



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**LEVANTAMENTO DE FAUNA NO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE
ESTUDOS E RELATÓRIOS DE IMPACTO AMBIENTAL NA REGIÃO
SUDESTE**

Viviane Ribeiro Barros Gomes

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida
CO-ORIENTADOR: MSc. Johnatan Jair de Paula Marchiori**

**TRÊS RIOS - RJ
DEZEMBRO – 2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**LEVANTAMENTO DE FAUNA NO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE
ESTUDOS E RELATÓRIOS DE IMPACTO AMBIENTAL NA REGIÃO
SUDESTE**

Viviane Ribeiro Barros Gomes

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,
como requisito parcial para obtenção do título de bacharel
em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três Rios da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ
DEZEMBRO - 2024**

Gomes, Viviane Ribeiro Barros, 2001-

Levantamento de Fauna no Diagnóstico Ambiental de Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental na Região Sudeste/Viviane Ribeiro Barros Gomes. - 2024.

50f. : 2 figs., 5 tabs.

Orientador: Fábio Souto de Almeida

Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Bibliografia: f. 37-50.

1. Estudos Ambientais – Impactos Ambientais – Mata Atlântica – Monografia. I. Almeida, Fábio Souto. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios. III.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

**LEVANTAMENTO DE FAUNA NO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ESTUDOS E
RELATÓRIOS DE IMPACTO AMBIENTAL NA REGIÃO SUDESTE**

Viviane Ribeiro Barros Gomes

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental
como pré-requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em 11/12/2024

Banca examinadora:

Prof. Orientador Dr. Fábio Souto de Almeida

Documento assinado digitalmente
gov.br JOHNATAN JAIR DE PAULA MARCHIORI
Data: 11/12/2024 21:21:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Co-orientador MSc. Johnatan Jair de Paula Marchiori

Prof. Dra Olga Venimar de Oliveira Gomes

Prof. Dr. Alexandre Ferreira Lopes

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXANDRE FERREIRA LOPES
Data: 12/12/2024 10:01:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**TRÊS RIOS - RJ
DEZEMBRO - 2024**

Dedicatória

“Dedico este trabalho a mim mesma, que apesar de todas as feridas e batalhas internas lutadas dia após dia, consegui dar esse grande passo e realizar tamanho sonho.”

AGRADECIMENTO

“Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças e capacidade para conseguir passar por toda essa fase, incluindo as dificuldades. E agora, por poder realizar esse sonho.”

“Ao meu amor, melhor amigo e companheiro, que salvou minha vida de todas as maneiras possíveis, e esteve do meu lado quando mais precisei, com sua paciência, compreensão, carinho e incentivo imprescindíveis para o fim dessa jornada. Nada disso teria sido possível sem você.”

“Aos meus pais, por sempre me colocarem como prioridade e permitirem que eu sempre pudesse estudar, acreditando em mim e me dando todo o apoio que eu precisasse.”

“À minha irmã, que por muitos anos enfrentou todas as dificuldades ao meu lado, me colocando à frente de suas necessidades e sendo meu apoio emocional durante todos os anos em que estivemos juntas.”

“Às minhas almas gêmeas de quatro patas, Sammy e Mylla, que acompanharam minha infância e adolescência e até hoje, são meu porto seguro.”

“Ao meu orientador, Prof. Fábio Souto, por aceitar estar comigo nesse e em outros trabalhos e por toda a dedicação e paciência, sendo uma inspiração pra mim. Desde o começo da graduação, seus ensinamentos e orientação foram fundamentais para minha formação.”

“Aos amigos que fiz ao longo dessa jornada na UFRRJ. Hoje, podemos estar em caminhos diferentes, mas vocês sempre estarão em meu coração.”

“A todos os demais professores do Instituto Três Rios, por todo o conhecimento passado que me ajudaram nesses quatro anos de graduação e na minha formação de caráter, que me fizeram abrir os olhos para o mundo ao meu redor.”

"Pelas pessoas que olham para as estrelas e pedem desejos. Pelas estrelas que escutam e os sonhos que são concretizados".

(Sarah J. Maas)

RESUMO

A exploração dos recursos naturais essenciais para o ser humano não é realizada atualmente de forma sustentável, ocorrendo diversas atividades antrópicas que provocam degradação ambiental que acarreta severas consequências para a sociedade e também afeta negativamente a biodiversidade. Os serviços ecossistêmicos prestados pela natureza são essenciais para o bem-estar humano e para a economia, entretanto, a perda da fauna vem dificultando a manutenção de tais serviços, pois os animais participam de diversas interações e processos ecológicos vitais para o equilíbrio dos ecossistemas. Os Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) e os consequentes Relatórios de Impacto Ambiental (RIMAs) servem para analisar as mudanças causadas por atividades ou empreendimentos nos componentes ambientais do meio físico, biótico e socioeconômico, buscando conhecer antecipadamente as possíveis consequências danosas e, ainda, implementar medidas com o objetivo de reduzir as adversidades dos projetos. Na preparação do EIA/RIMA, é realizado o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, incluindo o levantamento de informação sobre a fauna. Porém, observam-se falhas nos EIA/RIMAs que podem comprometer o alcance dos seus objetivos, não abrangendo todas as espécies da fauna e não avaliando corretamente os impactos que poderão sofrer. O presente trabalho teve como objetivo estudar os diagnósticos ambientais relativos à fauna em EIA/RIMAs no Sudeste do Brasil. Para a coleta dos dados, foram utilizados EIA/RIMAs obtidos em *web sites* institucionais de autarquias da região Sudeste. Foram selecionados 27 estudos no total, sendo nove confeccionados para cada um dos seguintes tipos de empreendimentos: hidrelétricas; rodovias; e mineração. A área de influência dos estudos ambientais avaliados abrangeu expressiva variabilidade de habitats, incluindo ambientes terrestres e aquáticos, com a presença de ecossistemas que apresentam elevada diversidade de espécies da fauna brasileira, como as florestas tropicais. Isto indica que expressivo número de grupos taxonômicos da fauna foram impactados pelos empreendimentos em estudo. Os invertebrados, incluindo os insetos e demais grupos taxonômicos do Filo Arthropoda, tiveram pouca visibilidade nos estudos, provavelmente pela maioria das espécies do grupo não serem carismáticas, mesmo com a Classe Insecta sendo a mais diversificada. É evidente a prevalência de informações sobre vertebrados e, especialmente, sobre aves e mamíferos. Diversas técnicas foram utilizadas para a obtenção de dados sobre a fauna, incluindo registros por armadilhas fotográficas, as buscas ativas, a identificação de vestígios, as entrevistas, a pesquisa bibliográfica, o registro visual e o registro sonoro. Os maiores números de espécies ameaçadas citadas como ocorrendo na área de influência dos empreendimentos foram de aves e de mamíferos. Foi observada apenas uma espécie de inseto ameaçada de extinção e inúmeros grupos taxonômicos sequer foram citados. É necessário que as equipes que elaboram os EIA/RIMAs deem maior atenção a grupos de animais que até então são negligenciados. Além disso, os órgãos ambientais competentes devem criar Termos de Referência/ Instruções Técnicas mais rígidas no que tange o levantamento de informações sobre a fauna em estudos ambientais.

Palavras-chave: estudos ambientais, impactos ambientais, Mata Atlântica.

ABSTRACT

The exploitation of natural resources essential to society is not currently carried out in a sustainable manner, with several human activities causing environmental degradation that have severe consequences for society and also affect biodiversity negatively. The ecosystem services provided by nature are essential for human well-being and the economy. However, the loss of fauna has made it difficult to maintain such services, since animals participate in several interactions and ecological processes that are vital to maintain ecosystem homeostasis. Environmental Impact Studies (EISs) and the resulting Environmental Impact Reports (EIRs) are used to analyze the changes caused by activities or projects in the environmental components of the physical, biotic and socioeconomic environment, seeking to know in advance the possible harmful consequences and, also, to implement measures with the objective of reducing the adversities of the projects. In preparing the EIS/EIRs, an environmental diagnosis of the area of influence of the project is carried out, including the collection of information on fauna. However, there are failures in the EIS/EIRs that may compromise the achievement of their objectives, as they do not cover all fauna species and do not correctly assess the impacts suffered by fauna. The present work aimed to study the environmental diagnoses related to fauna in EIS/EIRs in Southeast Brazil. To collect the data, EIS/EIRs obtained from institutional websites of government agencies in the Southeast region were used. A total of 27 studies were selected, nine of which were prepared for each of the following types of projects: hydroelectric plants; highways; and mining. The area of influence of the environmental studies evaluated covered significant variability of habitats, including terrestrial and aquatic environments, with the presence of ecosystems that present a high diversity of Brazilian fauna species, such as tropical forests. This indicates that a significant number of taxonomic groups of fauna were impacted by the projects under study. Invertebrates, including insects and other taxonomic groups of the Arthropoda Phylum, received little visibility in the studies, probably because most of the species in this group are not charismatic, even though the Insecta Class is the most diverse. The prevalence of information on vertebrates and, especially, on birds and mammals is evident. Several techniques were used to obtain data on fauna, with emphasis on records from camera traps, active searches, identification of remains, interviews, bibliographic research, visual recording and sound recording. The largest number of threatened species cited as occurring in the area of influence of the projects were birds and mammals. Only one species of insect threatened was observed and numerous taxonomic groups were not even mentioned. Professionals preparing EIS/EIRs should pay greater attention to groups of animals that have been neglected until now. In addition, the competent environmental agencies should create stricter Terms of Reference/Technical Instructions regarding the collection of information on fauna in environmental studies.

