAZZI; GOMIDE, 2006), bem como animais nativos de cada região tornam-se símbolos culturais da fauna de cada país (VILAS BOAS; DIAS, 2010).

Ainda que os mamíferos sejam fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas, o número de espécies ameaçadas de extinção no país tem sido crescente (ICMBIO, 2018), como evidenciado no Gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1 – Grupos taxonômicos ameaçados de extinção no Brasil



Fonte: IBDF; ICMBIO, 2018

De acordo com a classificação da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), as espécies (*spp.*) podem ser decompostas em quatro grupos principais: Extinto (EX), Ameaçado, no qual podem ser subdivididos em três categorias - Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) - Quase Ameaçada (NT) e Pouco Preocupante (LC) (IUCN, 2022).

Em conformidade com a classificação da IUCN, os dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2015) apontam que 27 *spp.* de mamíferos da Mata Atlântica correm alto risco de extinção: 6 *spp.* estão Criticamente em Perigo (CR), 8 *spp.* Em Perigo (EN), 11 *spp.* encontram-se Vulneráveis (VU), 1 (uma) espécie (*sp.*) Quase Ameaçada (NT) e 1 (uma) *sp.* com Dados Insuficientes (DD). Estas espécies estão distribuídas, principalmente, nas regiões centrais dos estados que integram o bioma (ICMBIO, 2015). Igualmente, 2/3 dos primatas ocupam a Mata Atlântica, próximo a 15 das 26 *spp.* em risco de extinção no Brasil, país que possui 24 *spp.* endêmicas desta mastofauna (BRASIL, 2003; CHIARELLO et al., 2006; SANTANA et al., 2008).

Embora a situação dos mamíferos seja bastante crítica, Magioli et al., (2021) apontam, em um estudo recente, que as Unidades de Conservação (UCs) do Sul da Bahia abrigam a maior riqueza em mastofauna, incluindo espécies em risco e mamíferos de maior porte. Os autores concluíram que a riqueza em espécies aumenta em áreas maiores, independentemente de estas serem ou não protegidas,

ao passo que pequenas áreas florestais restantes podem desacelerar a extinção de espécies. Já as áreas não protegidas também garantem a conservação da mastofauna em longos períodos. O estudo também demonstrou que em UCs há maior abundância de indivíduos, presença de espécies em risco, agregando grande parte da riqueza de espécies de biomassa da região Nordeste, tal qual, a região Sul da Bahia apresenta expressiva diversidade de mamíferos clássicos do bioma.

3.2.2A Avifauna da Mata Atlântica

As aves são animais da Classe Sauropsida amplamente distribuídas pelo mundo, com cerca de 11 mil espécies descritas (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2022). Presentes em todos os continentes, são os vertebrados terrestres mais abundantes da natureza (BENCKE et al., 2003), apresentam corpo coberto por penas, membros anteriores modificados chamados de asas, bico córneo sem dentes e um par de pernas. A reprodução se dá pela deposição de ovos no ambiente e a maioria das espécies alimenta os seus filhotes até a maturidade, além de grande parte ter a capacidade de voar (FAVRETTO, 2021).

Das mais de 11 mil espécies descritas, 1.919 integram o território brasileiro (CBRO, 2022) e impressionantes 893 espécies fazem parte da Mata Atlântica, sendo 215 endêmicas; isto é, o bioma agrega aproximadamente 47% de toda a avifauna encontrada no país, além de ser um dos ecossistemas com as maiores taxas de riqueza em espécies de aves do planeta (ICMBIO, 2022).

Dentre algumas espécies de aves presentes no bioma, evidenciam-se: o surucuá-de-barriga-amarela (*Trogon rufus*), a saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), o udu-de-coroa (*Momotus momota*), o tesourão (*Fregata magnificens*), o caneleirinho-de-chapéu-preto (*Piprites pileata*), a saíra-apunhalada (*Nemosia rourei*), o topetinho-vermelho (*Lophornis magnificus*), o benedito-de-testa-amarela (*Melanerpes flavifrons*), o tangarazinho (*Ilicura militaris*) e a juruva (*Baryphthengus ruficapillus*), (PARQUE DAS AVES, 2019)

As aves são grandes agentes de transporte e dispersão de sementes, o que contribui para a expansão territorial de diversas espécies vegetais (CHAZDON, 2012). Também são essenciais para o ciclo de vida de outras espécies, já que

muitas além de transportarem sementes, se alimentam destas, que são ativadas somente com o percurso no trato gastrointestinal destes animais, dando início, posteriormente, ao processo de germinação (OLIVEIRA, 2021). Existem espécies de aves aquáticas que possuem membros inferiores alongados que ainda desempenham papel essencial para a reprodução de peixes, já que os ovos destes animais são aderidos em suas pernas e transportados para outras partes dos ecossistemas aquáticos (FAVRETTO, 2021).

Além disso, são importantes agentes de polinização, como as espécies de beija-flores, que dispersam o pólen das flores das quais obtêm o néctar (OLIVEIRA, 2021). Outras espécies atuam como polinizadoras indiretas, no caso as aves insetívoras, que se alimentam de insetos nectarívoros (FISCHER; ARAUJO; GONÇALVES, 2014). Ademais, as aves insetívoras atuam diretamente no controle biológico de pragas, por conta de suas dietas, que garantem o equilíbrio destas populações de invertebrados nos ecossistemas, fundamentais em processos agrícolas, já que consomem grandes quantidades de insetos que destroem plantações de insumos, além de muitas atuarem no controle de parasitas de animais (WILLMER; UZÉDA; VIEIRA, 2017; CANÇADO et al., 2019)

Assim como as aves insetívoras, as aves carnívoras também desempenham funções primordiais de controle biológico na natureza, já que se alimentam, predominantemente, de animais em estado de decomposição e pequenos roedores, por exemplo, o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), presente em porções da Mata Atlântica, que consome a carcaça de animais em putrefação (BARROS et al., 2022), dessa forma, atua na eliminação das carcaças de animais mortos na natureza, além do controle de microrganismos patogênicos do processo de decomposição (MENQ, 2014).

Estes animais ainda são importantes bioindicadores, como as aves aquáticas, que indicam a presença de peixes e a qualidade ambiental no meio aquático (SERRANO, 2008). Do mesmo modo, aves que apresentam comportamento migratório, além de indicarem disponibilidade de recursos, podem revelar mudanças climáticas no ambiente (PIERSMA; LINDSTRÖM, 2004).

Embora o bioma apresente a maior riqueza em avifauna do país, também agrega o maior valor de espécies de aves ameaçadas, correspondendo a 45% do total de espécies do Brasil (ICMBIO, 2022). Os dados mais recentes demonstram

que 23 táxons estão CR, 35 na categoria EN, 45 VU, 22 NT e 1 EW (Extinto na Natureza) (PORTARIA MMA n° 444/2014; ICMBIO, 2022).

Bem como os mamíferos, ações antrópicas estão intrinsecamente relacionadas ao desaparecimento destes animais na natureza, com destaque para as crescentes taxas de queimadas e o desmatamento ilegal nas terras brasileiras (ICMBIO, 2022), fazendo com que muitas espécies da biodiversidade local percam seus habitats naturais em decorrência da fragmentação de suas florestas (MOHEBALIAN et al., 2022). Da mesma forma, atividades de captura e caça ilegal, a introdução acidental ou intencionada de espécies exóticas no ecossistema, além de alterações climáticas, poluição, morte acidental, mudanças nas relações das espécies nativas e desastres naturais representam os maiores riscos às espécies avifaunísticas (IUCN, 2004; MARINI; GARCIA, 2005; ICMBIO, 2022).

3.2.3 O Parque Nacional do Iguaçu como maior remanescente do Bioma do Brasil

Fundado em 1939, através da promulgação da Lei Federal n° 1035, em 10 de janeiro do mesmo ano, o Parque Nacional do Iguaçu (PNI) é uma UC de Proteção Integral pertencente à categoria PARNA (Parque Nacional), situada no Paraná, que perfaz 14 municípios do estado, com mais de 169.457 ha de área conservada, considerado o maior remanescente do Bioma Mata Atlântica do país, como mostra a Figura 2, reconhecido pela UNESCO, como Sítio do Patrimônio Mundial Natural da humanidade em 1986 (D'OLIVEIRA; BURSZTYN; BADIN, 2002; BARTOZEK et al., 2013; BARROS et al., 2021).

Figura 2 - Extensão do Parque Nacional do Iguaçu



Fonte: IAT (2022)

De acordo com o Art. 11, presente na Lei de nº 9.985/2000, os PARNAs têm como propósito:

[...] a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Neste sentido, o PNI é sinônimo de abundância e riqueza em espécies vegetais e animais, com aproximadamente 785 espécies de plantas, 839 espécies de insetos, 136 espécies de peixes, 13 espécies de anfíbios, 48 espécies de répteis, 386 espécies de aves e 83 espécies de mamíferos (BARROS et al., 2021). Também abriga diversos exemplares de espécies brasileiras ameaçadas de extinção, como a onça-pintada, a onça-parda (*Puma concolor*), o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) e a araucária (*Araucaria angustifolia*). Além do mais, dentro do PNI estão localizadas as Cataratas do Iguaçu, um dos principais destinos turísticos do Brasil, recebendo em média dois milhões de visitantes ao ano (PROJETO ONÇAS DO IGUAÇU, 2021).

O PNI também possui diversas estratégias de conservação de fauna e flora, ações direcionadas a EA, formação de professores, relações comunitárias, além de ser uma grande floresta natural de absorção de CO₂ da atmosfera, geração de recursos hídricos, pesquisa científica e monitoramento de espécies (ICMBIO, 2017).

Entre os projetos atuantes no PNI, destaca-se o Instituto para a Conservação dos Carnívoros Neotropicais, criado na década 1990 pelo pesquisador Peter Crawshaw Jr., com o objetivo de monitorar os carnívoros da Mata Atlântica e produzir informações ecológicas não publicadas até então sobre estas espécies, em especial, as onças-pintadas. O estudo obteve resultados assombrosos, uma vez que todos os felinos monitorados no período morreram em decorrência de ações antrópicas, principalmente devido à caça destes predadores e suas presas, e fatores demográficos, levando a drástica redução destas populações na natureza. Em 2018, o projeto foi reformulado, recebendo o nome de Pró-Carnívoros, e busca a conservação da onça-pintada como espécie-chave para a preservação das diversas formas de vida encontradas no PNI (ICMBIO, 2017; PROJETO ONÇAS DO IGUAÇU, 2021).

Ademais, intrinsecamente relacionado ao ecoturismo e a promoção de ações de acessibilidade e EA no PNI, há o aplicativo “Bora Parque Nacional do Iguaçu”, lançado em julho de 2021. O *app*. é um guia de visita para o turista que

contempla aspectos culturais, históricos e de EA na UC, permitindo ao turista receber estas informações enquanto percorre o parque, de forma rápida, acessível e inclusiva, uma vez que apresenta tradução em Libras para pessoas com deficiência auditiva (FUBÁ EDUCAÇÃO AMBIENTAL, [s.d.]).

De acordo com o ICMBio ([s. d.]), as pesquisas e o monitoramento realizados no PNI são fundamentais para a produção de conhecimento e manejo da biodiversidade presente na UC, além de contribuírem com a compreensão dos pontos de vista históricos e culturais, tal qual, geram recursos para avaliação de licenciamentos ambientais e intervenções realizadas no parque e em seus entornos. Assim, a UC dispõe de laboratórios, bases e alojamentos para pesquisadores, garantindo a expansão do conhecimento científico para a manutenção e preservação deste riquíssimo ecossistema.

Além disso, por meio de sua Escola Parque, antigo projeto da UC, permitia a promoção de ações de sustentabilidade, reconhecida como referência em EA, participação coletiva da sociedade, interpretação ambiental, práticas voluntárias e divulgação dos princípios históricos e culturais ligados ao meio ambiente (ICMBIO, [s.d.]).

3.3 A Educação Ambiental no Brasil

Na década de 1960, foram iniciadas as primeiras publicações sobre as consequências de uma sociedade capitalista no uso dos recursos naturais, ações antrópicas, omissões por parte da indústria acerca dos componentes químicos de pesticidas, além das autoridades públicas suprimirem os efeitos prejudiciais à natureza provocados pelas multinacionais (CARSON, 2010; LOUREIRO; LIMA, 2012). É no ano de 1968 que a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) expande o conceito de Educação Ambiental (EA), de modo a incorporar aspectos culturais, sociais, políticos e econômicos na esfera ambiental (BARBIERI; SILVA, 2011).

Em 1972, é criado o primeiro curso de pós-graduação em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, um marco importante para as discussões de questões ambientais no país. Quatro anos mais tarde, em 1976,

outras universidades nacionais começaram a incorporar os cursos na área. À medida que, em 1978, o Conselho Nacional de Educação regulamentou a disciplina de Ciências Ambientais como obrigatória em todos os cursos de graduação em engenharia (BRASIL, 1999).

Já em 1985, o Ministério da Educação (BRASIL, 1999) fortalece a necessidade de incorporação dos conteúdos de Ecologia nas disciplinas de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental – anos iniciais e finais e Ensino Médio, respectivamente, já que um dos objetivos desta área do conhecimento está vinculado às competências individuais de cada educando em elaborar meios para a resolução de problemáticas, assim como “identificar os fenômenos naturais ou grandezas, estabelecendo relações, identificando regularidades, invariantes e transformações” (BRASIL, 2002; FAVORETTI; SILVA; LIMA, 2020).

Posteriormente, em 1987, o Plenário do Conselho Federal de Educação sancionou a conclusão da Câmara de Ensino, que garantia a inserção da EA na educação básica não apenas em um viés ecológico (BRASIL, 1999). Ao passo que, no ano de 1988, a Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1990), capítulo VI – Meio Ambiente; art. 225; inciso VI, reconhece a obrigatoriedade do poder público em “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Conforme Brasil (1999), na década de 1990, os marcos de EA se deram através da determinação do MEC, na qual a educação nas escolas deveria contemplar a EA em todos os níveis e modalidades; a supracitada e desfeita Conferência RIO-92; a organização brasileira em políticas direcionadas à EA; criação de programas e câmaras técnicas do meio ambiente, como o ProNEA (Programa Nacional de Educação Ambiental) e a Câmara Técnica Temporária de EA – CONAMA/BR; elaboração de cursos de capacitação em EA; instituição de leis de conservação de recursos hídricos; conferências nacionais e internacionais de meio ambiente e EA; incorporação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) nas instituições de ensino; e, ao final da década, surge a Lei N^o 9.795 que é a Política Nacional de EA – PNEA.

De acordo com o art. 1^o da Lei N^o 9.795, de 27 de abril de 1999, a EA pode ser definida como:

[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A partir do século XXI, os objetivos da EA centraram-se em abordagens integrativas dos sistemas de ensino, o tratamento a ciência de modo transdisciplinar, a importância do meio ambiente considerando todas as suas múltiplas dimensões e o exercício da cidadania como instrumento educativo (BRASIL, 1999; CORRÊA, 2010). Os principais marcos foram: a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, a RIO+10; a criação das Comissões Interinstitucionais de EA (CIEA's); desenvolvimento da Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente (CNIJMA); MEC, Ministério do Meio Ambiente e PNEA, que juntos promovem formações em EA para educadores que participaram da primeira CNIJMA; foco em desenvolvimento sustentável; estruturação de leis estaduais e municipais, como a Política Estadual de EA no estado da Bahia, a Lei 12.056/11; publicações de diretrizes curriculares; além de programas, como o Programa Estadual de EA, que compreende ações, projetos e o aprimoramento da gestão pública em EA (BRASIL, 1999; BAHIA, 2013).