Keywords: environmental studies, environmental impacts, Atlantic Forest.

LISTA DE ABREVIACOES E SMBOLOS

APA – rea de Proteção Ambiental

APP – rea de Preservao Permanente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

PIB – Produto Interno Bruto

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

UC – Unidade de Conservação

UHE – Usina Hidrelétrica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Região Sudeste do Brasil, com os seus estados e a localização de suas respectivas capitais. Fonte: IBGE (2024).....	18
Figura 2. Distribuição geográfica dos biomas brasileiros. Fonte: IBGE (2022).....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de habitantes e de municípios e a densidade demográfica com base no censo de 2022, além da área e dos biomas existentes nos estados da região Sudeste do Brasil. Fonte: IBGE (2024).....	19
Tabela 2. Habitats da fauna na área de influência de Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental confeccionados para o licenciamento de hidrelétricas, atividades de mineração e rodovias na região Sudeste do Brasil.....	27
Tabela 3. Grupos taxonômicos de animais avaliados em Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental confeccionados para o licenciamento de hidrelétricas, atividades de mineração e rodovias na região Sudeste do Brasil.....	30
Tabela 4. Técnicas de coleta de dados sobre a fauna em Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental confeccionados para o licenciamento de hidrelétricas, atividades de mineração e rodovias na região Sudeste do Brasil.....	34
Tabela 5. Número de espécies de diferentes grupos taxonômicos citadas como ameaçadas de extinção nos empreendimentos dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental na região sudeste do Brasil.....	35

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO GERAL	16
1.1.1 Objetivos Específicos	16
2. MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1. ÁREA DE ESTUDO	17
2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA - Lei N°6.938 de 1981) define meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Brasil 1981). A manutenção da adequada qualidade ambiental e a conservação dos recursos naturais são essenciais para a sustentabilidade da produção de bens e serviços e para o desenvolvimento econômico, além de serem relevantes para a promoção da saúde pública e da qualidade de vida dos cidadãos (Almeida 2020, Ribeiro et al. 2023).

Contudo, constata-se atualmente que a exploração dos recursos naturais frequentemente não é realizada em bases sustentáveis e diversas atividades antrópicas provocam elevada degradação ambiental, com severas consequências negativas para a sociedade (Almeida et al. 2017, Oliveira et al. 2021, FUNDAJ 2021). Dentre os problemas provocados pelo modelo de desenvolvimento atual estão a degradação da qualidade do solo, a redução da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, a poluição atmosférica, o aumento da frequência e magnitude dos ruídos, ocorrendo também impactos negativos sobre a diversidade biológica (Almeida 2020, Carvalho & Almeida 2023).

A ação antropogênica tem causado a redução de populações de organismos vivos dos mais variados grupos taxonômicos, com consequentes danos ao equilíbrio dos ecossistemas, perda de diversidade genética e extinção de espécies (Pimm et al. 1995, Pimm et al. 2014, Moreira et al. 2022). Assim, pesquisadores apontam que atualmente o planeta apresenta expressiva perda de biodiversidade (Pimm et al. 1995, Pimm et al. 2014, Dirzo et al. 2014). Entre as principais ameaças à diversidade biológica está a perda de habitat relacionada com mudanças no uso e ocupação do solo, a superexploração, a introdução de espécies exóticas e a degradação dos ecossistemas, muitas vezes relacionada com a poluição ambiental (Lande 1998, Almeida & Vargas 2017).

O bem-estar humano e as atividades econômicas dependem dos serviços ecossistêmicos, ou seja, de todos os benefícios proporcionados pelos processos e sistemas naturais do planeta (Costanza et al. 1997, Aguilar-Gómez et al. 2020). A perda de espécies da fauna (defaunação) causa graves consequências para a homeostase dos ecossistemas e, consequentemente, para os serviços ecossistêmicos (Dirzo et al. 2014). Dentre os principais serviços ecossistêmicos que sofrem as consequências cada vez mais graves da perda da fauna está a produção de alimentos, tendo em vista o controle biológico de pragas e a polinização de plantas, mas também incluem o

turismo e a recreação, a exemplo do turismo de avistamento de aves (Rodrigues & Almeida 2023, Rodrigues & Horszczaruk 2024). Porém, vários outros serviços ecossistêmicos também são negativamente afetados pela defaunação, pois os animais participam de diversas interações e processos ecológicos essenciais para o equilíbrio dos ecossistemas e, conseqüentemente, para a manutenção das suas funções (Rodrigues & Horszczaruk 2024). De acordo com Groot (2012), a biodiversidade e os benefícios prestados para os seres humanos não podem mais ser tratados como bens inesgotáveis, além disso o seu inestimável valor para a sociedade, bem como os custos de sua perda e degradação, precisam ser devidamente calculados.

Para diminuir os impactos ambientais negativos de empreendimentos, governos de todo o mundo implementaram a estratégia de exigir estudos prévios ao licenciamento dos projetos, buscando conhecer antecipadamente as possíveis conseqüências danosas dos empreendimentos ao meio ambiente e implementar medidas mitigadoras para tais adversidades (Sanchez 2008, Almeida 2020). No Brasil, a avaliação de impactos ambientais foi incluída como um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil 1981) e o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) passaram a ser exigidos efetivamente a nível federal a partir da Resolução CONAMA 01 de 1986 (Brasil 1986). A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 indica que o estudo prévio de impacto ambiental será exigido para a “instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente” (Brasil 1988). No EIA se avalia os impactos ambientais do projeto em estudo e se busca reduzir as alterações ambientais negativas, enquanto o RIMA tem a função principal de divulgar os resultados do estudo em linguagem simples e compreensível (Verdum & Medeiros 2006, Vassar et al. 2024a). Assim, estes estudos são instrumentos de elevada relevância para a proteção da biodiversidade brasileira, incluindo a diversidade de espécies da fauna (Almeida 2020).

Na preparação do EIA/RIMA é realizado o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, que inclui o levantamento de informação sobre a fauna, sendo usado em concomitância com a análise das características do empreendimento para a previsão dos impactos ambientais do projeto (Sanchez 2008, Almeida 2020, Vassar et al. 2024a). Com base nesta avaliação, os possíveis danos à fauna podem ser avaliados inclusive em relação à sua magnitude. Deve-se ainda propor medidas para reduzir ou anular a negatividade das alterações ambientais associadas à fauna (Almeida 2020). Contudo, observam-se falhas nos EIA/RIMAs que podem comprometer o alcance dos seus objetivos (MPU 2004, Vassar et al. 2024b). Tais inadequações podem incluir o “diagnóstico ambiental do meio biológico restrito em relação aos

grupos taxonômicos”, de modo a não abranger todas as espécies da fauna e não avaliar corretamente os impactos que poderão sofrer (Vassar et al. 2024b).

Assim, é importante estudar o diagnóstico ambiental da fauna nos EIA/RIMAs, visando encontrar possíveis inadequações e também sugerir alterações que possam ser úteis para aperfeiçoar esse diagnóstico e ajudar a salvaguardar a fauna. Tal estudo é especialmente relevante para a região Sudeste do Brasil, pois apresenta diversos ecossistemas ricos em espécies da fauna, inclusive com a presença dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, que foram apontados como regiões especialmente importantes para a conservação da biodiversidade global, sendo essencial que haja a proteção dos seus ecossistemas naturais (Myers et al. 2000). Resguardar esses biomas é uma tarefa extremamente necessária e desafiadora, visto restar cerca de 24% da floresta original de Mata Atlântica, com 12,4% desta floresta em estágio sucessional avançado e consideravelmente preservada, além do Cerrado também estar grandemente ameaçado devido às atividades humanas na região (MMA 2012, SOSMA 2024). Além disso, o bioma Caatinga também ocorre na região Sudeste, apresentando cenário semelhante de ameaça à diversidade de espécies da fauna (Agência Senado 2024).