É visto que, ao longo da história, a Ecologia e a EA estiveram presentes de maneira conjunta no contexto da educação básica no Brasil, embora as ciências preocupem-se com diferentes especificidades no âmbito do meio ambiente (ROCHA, [s.d.]). Por isto, quando integradas, tornam-se diretrizes eficientes na resolução de problemas ambientais (SANTOS; VALVERDE, 2020), graças a sua interdependência.

“Eco” deriva do grego “*oikos*” que quer dizer “casa/morada”, enquanto “logia” corresponde a “*logos*” ou “estudo/conhecimento” (LOTUFO, 2011), então, é correto afirmar que a Ecologia preocupa-se com o estudo da casa, isto é, o planeta Terra, levando em consideração a relação entre os seres vivos e os fatores abióticos que garantem o estabelecimento e a sobrevivência de todos os organismos do planeta (PERTICARRARI et al., 2010). Neste sentido, a EA se faz necessária, pois, é através dela que as pessoas se sentem pertencentes ao mundo, além de despertá-las a sua responsabilidade ambiental, ao respeito à natureza e seus recursos, que são imprescindíveis a todas as formas de vida (SAUVÉ, 2005), incluindo o próprio ser humano.

A EA busca estimular o pensamento crítico nas pessoas (ARLSAN, 2012). Desta forma, seu foco está centralizado em mudanças culturais revolucionárias em todas as sociedades, desde hábitos individuais diários, até medidas legais cabíveis, a fim de minimizar os impactos negativos de ações antrópicas e de grandes indústrias ao meio ambiente (MACHADO; VELASCO; AMIM, 2006; LAYRARGUES, 2015)

3.4 A tecnologia como ferramenta de Educação Ambiental

Nos últimos anos, as tecnologias ganharam espaço crescente em todas as esferas sociais do mundo, especialmente graças à grande aquisição de celulares *smartphones*, aparelhos eficientes e com custo reduzido (MENDONÇA, 2015; FERNANDES et al., 2016). Gradativamente, estes dispositivos tornaram-se importantes instrumentos educacionais dentro e fora das instituições de ensino (FRANÇA, 2019).

Com a alta demanda destes eletrônicos, ocorreu a popularização dos chamados aplicativos móveis (*apps.*), devido à necessidade de dispositivos específicos para os mais diversos contextos (BIZ; AZZOLIM; NEVES, 2016), resultando em ferramentas atrativas inclusive no campo da EA (MOSTER; AZEVEDO; MARTINS, 2021).

Os *apps.* são meios elementares para a sensibilização em defesa do meio ambiente, uma vez que representam um meio inovador e estimulante para indivíduos da relação interdependente Homem X natureza (LEMOS, 2020; RODRIGUES; GONÇALVES; COUTINHO, 2020). Contudo, Pereira (2020) destaca carências destes dispositivos móveis com enfoque em temas ambientais no Brasil, apesar de sua maior popularidade nos dias atuais.

Nos últimos anos, *apps.* destinados à EA ganharam êxito em território nacional, como o “Passaporte Verde”, campanha implementada pelos Ministérios Meio Ambiente e do Turismo, em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O *app.* foi criado como medida sustentável na organização de jogos Olímpicos e Paraolímpicos pelo aumento expressivo no número de turistas, fornecendo recomendações para o viajante, desde o preparo

para a viagem, até o estabelecimento de ações diárias para a proteção do planeta (BRASIL, 2016).

As tecnologias são ferramentas fundamentais como forma de reduzir problemas ambientais, garantindo a preservação do meio natural (LIMA et al., 2020). Os autores ressaltam que no período de 2016 a 2020 houve expansão de *apps*. destinados às áreas de Gestão e EA, além de um número expressivo de *downloads* nas categorias de biodiversidade e sustentabilidade, reforçando a procura por aplicativos na área ambiental, uma vez que estes dispositivos fornecem praticidade e facilidade em acesso.

Kita e Cassinelli (2021) desenvolveram um *app*. de EA para crianças de 8 a 10 anos de idade. O dispositivo se chama “*IaraApp*”, e acompanha a personagem fictícia chamada Iara pelos seis grandes biomas brasileiros, trazendo informações sobre alguns representantes da fauna e flora de cada ecossistema, por meio de recursos audiovisuais, além de tradução para Libras, garantindo público-alvo amplo e promoção a EA em sala de aula, por meio da interdisciplinaridade, uma vez que contempla aspectos históricos, geográficos e biológicos.

Os *apps*. também auxiliam pesquisadores ambientais, como é o caso do aplicativo “*Frintter*”, de Alves e Ferreira (2018). O *app*. permite a mensuração do tamanho de pegadas de mamíferos, como evidencia a Figura 3, facilitando o trabalho de pesquisadores, que, muitas vezes, necessitam transportar grandes quantidades de equipamentos a campo.

Figura 3 – Mensuração de pegada de um mamífero



Fonte: ALVES; FERREIRA (2018)

Embora o *app*. apresente pequenos entraves, os autores destacam que o sistema se mostra promissor. Também reiteram a necessidade de trabalhos futuros

que estimulem a produção de materiais para a construção de *apps.* de conservação faunística e EA (ALVES; FERREIRA, 2018).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de estudo

O presente trabalho teve como local de estudo o Parque Nacional do Iguaçu (PNI), mais especificamente as principais espécies de aves e mamíferos encontradas na UC para o desenvolvimento de uma cartilha descritiva a fim de promover a EA e a conservação de espécies por meio da cartilha, reforçando a importância destas para a natureza.

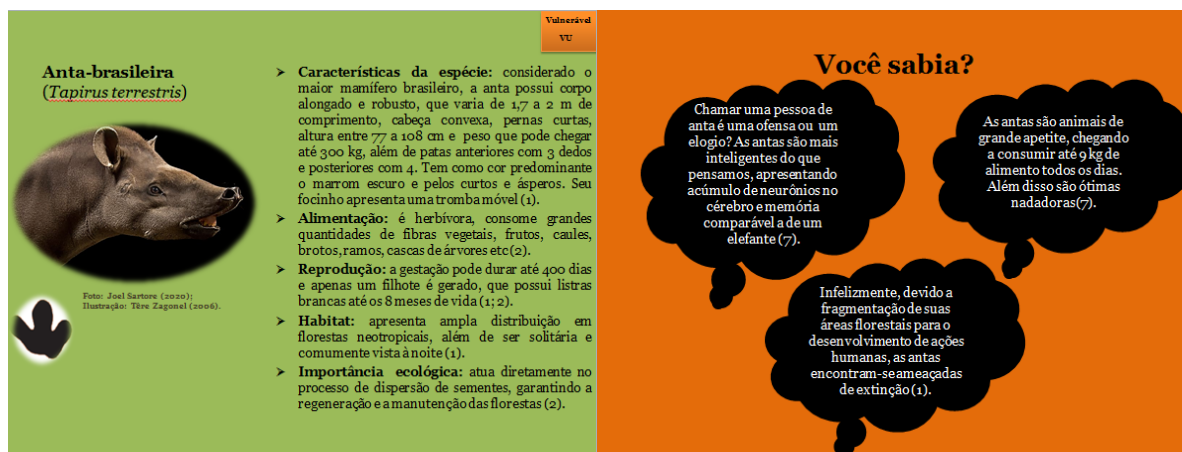
4.2 Delineamento e procedimentos específicos

Com o intuito de apresentar as principais espécies de aves e mamíferos encontradas no parque, foi realizada uma revisão sistemática de literatura, por meio de uma revisão bibliográfica de dados coletados e ainda não publicados, que serão utilizados, futuramente, na construção de um aplicativo móvel para telefone celular.