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os diagnósticos ambientais relativos à fauna em Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental no Sudeste do Brasil.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Avaliar quais são os grupos taxonômicos da fauna estudados em diagnósticos ambientais de EIA/RIMAs.
- Examinar as técnicas utilizadas no levantamento de dados sobre a fauna em EIA/RIMAs.
- Contribuir para a melhoria dos diagnósticos ambientais de EIA/RIMAs e, conseqüentemente, para mitigar efetivamente os danos à fauna.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A região Sudeste (925.000 km²) está entre as cinco regiões nas quais o Brasil é dividido, sendo formada pelos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo (Figura 1), com aproximadamente 84,8 milhões de habitantes (41,8% da população do país), apresenta densidade demográfica de 95,13 habitantes/km² (IBGE 2020). A região apresenta população predominantemente urbana, dispendo de uma imensa diversidade cultural, étnica, econômica e de disponibilidade de serviços, com expressiva malha rodoviária e industrialização, em especial no Estado de São Paulo (Embrapa 2024, IOV Brasil 2024). São Paulo possui o maior número de habitantes, mas o Rio de Janeiro tem a maior densidade populacional (Tabela 1).

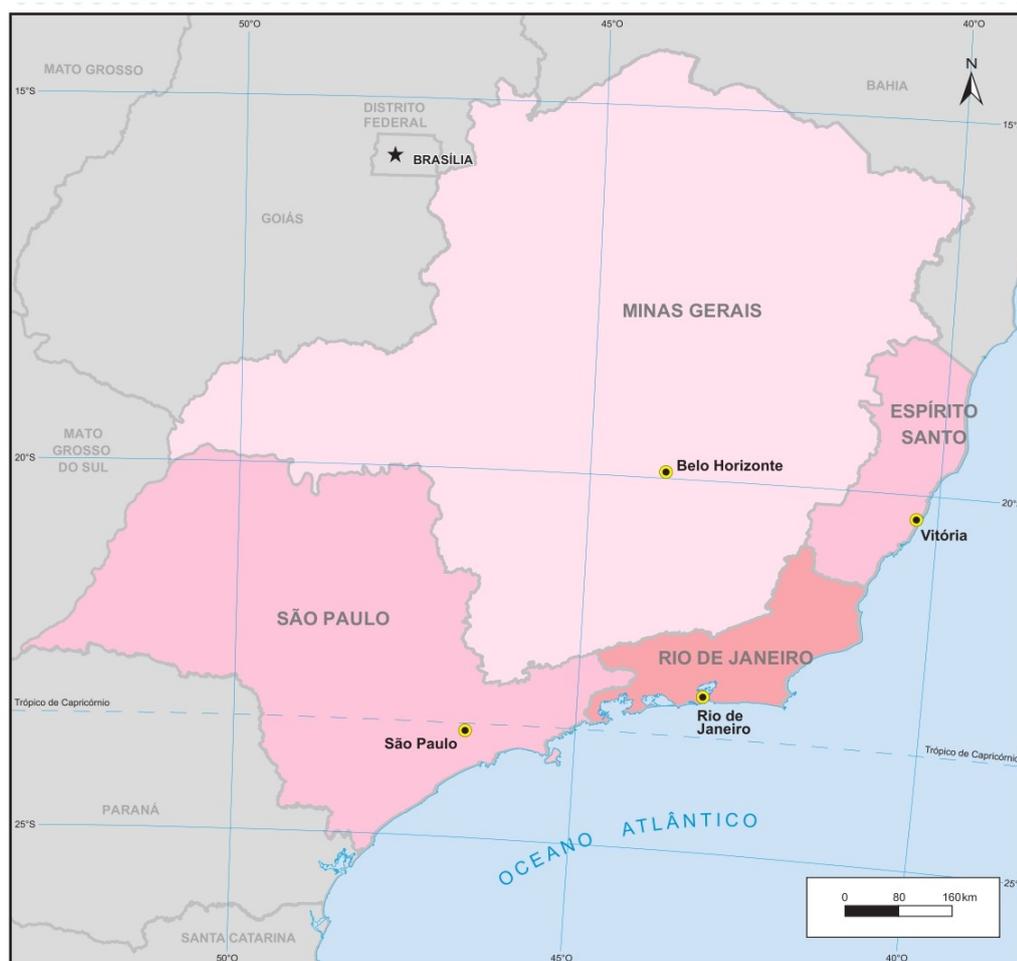


Figura 1. Região Sudeste do Brasil, com os seus estados e a localização de suas respectivas capitais (círculos amarelos). Fonte: IBGE (2024).

No que diz respeito aos biomas da região, o Sudeste é caracterizado em sua maioria pelo bioma da Mata Atlântica, ocorrendo ainda o bioma Cerrado e, em menor parte do território, a Caatinga (Tabela 1). Portanto, o Sudeste é uma das regiões mais ricas em diversidade biológica do país, com solo, relevo, vegetação e clima variando ao longo da região (Embrapa 2021). Porém, ao longo dos anos, principalmente os biomas da Mata Atlântica e Cerrado têm sido devastados pelas ações antrópicas, restando uma porcentagem relativamente pequena de sua vegetação nativa conservada, sendo fruto histórico da ocupação e exploração desordenada de seus recursos naturais desde o início da ocupação pelos portugueses (BNDES 2015). A combinação da grande biodiversidade, com diferentes tipos de ecossistemas em diversos estágios de conservação e sua variabilidade socioeconômica e cultural, representa um desafio que requer um difícil processo de integração e planejamento para alcançar uma gestão funcional da paisagem em questão (MMA 2020).

Tabela 1. Número de habitantes, de municípios e a densidade demográfica com base no censo de 2022, além da área e dos biomas existentes nos estados da região Sudeste do Brasil. Fonte: IBGE (2024); Horsth (2021).

Estado	Habitantes	Número de municípios	Densidade demográfica (hab/km)	Área (km²)	Bioma
Rio de Janeiro	16.055.174	92	366,97	43.750,425	Mata Atlântica
São Paulo	44.411.238	645	178,92	248.219,485	Mata Atlântica e Cerrado
Minas Gerais	20.539.989	853	35,02	586.513,983	Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga
Espírito Santo	3.833.712	78	83,21	46.074,448	Mata Atlântica

No bioma do Cerrado são predominantes as formações florestais e savânicas, sendo reconhecido como a Savana mais rica do mundo em biodiversidade, apresentando diversas categorias fisionômicas baseadas na proporção, diversidade e densidade de árvores, arbustos e gramíneas (IBGE 2012). Por isso, a grande complexidade de habitats e paisagens no bioma

propiciam a existência de uma fauna diversa e abundante, distribuída de acordo com os recursos ecológicos disponíveis, topografia, solo e microclima (Alho 1981).

Já a Mata Atlântica, embora muito extensa e originalmente, ocupando grande parte da costa leste do Brasil, é menor em comparação ao Cerrado (PMMA 2024). Esse bioma é constituído principalmente por florestas que ocorrem ao longo da costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (Figura 2), caracterizando-se pela sua vegetação classificada como Floresta Ombrófila, restinga, manguezal e também ocorrendo no bioma a Floresta Estacional, os campos de altitude, entre outras (IBFlorestas 2020). Além disso, é uma das áreas mais sujeitas a elevada precipitação pluviométrica no Brasil, com suas chuvas orográficas, em função das elevações das serras (IBFlorestas 2020).



Figura 2. Distribuição geográfica dos biomas brasileiros. Fonte: IBGE (2022).

O bioma Caatinga possui como principal característica a ocorrência de secas periódicas, estabelecendo regimes intermitentes aos rios e deixando a maioria da vegetação sem folhas, que voltam a brotar nos curtos períodos de chuva (FioCruz 2021) Os tipos de vegetação do bioma encontram-se bastante alterados, com a substituição de espécies vegetais nativas por pastagens

e áreas agrícolas (IBGE 2024). Além disso, apresenta grande potencial para a exploração sustentável de recursos naturais (MMA 2022).

O Sudeste apresenta uma diversidade de paisagens marinhas e costeiras, com a presença de uma mistura de ambientes como costões rochosos, praias arenosas, manguezais, estuários, recifes de corais, restingas e floresta de Mata Atlântica na costa do Oceano Atlântico (Christofoletti 2020). Também é importante destacar que diversas espécies encontram o seu limite de distribuição nesta região, tendo importância frente aos cenários de mudanças climáticas (Christofoletti 2020).