Para levantamento das espécies foram utilizados como referenciais teóricos os livros: “Bichos do Parque Nacional do Iguaçu: A Vida no seu Quintal”, de Barros et al., (2021), “Mamíferos do Brasil”, de Reis et al., (2006), o “Sumário Executivo do Plano Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica”, do ICMBio (2022), o “Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central” (ICMBIO, 2016), informações disponíveis em artigos científicos, documentos oficiais no Ministério do Meio Ambiente, livros de anatomia e fisiologia de avi e mastofauna, *sites* de prestígio internacional, pequenos documentários etc.

A partir de cada espécie desenvolveu-se a cartilha, abordando as seguintes categorias: 1 - Características gerais da espécie; 2 - Alimentação; 3 - Reprodução; 4 - Habitat; 5 - Importância ecológica; 6 - Status de Conservação; 7 - Curiosidades da espécie. Para a elaboração da cartilha descritiva, foi utilizada a plataforma *PowerPoint* 2010, como mostra a Figura 4 e 5:

Figura 4 e 5 - Exemplos de descrição da fauna do PNI na cartilha



Fonte: Autoria própria (2022)

A cartilha pode ser encontrada vinculada como Produto Educacional (PE), de acordo com as novas normas de formatação de trabalhos acadêmicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), através do link:

<https://drive.google.com/file/d/1cJAtXE5LVrEmTU_aZdPwZp8ARzqm6__t/view?usp=share_link>.

Esta cartilha tem como finalidade ser a premissa para a construção de um aplicativo móvel disponibilizado na plataforma *Play Store* para celulares *smartphones*. O desenvolvimento do *app*. será realizado em parceria com a Fábrica de Software, do curso de Engenharia de Software, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PR – BR.

Para a implementação do *app*. no PNI, serão dispostos em pontos específicos, liberados para o ecoturismo, *QR codes* para a leitura no dispositivo. Desta forma, o *app*. fará *scanner* dos códigos e trará as informações sobre a(as) principal(is) espécie(s) encontradas na região. Ao trazer as informações ecológicas das espécies, importância e riscos de extinção, o *app*. contribuirá na sensibilização da população local e turistas acerca da relevância destes animais para o equilíbrio da natureza.

4.3 Análise de dados

A pesquisa foi de natureza quantitativa ao mensurar em periódicos científicos as principais espécies de aves e mamíferos encontradas. Foi de cunho qualitativo ao

compilar informações ecológicas de cada espécie e abordar aspectos relacionados à temática de EA.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 386 espécies (*spp.*) de aves e 83 *spp.* de mamíferos foram mensuradas nos documentos analisados. Destas, 31 *spp.* de mamíferos foram descritas na cartilha para o PNI, conforme dados do livro “Bichos do Parque Nacional do Iguaçu – a vida no seu quintal” (BARROS, et al., 2021), como mostra o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Síntese da cartilha descritiva da mastofauna do PNI

Espécie (<i>sp.</i>)	Tamanho e massa corporal máximos	Dieta	Gestação	Habitat	Importância ecológica
1. Anta-brasileira (<i>Tapirus terrestris</i>)	2 m, 300 kg	Herbívora	400 dias, 1 único filhote	Florestas neotropicais	Dispersão de sementes
2. Cachorro-vinagre (<i>Speothos venaticus</i>)	80 cm, 8 kg	Carnívoro	80 dias, 1 a 6 filhotes	Tocas no chão, barrancos de rios e restos de troncos	Equilíbrio trófico
3. Capivara (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>)	1 m, 50 kg	Herbívora	5 meses, 1 a 8 filhotes	Florestas úmidas	Equilíbrio trófico
4. Cateto (<i>Pecari tajacu</i>)	1 m, 30 kg	Onívoro	145 dias, 1 a 4 filhotes	Florestas tropicais	Equilíbrio trófico
5. Cuíca (<i>Caluromys lanatus</i>)	13 cm, 40 g	Frutívora-onívora	Todo o ano, 1 a 7 filhotes	Florestas úmidas	Polinização
6. Cutia (<i>Dasyprocta azarae</i>)	50 cm, 3 kg	Herbívora	6 meses, 1 a 3 filhotes	Florestas úmidas	Dispersão de sementes
7. Furão (<i>Galictis cuja</i>)	55 cm, 2 kg	Carnívoro	3 meses, 2 a 4 filhotes	Florestas abertas	Controle de pragas
8. Gambá (<i>Didelphis aurita</i> e <i>D. albiventris</i>)	90 cm, 4 kg	Onívoros	<i>D. aurita</i> , alguns dias, 4 a 11 filhotes; <i>D. albiventris</i> , 14 dias, 4 a 14 filhotes	Florestas e zonas urbanas	Controle de pragas e dispersão de sementes
9. Gato-maracajá (<i>Leopardus wiedii</i>)	80 cm, 5 kg	Carnívoro	84 dias, 1 único filhote	Florestas tropicais	Equilíbrio trófico
10. Gato-do-mato-pequeno (<i>Leopardus</i>)	55 cm, 3 kg	Carnívoro	78 dias, 1 a 4 filhotes	Florestas tropicais	Equilíbrio trófico

<i>guttulus</i>)					
11. Gato-mourisco (<i>Herpailurus yagouaroundi</i>)	80 cm, 9 kg	Carnívoro	75 dias, 2 filhotes	Florestas tropicais	Equilíbrio trófico
12. Graxaim (<i>Cerdocyon thous</i>)	80 cm, 9 kg	Onívoro	2 meses, 3 a 6 filhotes	Florestas tropicais	Dispersão de sementes
13. Irara (<i>Eira barbara</i>)	70 cm, 7 kg	Onívora	70 dias, 1 a 4 filhotes	Florestas tropicais	Dispersão de sementes
14. Jaguaririca (<i>Leopardus pardalis</i>)	1 m, 16 kg em machos e 9 kg em fêmeas	Onívora	85 dias, 1 a 4 filhotes	Florestas tropicais	Equilíbrio trófico
15. Lontra (<i>Lontra longicaudis</i>)	80 cm, 15 kg	Onívora	2 meses, 1 a 5 filhotes	Florestas úmidas	Bioindicador
16. Macaco-prego (<i>Sapajus apella</i>)	45 cm, 5 kg	Frutívoro-insetívoro	6 meses, 1 único filhote	Florestas neotropicais	Dispersor de sementes
17. Mão-pelada (<i>Procyon cancrivorus</i>)	65 cm, 8kg	Onívoro	2 meses, 2 a 4 filhotes	Florestas úmidas	Dispersor de sementes
18. Onça-parda (<i>Puma concolor</i>)	2,7 m, 70 kg	Carnívora	98 dias, 1 a 6 filhotes	Florestas tropicais, temperadas e desertos	Equilíbrio trófico
19. Onça-pintada (<i>Panthera onca</i>)	1,8 m, 100 kg	Carnívora	3 meses, 1 a 3 filhotes	Florestas tropicais	Equilíbrio trófico
20. Paca (<i>Cuniculus paca</i>)	50 cm, 12 kg	Herbívora	2 meses, 1 único filhote	Florestas, mangues e cerrados	Dispersor de sementes
21. Quati (<i>Nasua nasua</i>)	60 cm, 7 kg	Onívoro	3 meses, 2 a 7 filhotes	Florestas diversas	Dispersor de sementes
22. Queixada (<i>Tayassu pecari</i>)	1 m, 45 kg	Onívoro	162 dias, 1 a 3 filhotes	Florestas diversas	Dispersor de sementes
23. Serelepe (<i>Sciurus aestuans</i>)	20 cm, 300 g	Onívoros-frugívoro	40 dias, 5 filhotes	Florestas diversas	Dispersor de sementes
24. Tamanduá-bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>)	1, 2 m, 45 kg	Carnívoro	190 dias, 1 único filhote	Florestas diversas	Controle de pragas
25. Tamanduá-mirim (<i>Tamandua tetradactyla</i>)	77 cm, 7 kg	Carnívoro	190 dias, 1 único filhote	Florestas e savanas	Equilíbrio trófico

26. Tapiti (<i>Sylvilagus brasiliensis</i>)	40 cm, 1 kg	Herbívoro	1 mês, 2 a 7 filhotes	Florestas e campos	Dispensor de sementes
27. Tatu-de-rabo-mole (<i>Cabassous tatouay</i>)	45 cm, 6 kg	Carnívoro	Desconhecido, 1 único filhote	Florestas e ambientes secundários	Equilíbrio trófico
28. Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>)	50 cm, 4 kg	Onívoro	120 dias, 4 filhotes	Florestas diversas	Equilíbrio trófico
29. Tatu-peba (<i>Euphractus sexcinctus</i>)	50 cm, 6 kg	Onívoro	2 meses, 1 a 3 filhotes	Florestas abertas e entornos	Equilíbrio trófico, dispersor de sementes e eliminação de carcaças
30. Veado-bororó (<i>Mazama nana</i>)	100 cm, 15 kg	Herbívoro	Desconhecido, 1 único filhote	Floresta ombrófila mista	Polinização e dispersão de sementes
31. Veado-mateiro (<i>Mazama rufa</i>)	1,5 m, 65 kg	Herbívoro	7 meses, 1 único filhote	Florestas fechadas	Bioindicador e dispersor de sementes

Fonte: Autoria própria (2022)

Em contrapartida, para o estudo da avifauna da UC, foram utilizadas 5 spp. de aves elementares e características da Mata Atlântica, sintetizadas no Quadro 2:

Quadro 2 – Síntese da cartilha descritiva da avifauna do PNI

Espécie (sp.)	Tamanho e massa corporal máximos	Dieta	Gestação	Habitat	Importância ecológica
1. Jacutinga (<i>Aburria jacutinga</i>)	74 cm, 1,4 kg	Frutívora	1 mês, 2 a 4 ovos	Florestas e encostas montanhosas	Dispensora de sementes
2. Juruva (<i>Baryphthengus ruficapillus</i>)	42 cm, 150 g	Onívora	Desconhecido, 2 a 3 ovos	Regiões litorâneas baixas quanto montanhosas, sub-bosques de bambus, matas de encostas ou secundárias altas	Dispensora de sementes
3. Macuco (<i>Tinamus solitarius</i>)	52 cm, 2 kg	Onívora	3 semanas, 8 a 12 ovos	Florestas úmidas	Equilíbrio trófico e dispersão de sementes

4. Socó-boi (<i>Tigrisoma lineatum</i>)	70 cm, 840 g	Onívora	34 dias, 3 ovos	Banhados	Equilíbrio trófico
5. Socó-boi (<i>Tigrisoma lineatum</i>)	85 cm, 5 kg	Carnívora	58 dias, 1 a dois ovos	Florestas tropicais e semitropicais	Remoção de carcaças do ambiente

Fonte: Autoria própria (2022)

À vista disso, das 31 *spp.* de mamíferos descritas, 10 encontram-se VU, 18 LC, 1 NT e 2 (duas) apresentam dados insuficientes (DD), como mostra o Gráfico 2 na sequência:

Gráfico 2 - Status de conservação das principais *spp.* de mamíferos do PNI

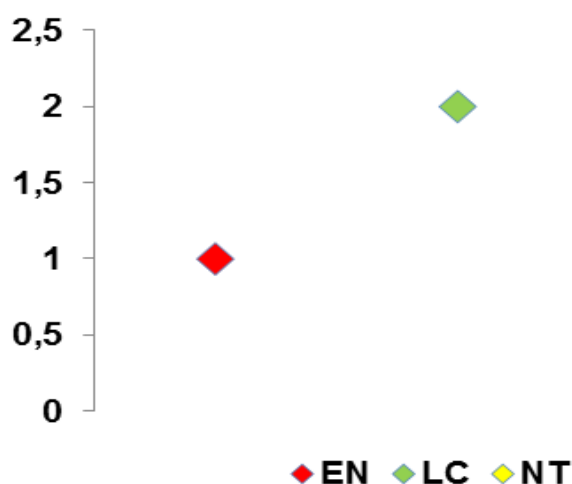


Fonte: Autoria própria (2022)

A partir dos resultados obtidos, é notável a importância das UCs de Proteção Integral na conservação das *spp.* faunísticas (HASSLER, 2005), uma vez que das 31 *spp.* de mamíferos descritas, cerca de 67,742% encontram-se em um bom estado de preservação, em contrapartida, 32,258% representa os índices de *spp.* vulneráveis presentes no parque.

Quanto às aves analisadas, embora poucas *spp.* tenham sido utilizadas no estudo, das 5 *spp.* descritas, 60% destas apresentam algum tipo de ameaça mesmo na UC, e 40%, encontram-se em estado pouco preocupante de extinção. Os dados estão expostos no Gráfico 3 a seguir:

Gráfico 3 - Status de conservação das principais *spp.* de aves do PNI



Fonte: Autoria própria (2022)

Para que o processo de conservar os recursos naturais seja efetivo, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) foi instituído através da Lei n.º 9.985, no início da década 2000, a fim de determinar a participação coletiva das esferas sociais na manutenção e controle das UCs para consolidar a articulação mútua entre o Estado, a população e o meio ambiente, uma vez que cada indivíduo faz o uso dos recursos naturais direta ou indiretamente em seu cotidiano. São os chamados serviços ecossistêmicos, como a beleza cênica observada em belas paisagens, à qualidade do ar em trilhas ecológicas, controle climático nas cidades, processo de polinização de flores que contribuem para a produção de alimentos, reforçando o papel intrínseco UCs nos centros urbanos, a exemplo, no Brasil, onde 80% da água utilizada para a geração de energia provém de remanescentes de água doce preservados nas UCs (BRASIL, 2000, ICMBIO, 2018). Ademais, desde 2007, o ICMBio coordena as UCs no Brasil (ICMBIO, [s.d.]).

Conforme suprarreferido, o PNI pertence à categoria de Proteção Integral para a manutenção e preservação da natureza. Estas UCs não apresentam interferência antrópica direta, isto é, ações de consumo, coleta, destruição e danos aos ecossistemas naturais não são permitidos nestas unidades (HASSLER, 2005; MONTEIRO et al., 2022). Somente atividades como turismo ecológico, pesquisa científica, recreação e EA são liberadas nestes espaços, garantindo a interação entre o visitante e o meio natural de forma segura e íntegra para proteção dos ecossistemas naturais (JÚNIOR; MACHADO; VILANI, 2020). Desta forma, estes

fatos corroboram para os resultados positivos obtidos na pesquisa acerca da conservação de espécies mastofaunísticas elementares presentes no PNI.

Por outro lado, o status preocupante das aves analisadas, pode ser explicado por alguns fatores diretamente ligados às ações antrópicas. Nos últimos anos, mesmo no contexto da pandemia da Covid-19, o Brasil obteve lucros superiores a 1,4 bilhões de dólares em ecoturismo estrangeiro nas UCs (MTUR, 2019; KAISER; GONÇALVES; PERÉLLO, 2022), isto representa um acréscimo no número de indivíduos que praticam atividades de caça ilegal mesmo em locais protegidos. Um estudo realizado em seis fragmentos da Mata Atlântica no Espírito Santo evidenciou fatores diretos - como caçadores, cães e tiros - e indiretos - armadilhas, trilhas clandestinas e cercados - de atividades de caça ilegal em todas as porções da pesquisa, tanto em áreas privadas como em reservas biológicas coordenadas pelo Governo Federal (CHIARELLO, 2000).