A região Sudeste do Brasil, em termos climáticos, pode ser definida como uma das mais diversificadas do país, localizando-se quase em sua totalidade na região tropical, com exceção de uma pequena parte no sul do estado de São Paulo, sendo subtropical úmido (Lima 2006). Além disso, os climas se subdividem em tropical seco e úmido, tropical de altitude, tropical atlântico, semiárido, e subtropical, recebendo frequentemente passagens de frentes frias e eventos climáticos extremos, com expressiva variação na temperatura e chuvas fortes (Embrapa 2021).

No que se refere à economia, a região Sudeste apresenta elevada relevância para o país, pois é responsável por 59,8% do Produto Interno Bruto - PIB industrial do Brasil (CNA Brasil 2017). Além disso, possui sua estrutura agrícola consolidada ao longo dos séculos, tendo uma grande variabilidade de cultivos e de sistemas de produção na região, sustentando-se em fatores como mercado consumidor, logística desenvolvida, variabilidade de relevos e solos, boa pluviosidade, possibilidade de acesso à água e tecnologias (Santos & Santana 2017). A região concentra mais de um terço das áreas urbanizadas do país, tendo São Paulo com sua economia concentrada nos serviços e na indústria, mas com a região rural de São Paulo também se caracterizando por ser a sexta com maior valor para a agropecuária do país, chegando a R\$ 9,8 bilhões em 2017 (IBGE 2019). No que se refere ao estado do Rio de Janeiro, ele representa aproximadamente 11,6% do PIB do Brasil, ocupando o segundo lugar no país, atrás apenas de São Paulo, onde os setores da indústria e de serviços são os mais relevantes, sendo a agropecuária menos importante, com sua principal produção agrícola voltada para hortaliças e frutas (Fernandez 2018). Em Minas Gerais, a indústria é responsável por mais de um quarto do PIB mineiro, a agropecuária e o setor de serviços também possuem grande peso na economia do estado, sendo responsáveis pela produção de cana-de-açúcar, café e soja, em sua maioria (FJP 2024). O Espírito Santo é caracterizado pela sua economia diversificada, sendo o segundo maior

produtor brasileiro de petróleo e gás, possui grande papel na área da siderurgia e mineração, e na agricultura destaca-se a produção e exportação de café e frutas (Governo ES 2024).

2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental de projetos que abrangeram o Sudeste do Brasil foram obtidos na *internet* através de *web sites* de busca e diretamente em portais institucionais, como os dos órgãos ambientais dos estados da região Sudeste e do governo federal, entre os quais: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Sistema Integrado de Licenciamento Ambiental (SIAM) de Minas Gerais; Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) do Espírito Santo; Instituto Estadual do Ambiente (Inea) do Rio de Janeiro; Departamento de Estradas de Rodagem (DER); Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB); Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica de Paraíba do Sul (CEIVAP).

Foram analisados o total de 27 Estudos de Impacto Ambiental e/ou Relatórios de Impacto Ambiental para empreendimentos ou atividades que envolviam o licenciamento de hidrelétricas, mineração e rodovias na região Sudeste do Brasil. Foram utilizados Estudos Ambientais do ano de 2006 até 2023, sendo nove estudos para cada uma das três atividades citadas. Os seguintes Estudos Ambientais foram avaliados:

Estudos Ambientais de hidrelétricas:

EIA Nova Maurício - MG (2011) – Estudo de Impacto Ambiental PCH Nova Maurício;
RIMA Itaocara - RJ (2006) – Relatório de Impacto Ambiental UHE Itaocara;
RIMA Santa Leopoldina - ES (2010) – Relatório de Impacto Ambiental PCH Santa Leopoldina;
RIMA Santa Rosa I - RJ e MG (2011) – Relatório de Impacto Ambiental PCH Santa Rosa I;
RIMA Cabuí - MG (2012) – Relatório de Impacto Ambiental de PCH;
RIMA Antônio Dias - MG (2018) – Relatório de Impacto Ambiental PCH Antônio Dias;
RIMA Itaocara I - RJ (2019) – Relatório de Impacto Ambiental UHE Itaocara I;
EIA Pirapetinga - RJ (2002) – Estudo de Impacto Ambiental PCH Pirapetinga;
RIMA Gavião - MG (2013) – Relatório de Impacto Ambiental PCH Gavião.

Estudos Ambientais de rodovias:

RIMA Rodovia BR-381 - MG (2006) – Relatório de Impacto Ambiental: Ampliação da capacidade e modernização da rodovia BR-381 - Norte, trecho: Governador Valadares

RIMA DER - ES (2009) – Relatório de Impacto Ambiental: Implantação e Pavimentação da rodovia ES - 080;

RIMA DISJB - RJ (2011) – Relatório de Impacto Ambiental: Infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra (DISJB);

RIMA Trecho Leandro Ferreira - MG (2016) – Relatório de Impacto Ambiental: Rodovia LMG-801 - Trecho Leandro Ferreira Entre BR-262;

RIMA BR-262 - ES (2017) – Relatório de Impacto Ambiental: Duplicação da BR-262/ES;

RIMA Anchieta e Cônego Domênico Rangoni - SP (2019) – Relatório de Impacto Ambiental da Interligação entre a Via Anchieta (SP-150) e a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SP-055);

RIMA ES-320 - ES (2019) – Relatório de Impacto Ambiental: implantação e pavimentação da ES-320;

RIMA ECO 135 - MG (2019) – Relatório de Impacto Ambiental ECO 135 Concessionária de rodovias S.A;

RIMA NESP - SP (2021) – Relatório de Impacto Ambiental: Novo Entreposto de São Paulo (NESP).

Estudos Ambientais de mineração:

EIA Fazenda Funil Papagaio - MG (2006) – Estudo de Impacto Ambiental da Lavra de Ardósia Fazenda Funil Papagaio;

EIA Arcelomittal Serra Azul S.A. - MG (2014) – Estudo de Impacto Ambiental do Reprocessamento de Materiais de Barragens de Rejeitos de Minério de Ferro;

RIMA Minerare - RJ (2013) – Relatório de Impacto Ambiental das Atividades de Extração de areia em cava da Minerare;

RIMA Ipê Mineração - MG (2018) – Relatório de Impacto Ambiental Projeto Morro do Ipê;

RIMA Mineração Cedros - MG (2016) – Relatório de Impacto Ambiental Mineração Cedros;

RIMA Complexo Minerador de Itabira - MG (2020) – Relatório de Impacto Ambiental Projeto Pilha de Deposição de estéril (PDE Canga Sudeste) Mina de Conceição - Complexo Minerador de Itabira;

RIMA Mineração Colonial - SP (2022) – Relatório de Impacto Ambiental Francisco Estrella Ruiz & Cia Ltda. Ampliação da área de lavra de argila, areia e cascalho em Panorama-SP;

RIMA Mina Morro dos Coelhos - MG (2023) – Relatório de Impacto Ambiental JMN Mineração S.A. Lavra a céu aberto / Planta de tratamento a úmido - minério de ferro - Mina Morro dos Coelhos;

RIMA Projeto Grota do Cirilo - MG (2023) – Relatório de Impacto Ambiental Projeto Grota do Cirilo - Pergamito Xuxa Cava Sul ampliação cava norte;

EIA Lavrar Mineração LTDA - MG (2007) – Estudo de Impacto Ambiental Lavra de Ardósia - Fazenda Funil Papagaio.

Dos EIA/RIMAs avaliados foram coletadas as seguintes informações: tipos de habitat presentes na área de influência do empreendimento; grupos de animais estudados no diagnóstico ambiental; técnicas usadas na coleta de dados e no levantamento das espécies; a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção na área de influência do projeto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos tipos de habitat da fauna ocorreram na área de influência dos EIA/RIMAs analisados, com 21 classes de habitat no total (Tabela 2). Destaca-se que a riqueza e a composição de espécies da fauna podem ser influenciadas pelas características dos ambientes, com a antropização podendo reduzir consideravelmente o número de espécies (Almeida & Vargas 2017, Lima 2018).

Tabela 2. Habitats da fauna na área de influência de Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental confeccionados para o licenciamento de hidrelétricas, atividades de mineração e rodovias na região Sudeste do Brasil.

Habitats	Empreendimentos			Total
	Hidrelétricas	Mineração	Rodovias	
Áreas urbanas/urbanizadas	7	5	7	19
Rios	9	5	4	18
Floresta Estacional Semidecidual	5	5	4	14
Pastagem	5	5	4	14
Cerrado sentido restrito	2	6	4	12
Área agrícola	6	1	5	12
Mata Ciliar	6	3	3	12
Floresta Ombrófila	3	1	4	8
Campo de várzea ou brejo	3	2	2	7
Silvicultura	2	1	1	4
Afloramento rochoso	2	0	2	4
Lago	1	1	2	4

Floresta Estacional Decidual	2	0	1	3
Campo-cerrado	0	1	2	3
Campo rupestre	0	2	1	3
Macegas	1	0	2	3
Restinga	0	1	2	3
Ambiente marinho	0	1	2	3
Caatinga	0	2	0	2
Manguezal	0	0	1	1
Veredas	1	0	0	1

As áreas urbanas/urbanizadas apresentaram maior frequência, seguidas de rios, da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual e das pastagens. Para as usinas hidrelétricas, todos os nove estudos apresentaram rios dentro da área de influência do empreendimento, já que represam as águas dos rios para gerar energia elétrica, sendo inclusive a principal fonte de energia elétrica do Brasil, que possui diversos rios extensos e com elevada vazão, além de mudanças de altitude (UDOP 2021). O Cerrado sentido restrito, as áreas agrícolas e a mata ciliar também foram habitats frequentes dos estudos avaliados, assim como a Floresta Ombrófila. Cabe destacar que a mata ciliar pode pertencer a várias fitofisionomias, como a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila, mas neste estudo decidiu-se também contabilizar a frequência de mata ciliar, por apresentar dinâmica ecológica própria e existir espécies da fauna especialmente associadas à mata ripária (Jacob 2003). Também cabe destacar que alguns estudos para empreendimentos que apresentaram rios na sua área de influência não citaram a ocorrência de mata ciliar, também não sendo possível constatar a ocorrência de mata ripária através de fotografias presentes no estudo.

A Floresta Ombrófila é uma “formação vegetal cujo desenvolvimento depende de regime de águas pluviais abundantes e constantes”, ocorrendo no Sudeste geralmente na zona costeira (SNIF 2020). Já a Floresta Estacional Semidecidual é também chamada de mata seca e pode ocorrer em regiões entre a zona úmida costeira e regiões semiáridas, apresentando uma

estação chuvosa e outra seca, caracterizando-se por 20% a 50% das árvores terem considerável perda de folhas no período seco (Araújo Filho 2021). As florestas tropicais são ambientes complexos e com elevada riqueza de espécies da fauna (Martins et al. 2011, Almeida & Vargas 2017). Enquanto que as pastagens possuem menor complexidade estrutural, com reduzida diversidade de nichos ecológicos, o que é um dos fatores para a existência de menor riqueza de espécies comparado com as florestas (Martins et al. 2011). As pastagens ocupam extensas áreas no Brasil e são definidas como áreas dominadas por forrageiras, especialmente gramíneas, e são utilizadas para a criação de animais como bovinos e equinos, embora muitas dessas áreas possam estar abandonadas ou subutilizadas (Torres 2022).

O Cerrado sentido restrito (*sensu stricto*) é uma tipologia savânica que foi mencionada como estando presente na área de influência de 12 estudos ambientais, sendo caracterizado por apresentar predominância de “árvores baixas, inclinadas, tortuosas e com ramificações irregulares e retorcidas” (Distrito Federal 2018).

A Floresta Estacional Decidual ocorre nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica e, por ser uma das tipologias florestais que abrangem menor área no Brasil (Medeiros et al. 2020), obteve menção apenas em três dos 27 empreendimentos analisados, assim como o Campo Cerrado, que possui vegetação campestre, com predominância de gramíneas, e herbáceo-arbustivo, sendo encontrado principalmente em topos de serras e chapadas, em áreas onde há elevadas variações de temperatura (Embrapa 2024). Com apenas três menções também se encontram as Macegas, que são caracterizadas por serem gramíneas perenes com até 1,7 m de altura que ocorrem em campos arenosos (UFRGS 2020), e a Restinga, com o seu ecossistema formado por um mosaico de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, ocorrendo nas planícies arenosas de origem marinha e fluviomarinho na costa brasileira, tendo vegetação composta por plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas (SIGAM 2018).

O ambiente marinho esteve presente em apenas três dos EIA/RIMAs em estudo. Existem inúmeras espécies da fauna associadas ao ambiente marinho, grande parcela destes animais sofre danos pela degradação do seu habitat ocasionada pelas ações antrópicas, como a contaminação bastante expressiva observada nas últimas décadas (Pereira 2023, Moura et al. 2011).

A Caatinga, presente em somente dois estudos ambientais, ambos de mineração, é caracterizada por ser o terceiro bioma mais degradado do Brasil, tendo cerca de 80% de sua vegetação completamente modificada, em sua maioria pelo extrativismo e agropecuária, causando profundas alterações nos ecossistemas (Souza et al. 2015).

Os Manguezais e as Veredas foram citados em apenas um estudo ambiental. Essas tipologias vegetais são Áreas de Preservação Permanente (APP) e relevantes para a proteção de recursos naturais e espécies da fauna, estando muitas vezes protegidas por Unidades de Conservação da Natureza (IBEAS 2022, Ferreira et al. 2022). Ambos os ambientes se encontram nessa posição por possuírem grande importância para a conservação dos ecossistemas, necessitando, portanto, de proteção para evitar a sua degradação. O manguezal é um valioso sequestrador de carbono da atmosfera, estocando-o em sua biomassa e no solo e, além disso, contribui para a redução da vulnerabilidade da zona costeira às mudanças climáticas e promove a retenção de sedimentos que contribuem para compensar parcialmente a elevação do nível do mar e reduzir a vulnerabilidade a processos erosivos (ICMBio 2018). Já as Veredas exercem papel fundamental na manutenção da fauna do Cerrado, atuando como local de pouso para a avifauna, de refúgio ou abrigo, de fonte de água, de alimento e de local de reprodução para a fauna terrestre e também aquática (ICMBio 2024).

A avifauna e a mastofauna foram abordadas em todos os estudos ambientais analisados, dos três tipos de empreendimentos - hidrelétricas, mineração e rodovias (Tabela 3). As aves e os mamíferos foram seguidos pelo grupo dos répteis, com presença em 26 estudos, e dos anfíbios, sendo abordados em 25 estudos. Também os peixes se destacaram nos estudos ambientais, com 20 menções ao todo, com os estudos relativos às hidrelétricas dando ênfase a estudar tal grupo, provavelmente devido aos impactos das barragens sobre os rios e, conseqüentemente, sobre a ictiofauna. Logicamente, só serão realizados levantamentos de espécies de peixes em estudos ambientais para empreendimentos que apresentam ambientes aquáticos na área de influência dos empreendimentos.

Corroborando os resultados do presente trabalho, outros estudos também constataram que o diagnóstico ambiental da fauna em EIA/RIMAs dá ênfase somente a alguns grupos taxonômicos, não abordando vários outros grupos (MPU 2004, Vassar et al. 2024b). Além disso, ressalta-se que a classe Insecta é abordada no diagnóstico ambiental de poucos estudos e tratando a presença dos insetos, muitas vezes, apenas como vetores de doenças, com a descrição da entomofauna sendo precária, por outro lado os estudos geralmente apresentam informações mais completas sobre a avifauna, a mastofauna, a ictiofauna e a herpetofauna (Vassar et al. 2024b).

Tabela 3. Grupos taxonômicos de animais avaliados em Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental confeccionados para o licenciamento de hidrelétricas, atividades de mineração e rodovias na região Sudeste do Brasil.

Grupos taxonômicos	Empreendimentos			Total
	Hidrelétricas	Mineração	Rodovias	
Aves	9	9	9	27
Mamíferos	9	9	9	27
Répteis	9	8	9	26
Anfíbios	9	8	8	25
Peixes	9	6	5	20
Insetos	3	3	2	8
Quirópteros	2	2	2	6
Quelônios aquáticos	3	0	1	4
Ictioplâncton	1	1	1	3
Moluscos	2	0	0	2
Carcinofauna	2	0	0	2
Outros artrópodes	2	0	0	2

Assim, foi observado que alguns grupos taxonômicos de animais ficaram em menor evidência nos EIA/RIMAs em questão, podendo ser citados os insetos, os morcegos, os moluscos, a carcinofauna, entre outros. Tal fato pode ser explicado pela maioria das espécies desses grupos de animais não serem consideradas carismáticas e/ou não serem evidentes, sendo consideradas repugnantes ou menos relevantes por muitas pessoas, tendo ainda algumas espécies que são consideradas como pragas e/ou ameaçadoras (O Eco 2022). Ou seja, não seria

de tanto interesse para a população em geral proteger tais espécies, inclusive por não conhecer a sua importância. Além disso, a indiferença e o descuido das equipes técnicas responsáveis pelo levantamento da fauna nos diagnósticos ambientais afetam diretamente diversos grupos taxonômicos que serão abalados pelos empreendimentos devido à falta de análise para tais espécies negligenciadas. Cabe inclusive citar que os morcegos foram avaliados separadamente dos outros mamíferos no presente estudo com o objetivo de identificar esse viés na escolha dos grupos taxonômicos a serem estudados ou simplesmente destacados e evidenciados, neste último caso especialmente nos RIMAs.