Além dos fatores mencionados, as três *spp.* descritas no trabalho - *A. jacutinga* (EN), *T. solitarius* e *S. papa* (NT) - que apresentam ameaças à sua sobrevivência, estão inseridas no Plano de Ação Nacional (PAN) para Conservação das Aves da Mata Atlântica. O PAN é um projeto do ICMBio que busca estratégias para a preservação de espécies avifaunísticas ameaçadas de extinção do Bioma (ICMBIO, 2022).

No que se refere aos mamíferos do PNI, como supracitado, suas principais ameaças são comuns às aves. Deste modo, oito das dez *spp.* VU expostas fazem parte do PAN para Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central - *T. terrestris*, *S. venaticus*, *L. wiedii*, *L. gutulus*, *H. yagouaroundi*, *P. concolor*, *P. onca*, *T. pecari* e *M. tridactyla*. Também, uma *sp.* NT está presente no PAN dos mamíferos - *L. longicaudis* (ICMBIO, 2016).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é inegável a importância das UCs para a conservação da fauna, uma vez que estes organismos têm importância para todas as esferas sociais e para a vida como um todo, em especial o PNI, que atua como um verdadeiro herói da Mata Atlântica, Bioma criticamente ameaçado.

Como mencionado, as Ucs são instituições fundamentais em múltiplas esferas, sociais, promovendo bem-estar, conexão com a natureza, qualidade de vida, disponibilidade e riqueza em recursos alimentícios e hídricos. Entretanto, as UCs também atuam lado a lado com o principal fundamento da EA, isto é, o reconhecimento do ser humano como parte de um todo, a natureza, fortalecendo assim o despertar individual e coletivo ao cuidado com os recursos naturais e sua indispensável relevância para a sobrevivência e estabelecimento da vida na Terra.

Além disso, espera-se que este trabalho fomente novas pesquisas de divulgação científica das informações presentes na cartilha descritiva, de modo a integrar a ampla revisão de literatura utilizada para a construção desta, com os crescentes avanços tecnológicos, justamente para que mais pessoas, de todas as faixas etárias, tenham acesso a estas informações de forma descomplicada, permitindo que este vasto conhecimento não se restrinja as portas do mundo acadêmico, mas seja difundido ao maior número de indivíduos e formações escolares e/ou acadêmicas possíveis.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. O.; RIBEIRO, J. F. Impactos das queimadas na fauna brasileira. **CONEXÃO UNIFAMETRO 2020: XVI SEMANA ACADÊMICA**. 2020. Disponível em: https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigo-7d23245736c5e60659e614b1250e0ef1ec19c813-segundo_arquivo.pdf. Acesso em: 8 out. 2021.
- ADIS, J. Estratégias de sobrevivência de invertebrados terrestres em florestas inundáveis da Amazônia Central: uma resposta à inundação de longo período. **ACTA AMAZONICA**, v. 27, n. 1, p. 43-54, 1997.
- ALVES, R. J. F.; FERREIRA, P. H. Mensuração de pegadas de mamíferos em levantamentos faunísticos por meio de smartphone. **Unoesc & Ciência – ACET**, Joaçaba, v. 9, n. 2, p. 155-162, 2018.
- ANTONI, G. O programa piloto para proteção das florestas tropicais do Brasil (PPG-7) e a globalização da Amazônia. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 299-313, dez. 2010.
- ASCENSO, J. G. S.; ARAÚJO, R. B. Genocídio indígena e ecocídio no Brasil. **CiênciaHoje**. 2020. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/genocidio-indigena-e-ecocidio-no-brasil/>. Acesso em: 8 out. 2021.
- ARSLAN, S. The Influence of Environment Education on Critical Thinking and Environmental Attitude. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 55, p. 902–909, 2012.
- BAHIA. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Programa de Educação Ambiental do estado da Bahia: PEA-BA**. SALVADOR, EGBA, 2013.
- BAILLIE, J. E. M.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. A Global Species Assessment. **The IUCN Species Survival Commission**, 2004.
- BAPTISTA, V. F. A relação entre o consumo e a escassez dos recursos naturais: uma abordagem histórica. **Saúde & Amb. Rev.**, Duque de Caxias, v.5, n.1, p. 08-14, 2010.
- BARBIERI, J. C.; SILVA, D. Desenvolvimento sustentável e Educação Ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **Rev. ADM. Mackenzie**, v. 12, n. 3, p. 51-82, São Paulo.

BARTOZEK, E. C. R.; *et al.* Diatoms (Bacillariophyceae) of Iguazu National Park, Foz do Iguazu, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 1, p. 108-123, 2013.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. **Ecologia de Indivíduos e Ecossistemas**. 4. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BENCKE, G. A.; *et al.* **Aves**. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul: 2019.

BENITES, M.; MAMEDE, S. B. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, v. 15, n. 2, p. 261-271, Mendoza, 2008.

BIZ, A. A.; AZZOLIM R.; NEVES, A. J. W. A. Estudo dos aplicativos para dispositivos móveis com foco em atrativos turísticos da cidade de Curitiba (PR). *In*: Seminário da ANPTUR. 2016. **Anais [...]** UFPR, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. **Lei n. 9. 795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 27 out. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9. 985, de 18 de julho de 2000**. Brasília: Casa Civil, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 6 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza e suas Tecnologias. [Brasília]: [MEC], 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Um pouco da História da Educação Ambiental (1962-1999)**. [Brasília]: [MEC], 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>. Acesso em: 25 out. 2021.

BRASIL. **Passaporte Verde**: turismo sustentável por um planeta vivo. [Brasília]: [Pnuma/MTur/MMA]. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/passaporte-verde-turismo-sustentavel-por-um-planeta-vivo.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Florestas Tropicais, Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas**. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. [Brasília]: [MMA], 2012. Disponível em: <http://redd.mma.gov.br/images/publicacoes/reddnotainformativa-01-florestasmitigacaoadaptacao.pdf>. Acesso em: 5 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Instrução Normativa, n.3, de 27 de maio de 2003. Brasília: 2003.

Canal ICMBIO. **Parque Nacional do Iguaçu - 90 razões para continuar conservando a natureza**. YouTube, 1 ago. 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=nQMbBtf_5U0. Acesso em: 01 out. 2022.

Canal ICMBIO. **O valor das unidades de conservação para a sociedade brasileira**. YouTube, 17 out. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nAzfNTDR4d8>. Acesso em: 01 dez. 2022.

CANÇADO, P. H. D.; *et al.* Controle parasitário de bovinos de corte em sistemas de integração. **EMBRAPA, ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1112944>. Acesso em: 04 ago. 2022.

CARDOSO, J. T. A Mata Atlântica e sua conservação. **Encontros Teológicos**, Florianópolis, v. 31, n. 3, p. 441-458, 2016.

CARMO, W.; CARMO M.G. Desmatamento, queimadas e ameaça de extinção da flora e fauna na Amazônia brasileira. **REVISTA CIENTÍFICA DO INSTITUTO IDEIA**, n. 2, 2010.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, Belém, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.

CHIARELLO, A. G. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do Norte do Estado do Espírito Santo. **Bol. Mus. Biol Mello Leitão**, v. 11, n.12, p. 229-247, 2000.

CHIARELLO, A. G.; *et al.* **Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil**. Brasília: ICMBio/MMA, 2006.