O Filo Arthropoda, citado poucas vezes nos estudos, surgiu há mais de um bilhão de anos, passando por uma expressiva irradiação evolutiva, ocupando atualmente os mais variados ambientes no planeta (Santos et al. 2018). A classe Insecta compreende mais de 1.000.000 espécies já descritas, e habitam praticamente todos os ecossistemas, sendo o grupo que apresenta as mais variadas e interessantes adaptações anatômicas e morfológicas (Santos et al. 2018). Como parte do Filo Arthropoda, os insetos tiveram pouco destaque nos estudos, apesar de poderem ser citados como a maior e a mais bem-sucedida e diversificada de todas as classes de animais (BVSMS 2004). Alguns exemplos desse grupo são: besouros, mosquitos, moscas, borboletas, piolhos, abelhas, formigas, entre outros.

A maioria das espécies de insetos são considerados como desagradáveis por grande número de seres humanos, porém outros, como as borboletas e joaninhas, são considerados aceitos e chamados especialmente de espécies carismáticas. Outros grupos, como as baratas e moscas, são tidos como nojentos e, erroneamente, sem qualquer importância para o planeta (Lima et al. 2022).

Apesar da escassa presença nos diagnósticos ambientais da fauna em EIA/RIMAs, várias espécies de insetos apresentam relevância ecológica e para o ser humano, pois existem espécies que são consideradas pragas e geram impacto significativo na produção de grãos, carnes, fibras e bioenergia, além de atuarem como vetores de doenças de plantas, animais e pessoas (Freitas & Milkiewicz 2019).

Por ser o grupo mais abundante e com a maior riqueza de espécies do planeta, os insetos são expressivamente importantes para os ecossistemas naturais. Participam da polinização de plantas, dispersam sementes, servem como alimento para animais insetívoros, como algumas aves, afetam as propriedades físicas e colaboram para a fertilidade do solo, além de realizarem o controle biológico de pragas (Constantino 2024). Também auxiliam na produção agrícola e na produção de mel, seda, carmim e outros produtos derivados desse grupo (Embrapa 2024). Cabe

mencionar que a extinção de espécies de insetos importantes para o funcionamento e manutenção dos ecossistemas e para os seres humanos poderia causar consequências expressivas, incluindo a escassez de alimentos por conta da falta de polinização e do controle biológico de pragas, a extinção de animais que se alimentam de insetos, o acúmulo de resíduos biológicos, a perda da biodiversidade, entre outros graves problemas (Butantan 2024).

Indivíduos de tal classe podem atuar como transportadores de agentes infecciosos entre a fonte infectada e o homem (BVSMS 2004). Por disseminarem patógenos, causam problemas para a saúde humana, como já mencionado. Por outro lado, os insetos são utilizados na medicina tradicional há milhares de anos, produzindo muitas substâncias bioativas diferentes com potencial de aplicação médica. As substâncias com potencial de aplicação medicinal incluem o veneno de abelhas, vespas e formigas, secreções defensivas como a cantaridina, peptídeos antimicrobianos, mel e própolis, além de dados indicarem potencial de aplicação como analgésicos, anti-inflamatórios, antibióticos e no tratamento de câncer (Constantino 2024).

Cabe ressaltar que os Relatórios de Impacto Ambiental podem não apresentar todas as informações que constam nos Estudos de Impacto Ambiental, incluindo a diversidade de tipos de ambientes da área de influência dos empreendimentos e também algum dos grupos da fauna avaliados no diagnóstico ambiental. Ainda assim, é evidente a prevalência de informações sobre vertebrados e, especialmente, sobre aves e mamíferos. Ao analisar especialmente os RIMAs, é possível notar o destaque dado às aves e mamíferos, no que tange o levantamento de fauna. A ênfase dada aos grupos de animais carismáticos e/ou mais evidentes acaba por negligenciar outros grupos taxonômicos.

Foi constatado que diversas técnicas foram utilizadas para a obtenção de dados sobre a fauna (Tabela 4). Utilizar uma variedade de técnicas de amostragem permite que mais espécies sejam amostradas, pois algumas técnicas podem se complementar, permitindo realizar inventários de espécies que descrevem melhor as comunidades de animais.

Algumas técnicas foram citadas com elevada frequência e em EIA/RIMAs dos três empreendimentos, como os registros por armadilhas fotográficas, as buscas ativas, a identificação de vestígios, as entrevistas, o registro visual e o registro sonoro.

Tabela 4. Técnicas de coleta de dados sobre a fauna em Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental confeccionados para o licenciamento de hidrelétricas, atividades de mineração e rodovias na região Sudeste do Brasil.

Técnicas	Hidrelétricas	Mineração	Rodovias
Registro por armadilha fotográfica	x	x	x
Busca ativa	x	x	x
Identificação de vestígios (pegadas, excrementos, tocas/abrigos e ninhos)	x	x	x
Entrevistas	x	x	x
Observação direta/Registro visual	x	x	x
Registro sonoro	x	x	x
Amostragem com rede (ambiente aquático)	x	x	
Rede de neblina		x	x
Armadilhas de gaiola		x	x
Registro fotográfico	x		x
Pesquisa bibliográfica		x	x
Registros através de animais atropelados	x		x
Captura por armadilha tomahawk			x
Armadilha de queda/ pitfall	x		x
Amostragem com tarrafas	x		
Armadilhas tipo covão		x	
Armadilhas de garrafa/ PET		x	
Armadilhas luminosas		x	
Coleta manual	x		x

Armadilhas "fake nets"	x	
Armadilhas artesanais	x	
Busca ativa com lances de peneiras	x	
Puçá	x	
Exemplares de espécies capturadas por moradores		x
Utilização de iscas como frutas podres e frescas		x

As armadilhas fotográficas geram informações, como fotografias e vídeos de animais, geralmente acionadas pelo movimento de um animal dentro de uma área de detecção, podendo capturar registros de animais com distintas características ecológicas, sendo especialmente utilizadas para vertebrados terrestres de médio a grande porte, como os mamíferos, mas também aves e outros grupos de animais (Mendonça et al. 2021). Seu uso vem se tornando uma ferramenta eficaz em pesquisas de ecologia e conservação da fauna silvestre, fornecendo aos pesquisadores uma fonte de dados confiável e não invasiva, por não exigir a presença do observador a todo momento e a captura dos animais, reduzindo significativamente o estresse causado aos animais (Melotti et al. 2021).

O método de busca ativa consiste na procura de espécies através de evidências diretas e indiretas, percorrendo trilhas e observando a vegetação, a serrapilheira, troncos caídos, pedras, tocas, entre outros locais, com o intuito de realizar o avistamento e o registro das espécies. Esse método funciona especialmente bem para a herpetofauna, mas também é utilizado para vários outros grupos de animais, como os mamíferos (Lazzaretti 2013, IEMA 2023).

A identificação por intermédio de vestígios ocorre por meios indiretos, sendo realizada através de registros de pegadas, pelos, fezes, carcaças e ossadas, ninhos e tocas dos animais. Tal método ocorre principalmente para identificação de mamíferos (Rocha et al. 2017).

As entrevistas constituem-se em relevante metodologia, pois muitos moradores da região em estudo visualizam a fauna que reside no local, que por vezes não aparece quando os pesquisadores fazem o estudo do território em questão (IBRAM 2020). Apenas deve-se tomar certos cuidados, como aqueles relativos ao nome popular, que pode mudar de uma região para

outra e ser usado para mais de uma espécie, e verificar se o relato de ocorrência das espécies faz sentido, tendo em vista, por exemplo, a distribuição geográfica das espécies e as características de seus habitats.

O registro visual e o sonoro são bastante utilizados para a identificação de avifauna de determinada área, mas também são úteis para mamíferos, herpetofauna, dentre outros grupos, inclusive insetos. O primeiro se dá pela observação e procura dos animais em seus ambientes, com auxílio de binóculos e em locais visualmente acessíveis, realizando inclusive o registro fotográfico quando possível (Cavalcanti 2009). O registro sonoro ocorre através das vocalizações, inclusive de aves que apresentam o canto característico, permitindo ao pesquisador escutar, registrar por gravação e identificar a espécie, muitas vezes utilizando também a técnica de play-back, quando o canto da espécie é reproduzido para estimular que as aves procuradas respondam ao canto (IEESC 2020).

Para a coleta e a identificação da ictiofauna podem ser usadas diferentes técnicas, como o uso de tarrafas, linha de espera, redes de espera e de arrasto e puçás. Tais técnicas foram utilizadas principalmente nos estudos relativos às hidrelétricas analisadas, visto que os peixes são bastante afetados pelo empreendimento. As barragens construídas com fins hidrelétricos causam expressivas mudanças nos ecossistemas aquáticos e problemas para a locomoção dos peixes (Morioka 2014).

Algumas armadilhas e técnicas que podem ser usadas na captura e levantamento dos insetos incluem: coleta com pinças e pinceis; armadilha de queda; aspiradores; guarda-chuva entomológico; rede entomológica (puçá); peneiras; extrator de Winkler; iscas odoríferas; armadilhas luminosas; entre outras. O tipo de armadilha a ser utilizada depende do grupo de insetos que se deseja coletar e sugere-se que sejam usadas várias técnicas e armadilhas conjuntamente caso se pretenda coletar exemplares de diferentes grupos de insetos, devido à seletividade de cada técnica e armadilha (Almeida et al. 2024).

É importante ressaltar que a maior diversidade de técnicas de coleta de dados pode refletir em maior número de espécies registradas, visto que alguns animais são mais facilmente registrados com determinadas técnicas. Além das técnicas utilizadas, logicamente é necessário que seja utilizado um esforço amostral adequado para descrever bem as assembleias dos diferentes grupos taxonômicos. Para que haja uma melhor descrição das comunidades de animais analisadas nos estudos ambientais, os órgãos ambientais responsáveis podem determinar que sejam utilizadas diversas técnicas de coleta de dados, podendo inclusive padronizar as técnicas utilizadas e o esforço amostral, possibilitando inclusive a comparação

entre EIA/RIMAs. Isto pode ser realizado pelos órgãos ambientais através dos Termos de Referência, também denominados Instruções Técnicas.

Os maiores números de espécies ameaçadas citadas como ocorrendo na área de influência dos empreendimentos foram de aves e mamíferos (Tabela 5). Foi observada apenas uma espécie de inseto e inúmeros grupos taxonômicos sequer foram citados. Alguns estudos citaram a existência de espécies ameaçadas, mas não incluíram os nomes das espécies. Assim, estas não foram computadas na tabela.

Destaca-se que provavelmente, em todo o mundo, esteja ocorrendo um período de extinção em massa e muitas espécies podem estar sendo extintas sem que a comunidade científica as tenha descrito (UnB 2023). Além disso, muitas espécies já descritas não são avaliadas para se conhecer o seu grau de ameaça de extinção. Assim, as listas oficiais de espécies de animais em perigo de extinção não apresentam todas as espécies realmente ameaçadas. Somando-se isto ao fato de muitos grupos taxonômicos serem pouco estudados nos EIA/RIMAs ou mesmo totalmente negligenciados, o número real de espécies ameaçadas na área de influência de grandes empreendimentos provavelmente é maior do que o mencionado nos estudos.

Tabela 5. Número de espécies de diferentes grupos taxonômicos citadas como ameaçadas de extinção nos empreendimentos dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental na região sudeste do Brasil.

Grupos taxonômicos analisados	Empreendimentos		
	Hidrelétricas	Mineração	Rodovias
Anfíbios	2	1	5
Aves	16	19	23
Mamíferos (exceto morcegos)	18	8	16
Quirópteros	2	0	0
Répteis	3	2	5
Peixes	5	2	2
Insetos	1	0	0

Carcinofauna	2	0	0
Outros artrópodes	0	0	1

Alguns estudos não citaram a ocorrência de espécies ameaçadas, mas RIMAs podem não conter algumas informações que são disponibilizadas nos EIAs. Ainda assim, o maior número de espécies ameaçadas de extinção de vertebrados, principalmente aves e mamíferos, demonstra a maior preocupação das equipes que elaboram os estudos com as espécies carismáticas e principalmente de vertebrados, destacando-se mamíferos e aves. Tais espécies são, claramente, mais evidenciadas na maioria dos estudos ambientais.

É necessário destacar que os EIA/RIMAs ainda apresentam falhas, muitas vezes tendo origem nos Termos de Referência que orientam sua confecção, e apesar de serem úteis para minimizar a degradação ambiental provocada por empreendimentos ou atividades causadoras de significativo impacto ambiental, são necessárias melhorias para que tais estudos tenham maior nível de sucesso (Almeida 2015, Vassar et al. 2024b). Alguns desvios comuns em sua elaboração incluem a errônea delimitação da área de influência do projeto e erros na coleta de dados, pois a metodologia de coleta pode não ser a adequada ou o esforço amostral é insuficiente, tendo uma descrição incompleta dos componentes do meio ambiente que será influenciado pelo empreendimento (Bento & Almeida 2016). É necessário, inclusive, que sejam conduzidos por profissionais qualificados, compondo uma equipe multidisciplinar (Almeida 2015).

Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas para avaliar o diagnóstico da fauna em EIA/RIMAs em outras regiões do Brasil, buscando constatar se as falhas nos estudos da região Sudeste observadas no presente trabalho também ocorrem em EIA/RIMAs de outras regiões.

Além disso, é possível enfatizar que os órgãos ambientais responsáveis pelo licenciamento de empreendimentos devem criar Termos de Referência que exijam o levantamento de informações sobre mais grupos taxonômicos da fauna, além de utilizarem as técnicas e o esforço amostral adequados, sendo bastante relevante ampliar o conhecimento sobre as espécies existentes na área de influência dos empreendimentos. Somente assim a diversidade biológica da fauna brasileira poderá ser melhor protegida frente aos impactos negativos da implantação ou ampliação de empreendimentos de grande porte, visto que somente são indicadas medidas mitigadoras para os impactos negativos previstos nos EIA/RIMAs (Almeida 2020, Vassar et al. 2024b).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de influência dos estudos ambientais avaliados abrangeu expressiva variabilidade de habitats, incluindo ambientes terrestres e aquáticos, com a presença de ecossistemas que apresentam elevada diversidade de espécies da fauna brasileira, como as florestas tropicais. Isto indica que expressivo número de grupos taxonômicos da fauna foram impactados pelos empreendimentos em estudo.

Contudo, os EIA/RIMAs priorizam o levantamento de informações sobre vertebrados no diagnóstico ambiental, dando ênfase especialmente a aves e mamíferos. Negligenciaram o levantamento de dados sobre invertebrados. Inclusive, pouco estudaram os artrópodes e, dentro deste grupo, poucos estudos geraram conhecimento sobre espécies de insetos presentes na área de influência do empreendimento.

Os resultados observados nesta pesquisa são preocupantes, pois relevantes impactos podem ter ocorrido sobre diversas espécies de animais, incluindo do grupo mais diverso (Classe Insecta) em função da falta de conhecimento sobre as espécies que habitam a área de influência dos empreendimentos. Isto visto que somente são propostas medidas mitigadoras para os impactos negativos previstos e, sem informações adequadas sobre a fauna, muitos impactos negativos sobre os animais podem não ser identificados.

É necessário que as equipes que elaboram os EIA/RIMAs deem maior atenção a grupos de animais que até então são negligenciados: os insetos, os moluscos, a carcinofauna, os quirópteros e diversos outros. Além disso, os órgãos ambientais competentes devem criar Termos de Referência/ Instruções Técnicas mais rígidas no que tange o levantamento de informações sobre a fauna em EIA/RIMAs. Ainda, é essencial a formação de corpos técnicos mais especializados nas espécies consideradas negligenciadas e ignoradas, a fim de realizar estudos mais abrangentes e completos no que se refere a esses animais.

Pode-se argumentar que o custo de produzir estudos mais completos pode inviabilizar os empreendimentos e ainda que o tempo para finalizar os estudos pode se estender demasiadamente. Todavia, claramente é necessário melhorar o diagnóstico ambiental da fauna. Uma alternativa seria o uso de alguns grupos de insetos e/ou de outros invertebrados como bioindicadores da biodiversidade da fauna e dos impactos ambientais dos empreendimentos.

5. REFERÊNCIAS

Agência Senado (2024). Mudanças climáticas ameaçam a Caatinga com desertificação e perda de espécies. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2024/02/mudancas-climaticas-ameacam-a-caatinga-com-desertificacao-e-perda-de-especies>. Acesso em: 25 de novembro de 2024.