CORRÊA, M. A. S. **Educação Ambiental**: uma possível alternativa para a construção da cidadania. 2010. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

COSTA, J. A.; *et al.* A contribuição das visitas técnicas para o ensino de Biologia nas escolas de Ensino Médio. **Conedu: VI Congresso Nacional da Educação**. [s. d.]. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA1_ID1777_14082019194613.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.

CROOKS, K. R.; SOULÉ, M. E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. **Nature**, v. 400, 1999.

D'OLIVEIRA, E.; BURSZTYN, I.; BADIN, L. Parque Nacional do Iguaçu. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 2, n. 4, 2002.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **A Embrapa nos biomas brasileiros**. Brasília: Embrapa.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Bioma Mata Atlântica: fantástica floresta**. Brasília: Embrapa, 2013.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Florestas**. YouTube, 17 jun. 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=t7XFq_myH54. Acesso em: 05 out. 2021.

Em 8 meses, Brasil tem maior nº de queimadas em áreas de Mata Atlântica dos últimos 15 anos. **G1**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/08/27/em-8-meses-brasil-tem-maior-no-de-queimadas-em-areas-de-mata-atlantica-dos-ultimos-15-anos.ghtml>. Acesso em: 18 out. 2021.

FARIA, A. C.; *et al.* Educação Ambiental no zoológico da UFMT: informação, sensibilização e preservação da fauna no estado de Mato Grosso. In: Seminário regional de extensão universitária da região Centro-Oeste. 9. 2018, Mato Grosso. **Anais [...]** Mato Grosso: ZooUFMT, 2001.

FAVORETTI, V.; SILVA, V. V; LIMA, R. A. O ensino de ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de ensino médio entre 2008-2018. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 5, n. 1, Curitiba, 2020.

FAVRETTO, M. A. **Aves do Brasil – Volume I: Rheiformes a Psittaciformes**. 1. ed. Florianópolis: 2021.

FERNANDES, A. C. P.; *et al.* Efeito Doppler com tablet e smartphone. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, 2016.

FERREIRA, E. T. **Avaliação do impacto e percepções de infrações contra a fauna terrestre em unidades de conservação estaduais de proteção integral do Rio de Janeiro**. 2015. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade em Unidades de Conservação) - Programa de Mestrado Profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação, Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio Janeiro, 2015.

FILHO, J. C. A. Floresta Estacional Semidecidual. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. 2009. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7l02wx7ha087apz2x2zjco4.html. Acesso em: 8 out. 2021.

FISCHER, E.; ARAUJO, A. C.; GONÇALVES, F. **Polinização por vertebrados**. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Andrea-Araujo-8/publication/277555959_Polinizacao_por_vertebrados/links/58189ebb08ae50812f5da4a8/Polinizacao-por-vertebrados.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2022.

FONSECA, A.; *et al.* Boletim do Desmatamento Ilegal da Amazônia Legal (setembro 2021). **Imazon**, 2021. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-setembro-de-2021-sad/>. Acesso em: 7 out. 2021.

FRANÇA, E. F. M. **O uso do celular (smartphone) como instrumento de aprendizagem nas aulas do Ensino Médio**. 2019. TCC (Mídias na Educação) – Curso de especialização em Mídias na Educação, Universidade Federal de São João Del Rei, Sabará, 2019.

FREITAS, E.V. QUEIMADAS NO BRASIL: ESTUDO SOBRE UMA CAUSA REAL NAS RODOVIAS DO ESTADO DA BAHIA. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 6, n. 1, 2010.

FUBÁ Educação Ambiental. **BORA**. [s. d.]. Disponível em: <<https://www.fubaea.com.br/appbora>>. Acesso em 10 out. 2022.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE; INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Atlas da evolução dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1990-1995. São Paulo. 1998.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000. **Relatório final**. São Paulo. 2002

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **DESMATAMENTO DA MATA ATLÂNTICA CRESCE EM DEZ ESTADOS**, 2021. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/noticias/desmatamento-da-mata-atlantica-cresce-em-dez-estados/>. Acesso em: 7 out. 2021.

GALETTI, M. **Parques do Pleistoceno: recriando o cerrado e o pantanal com a megafauna**. [s.d]. Disponível em: <https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/4072/galetti.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 15 out. 2021.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. Atlantic forest hotspots status: an overview *In*: C. GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (eds.). *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. **Center for Applied Biodiversity Science and Island Press**, Washington, p. 3-11, 2003.

GARLIPP, R.; SILVA, D. A. Estado actual de la informacion sobre recursos forestales y cambios en el uso de la Tierra. **Conversão das Áreas Florestais no Brasil**. FAO, 2002 Disponível em: <https://www.fao.org/3/ad399s/AD399s10.htm>. Acesso em: 05 out. 2021.

GAVAZZI, R. A.; GOMIDE, M. L. C. **Ilustração científica na formação de Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre**. 2006.

GRAIPEL, M. E.; *et al.* **Mamíferos da Mata Atlântica. Revisões em Zoologia: Mata Atlântica ELA Monteiro-Filho & CE Conte, org)**. Editora UFPR, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Mauricio_Graipel/publication/323855307_MAMIFEROS_DA_MATA_ATLANTICA/links/5aafc52fa6fdcc1bc0bd0592/MAMIFEROS-DA-MATA-ATLANTICA.pdf>. Acesso: 07 out. 2021.

HASSLER, M. L. A importância das Unidades de Conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 79-89, 2005.

HENRIQUES, F. S. O Futuro Incerto das Florestas Tropicais. **Revista de Ciências Agrárias**. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Quinta da Torre, 2829-516 Monte da Caparica, Portugal, 2010.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) **Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu**. Brasília: IBAMA, 1999.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Território Brasileiro. **Brasil em Síntese**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). IBGE lança mapa inédito de Biomas e Sistema Costeiro-Marinho. **Geociências**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Biomas continentais do Brasil. **Síntese dos biomas brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Mamíferos – Myrmecophaga tridactyla - tamanduá bandeira**. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Na gestão de Unidades de Conservação – ICMBio**. Brasília: ICMBio/MMA, [s. d.].

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Parque Nacional do Iguaçu**. Brasília: ICMBio/MMA, [s. d.].

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Parque Nacional do Iguaçu: o que fazemos**. Brasília: ICMBio/MMA, [s. d.].

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Parque Nacional do Itatiaia**. Brasília: ICMBio/MMA, [s. d.].

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Mata Atlântica**. Brasília: ICMBio/MMA, 2022.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central**. Brasília: ICMBio/MMA, 2016.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. Brasília: ICMBio/MMA, 2014.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). **Sumário executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação dos mamíferos da Mata Atlântica Central**. Brasília: ICMBio/MMA, 2015.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Amazônia Legal. Desmatamento da Amazônia no período de 2015-2021**. São Paulo: INPE, 2021.

Iphan (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). **Parque Nacional do Iguaçu (PR)**. Brasília: Iphan, [s. d.].

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2022-1. 2002. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 30 nov. 2022.

JÚNIOR, V. J. S.; MACHADO, C. J. S.; VILANI, R.M. Turismo e práticas afroreligiosas em unidades de conservação: uma relação conflituosa? **Revista Iberoamericana de Turismo-RITUR**, Penedo, v. 11, p. 297-321, 2021.

KAISER, S. M.; GONÇALVES, J. M. A.; PERELLÓ, L. F.C. Turismo de observação de aves no PN Lagoa do Peixe: oportunidades ou ameaças? **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 15, n.1, p. 09-24, 2022.

KITA, D. M.; CASSINELLI, M. P. **IaraApp**. 2021. Disponível em: <https://www.iara.app/>. Acesso em: 7 out. 2021.

LAYRARGUES, P. P. **A conjuntura da institucionalização da Política Nacional de Educação Ambiental**. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/PhilippeLayrargues/publication/242673540_A_conjuntura_da_institucionalizacao_da_Politica_Nacional_de_Educacao_Ambiental_1/inks/55e0b7aa08ae2fac471c8e00/A-conjuntura-da-institucionalizacao-da-Politica-Nacional-de-Educacao-Ambiental-1.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

LAZURE, L.; *et al.* Fate of native and introduced seeds consumed by captive white-lipped and collared peccaries (Tayassu pecari, Link 1795 and Pecari tajacu, Linnaeus 1758) in the Atlantic rainforest, Brazil. **Braz. J. Biol.**, v. 70, n. 1, p. 47-53, 2010.

LEMOS, I. L. L. **A influência da tecnologia no ensino de Ciências. 2020. Monografia (Ensino de Ciências)** – Especialista na Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

LIMA, A. Z. S.; *et al.* Tecnologia e meio ambiente: levantamento de aplicativos móveis voltados a temas ambientais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p.68090-68105, 2020.

LOTUFO, J. O. Oikos: reintegrando natureza e civilização. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 2, 2011.

MACHADO, R. F. O.; VELASCO, F. C. G.; AMIM, V. O Encontro da Política Nacional da Educação Ambiental com a Política Nacional do Idoso. **Saúde e Sociedade**, v.15, n.3, p.162-169, 2006.

MAGIOLI, M; *et al.* The role of protected and unprotected forest remnants for mammal conservation in a megadiverse Neotropical hotspot. **Biological Conservation**, v. 259, 2021.

MARCHESAN, J. **Análise espacial da fragmentação florestas em áreas do Bioma Mata Atlântica utilizando Linguagem R**. 2017. Dissertação (Mestrado Engenharia Florestal) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2017.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I Conservação de aves no Brasil. **MEGADIVERSIDADE**, v. 1, n. 1, 2005.

MCNAUGHTON, S. J. 1976. Serengeti Migratory Wildebeest - Facilitation of Energy-Flow by Grazing. **Science** 191:92-94.

MENDONÇA, P. X. Materialidade e sociedade: tendências sociotécnicas em tecnologias móveis. **Scientie Studia**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 29-47, 2015.

MENQ, W. **Urubus do Brasil**. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Willian-Menq/publication/325131651_Urubus_do_Brasil/links/5afa2105458515c00b6bc672/Urubus-do-Brasil.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

MOHEBALIAN, P. M.; *et al.* Deforestation in South America's tri-national Paraná Atlantic Forest: Trends and associational factors. **ELSEVIER**, v. 137, 2022.

MONTEIRO, A. F. L.; *et al.* **O uso público em Unidades de conservação de Carajás, Sudeste do Pará**. 2022. Disponível em:

<<https://revistacientifica.faculdefamap.edu.br/revista/article/view/26/27>>. Acesso em: 02 dez. 2022.

MORAN, J. M. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.12, p.13-21, maio/ago. 2004.

MOSTER, C; AZEVEDO, E. J; MARTINS, M. I. Uso de tecnologias interativas móveis aplicadas à arborização urbana como método de Educação Ambiental. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 10, 2021. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/1688>. Acesso em: 7 nov. 2021.

MTUR (Ministério do Turismo). **Relatório de Impacto da Pandemia de COVID-19 nos setores de turismo e cultura no Brasil**. 2019. Disponível em: <<http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/boletins.html>>. Acesso em: 01 dez. 2022.

MYERS, N.; *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, K. R.; *et al.* Germinação de sementes e efeitos da simulação da passagem pelo trato digestivo de aves no Pantanal Sul. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, p.17968-17983, 2021.

PAGLIA, A.P.; *et al.* **Lista anotada dos mamíferos do Brasil, 2a Edição**. Conservation International, 2012. 76 p.

PEREIRA, F. C. A. **Aplicativo educacional como proposta educativa no ensino de história e meio ambiente** – Mestre em Ensino de Ciências Ambientais, Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

PEREIRA, A. B. Mata Atlântica: uma abordagem geográfica. **Nucleus**, Brasil, v. 6, n. 1, p. 1-27, 2009.

PERTICARRARI, A.; *et al.* O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre Ecologia a estudantes da educação básica. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010.

PIERSMA, T.; LINDSTRÖM, A. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. **Ibis**, v. 146, n. 1, p. 61-69, 2004.

POUGH, F. H. Zoo-Academic research collaborations: how close are we? **Herpetologica**, v. 49, n. 4, p. 500–508, 1993.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Vida, 2002.

Projeto Onças do Iguaçu. **Relatório Anual de Atividades 2020**. 2021. Disponível em: <<https://procarnivoros.org.br/projeto/projeto-oncas-do-iguacu/>>. Acesso em: 07 set. 2022.

REIS, N. R.; *et al.* **Mamíferos do Brasil**. Londrina: 2006.

REIS, N.; *et al.* **Morcegos do Brasil**. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2007.

ROCHA, P. E. D. **Ambientalismo, Ecologia, Educação Ambiental e Universidade: o árduo, mas possível caminho da institucionalização da interdisciplinaridade ambiental no Brasil**. [s.d.]. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/ambientalismo.pdf. Acesso em: 2 de nov. de 2021.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. Educação Ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 51-66, 2008.

RODRIGUES, J. M.; GONÇALVES, F. T.; COUTINHO, C. Aplicativos educacionais como proposta para abordagem da temática ambiental. **ReBECCEM**, Cascavel, v. 4, n. 2, p. 189-201, 2020.

ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. **Anatomia Comparada dos Vertebrados**. 5 ed. São Paulo, Atheneu Editora São Paulo Ltda., 1985.

SANTANA, B. E. M. M.; *et al.* Densidade, tamanho populacional e abundância dos primatas em um fragmento de floresta Atlântica em Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 32, n.6, p. 1109-1117, 2008.

SANTOS, A. F.; VALVERDE, L. H. O. Ecologia e Educação Ambiental: estudo da degradação ambiental para a promoção de práticas educativas. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 14, n. 50, p. 864-882, 2020.

SANTOS, R. C. M. **Mata Atlântica**: características, biodiversidade e a história de um dos biomas de maior prioridade para a conservação e preservação de seus ecossistemas. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte, 2010.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SCHABIB PÉRES, I.A.H.F.; *et al.* Morte de onça pintada (*Panthera onca*) por afogamento durante captura em área urbana: relato de caso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n.2, p. 28-30, 2016.

SCHUBART, H. O. R. Introdução à Política Florestal. **SUPL. ACTA AMAZÔNICA**, v. 9, n. 4, p. 7-9, 1979.

SERRANO, I. O anilhamento como ferramenta para o estudo de aves migratórias [en línea]. EN DE LA BALZE, V.M.; D.E. BLANCO (eds.): **Primer taller para la Conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del Cono Sur. Wetlands International**. Buenos Aires, Argentina, 2008.

TEIXEIRA, R. T. M. **Construção e uso de um aplicativo para smartphones como auxílio ao ensino de física**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

VANJABEDIAN, R. Atlantic Rainforest Law: Environmental Regression. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010.

VAUGHAN, T. A.; RYAN, J. M.; CZAPLEWSKI, N. J. **Mammalogy**. Saunders College Publishing. 4. 2000.

VIEIRA, I. C. G.; GARDNER, T. A. Florestas secundárias tropicais: ecologia e importância em paisagens antrópicas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat**, v. 7, n. 3, p. 191-194, 2012.

WILLMER, J. N. G.; UZÊDA, M. C; VIEIRA, M. V. A influência da paisagem e do manejo sobre a provisão do controle biológico de pragas. **Ciência e Inovação Transformando a Sociedade: XVII Semana Científica Johanna Döbereiner**. 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1088015/1/SCJD2017MARIELLA_Ainfluencia.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2022.