Aguilar-Gómez CR, Arteaga-Reyes TT, Gómez-Demetrio W, Ávila-Akerbeg DV, Pérez-Campuzano E (2020) Differentiated payments for environmental services: A review of the literature; *Ecosystem Services*, 44: 101-131. DOI: 10.1016/j.ecoser.2020.101131.

Almeida AN, Sertão AC, Soares PRC, Ângelo H (2015) Deficiências no Diagnóstico Ambiental dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 4(2): 33-48.

Almeida FS, Garrido FSRG, Almeida AA (2017) Avaliação de impactos ambientais: uma introdução ao tema com ênfase na atuação do Gestor Ambiental. *Diversidade e Gestão*, 1: 70-87.

Almeida FS (Org.) (2020) *Impactos Ambientais de grandes empreendimentos no Brasil*. 1. ed. Editora Autografia.

Almeida FS, Vargas AB (2017) Bases para a gestão da biodiversidade e o papel do Gestor Ambiental. *Diversidade e Gestão*, 1: 10-32.

Almeida FS, Pereira SH, Vassar MPB, Garrido FSRG (2023) Impactos Ambientais Causados por Empreendimentos em Unidades de Conservação da Natureza na Região Sudeste do Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 13: 1-21.

Almeida, LM, Marinoni L, Clarkson B (2024) Cap. 7, Coleta, montagem, preservação e métodos para estudos, pp. 120-136. In: Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB de, Casari S, Constantino R. (eds). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp.

Araújo Filho JC (2021) Floresta Estacional Semidecidual. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/vegetacao/floresta-estacional-semidecidual>. Acesso em: 22 out. 2024.

Moreira ATR, Santos EC, Nobrega GT, Carvalho SRB (2022) O Impacto da Ação Antrópica no Meio Ambiente: Aquecimento Global. UNISEPE. p. 22-27.

Bento LDP, Almeida FS (2016) Falhas no Processo de Licenciamento Ambiental Com Base no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade. p. 227-229.

Brasil (1981) Política Nacional de Meio Ambiente. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 20 de setembro de 2024.

Brasil (1986) Resolução CONAMA Nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em: 20 de setembro de 2024.

Brasil (1988) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 de setembro de 2024.

Butantan (2024) O Que Aconteceria se os Insetos Fossem Extintos do Mundo? Entenda a Importância Desses Pequenos Animais. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/o-que-aconteceria-se-os-insetos-fossem-extintos-do-mundo-entenda-a-importancia-desses-pequenos-animais>. Acesso em: 14 de dezembro de 2024.

BVSMS – Biblioteca Virtual em Saúde MS (2004). Biologia e Controle de Artrópodes. p. 295-318.

Câmara dos Deputados do Brasil (2022). Projeto Prevê Diretrizes e Ações para Conservação dos Biomas Brasileiros. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/927738-projeto-preve-diretrizes-e-aco-es-para-conservacao-dos-biomas-brasileiros/>. Acesso em: 30 de setembro de 2024.

Carvalho JS, Almeida FS (2023) Usinas Fotovoltaicas: estudo dos aspectos e impactos ambientais e indicação de medidas mitigadoras para as alterações ambientais adversas. In: Barbosa FC (Org.). Biodiversidade, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. 5ed. Piracanjuba: Editora Conhecimento Livre, p. 152-187.

Cavalcante KVSM (2009) Avaliação Acústica Ambiental de Hábitats de Passeriformes Expostos a Ruídos Antrópicos em Minas Gerais e São Paulo. UFMG. Disponível em: <https://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/353M.PDF>. Acesso em: 16 de novembro de 2024.

Constantino R (2024) Cap. 5, A importância dos insetos, pp. 109-113. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp.

Costanza R, D'arce R, De Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, V O'neil R, Paruelo J, G Raskin R, Sutton P, Van Den Belt M (1997) "The value of the world's ecosystem services and natural capital", Nature, 387(6630): 253–260.

Dirzo, R., Young, H., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N., Collen, B. (2014). Defaunação no Antropoceno. Ciência, 345, pp. 401–406.

EIA Arcelomittal Serra Azul S.A. (2014) Estudo de Impacto Ambiental do Reprocessamento de Materiais de Barragens de Rejeitos de Minério de Ferro. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/lc/2014/0036619900342014/0450082014.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2024.

EIA Fazenda Funil Papagaio (2006) Estudo de Impacto Ambiental da Lavra de Ardósia Fazenda Funil Papagaio/MG. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/lc/2007/0335420050012007/3281912007.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2024.

EIA Nova Maurício (2011) Estudo de Impacto Ambiental PCH Nova Maurício. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/siam/lc/2011/2694020100012011/9223362011.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Campo Rupestre. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/campo-rupestre>. Acesso em: 13 de outubro de 2024.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Coleção Entomológica – Insetos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/insetos>. Acesso em: 17 de outubro de 2024.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pragas das pastagens: características, danos e manejo (2022). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1147427/pragas-das-pastagens-caracteristicas-danos-e-manejo>. Acesso em: 12 de outubro de 2024.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Região Sudeste. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-sudeste>. Acesso em: 27 de setembro de 2024.

Fernandez E (2017). Evolução da Economia do Estado do Rio de Janeiro na Segunda Década do Século XXI. Disponível em: <https://bd-rest.camara.leg.br/server/api/core/bitstreams/08f794bd-6c4f-4634-992b-8e47b08efa5e/content>. Acesso em: 03 de outubro de 2024.

Ferreira ACQ, Maia CR, Cabral NRAJ, Rocha WF (2022) Os Manguezais e as Unidades de Conservação do Brasil. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e Saneamento. DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.VI-002>. p 1-7.

Freitas VP, Milkiewicz L (2019) A Relação dos Insetos com a Proteção do Meio Ambiente. RJLB, Ano 5. nº 3, p. 1837-1856.

Fulgêncio MJ, Cardozo M, Belo MSSP, Hacon S, Siciliano S (2011). A interface da saúde pública com a saúde dos oceanos: produção de doenças, impactos socioeconômicos e relações benéficas DOI <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000900015>. pp 3469-3480.

FUNDAJ (2021). Quais são as consequências da superexploração dos recursos naturais? Fundação Joaquim Nabuco.. Disponível em: https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/revitalizacao-de-bacias/copy_of_quais-sao-as-consequencias-da-superexploracao-dos-recursos-naturais. Acesso em: 12 dez. 2024.

Governo do Estado do Espírito Santo. Economia Diversificada – Governo ES (2024). Disponível em: <https://www.es.gov.br/economia-diversificada-2>. Acesso em: 04 de outubro de 2024.

Groot R, Brander, L, Van Der Ploeg, S, Costanza, R., Bernard, F, Braat, L, Christie M, Crossman N, Ghermandi A, Hein L, Hussain S, Kumar P, Vittie AM, Portela R, C. Rodriguez LC, Brink P, Van Beukering, P. (2012) Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services*, 1(1): 50-56.

IBFlorestas – Instituto Brasileiro de Florestas. Bioma Mata Atlântica (2020). Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica?utm_source=google-ads&utm_medium=cpc&utm_campaign=biomas&keyword=bioma%20mata%20atlantica&creative=519561022233&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwu-63BhC9ARIsAMMTLXQvwHlxZri3mQLQFWypDBWf73qd2_WI5Zq11PZBvX7X0AmMb22F_B0aAigGEALw_wcB. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012). Biomas Continentais do Brasil. Disponível em: https://geofp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/documentos/Sintese_Descricao_Biomas.pdf. Acesso em: 07 de outubro de 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024). Cidades e estados do Brasil. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 27 de setembro de 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024). Mapa político Região Sudeste. Disponível em: https://geofp.ibge.gov.br/produtos_educacionais/mapas_tematicos/mapas_do_brasil/mapas_regionais/politico/regiao_sudeste.pdf. Acesso em: 28 de setembro de 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019). PIB da cidade de São Paulo equivale à soma de 4.305 municípios brasileiros. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/26397-pib-da-cidade-de-sao-paulo-equivale-a-soma-de-4-305-municipios-brasileiros>. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2018). Atlas dos Manguezais do Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: https://ava.icmbio.gov.br/pluginfile.php/4592/mod_data/content/14085/atlas%20dos_manguezais_do_brasil.pdf. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade do Cerrado. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cbc/conservacao-da-biodiversidade/biodiversidade.html>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

Instituto Brasília Ambiental (2020). Relatório de Levantamento de Fauna Silvestre: Parcelamento de Solo Urbano do Quinhão 13 da Fazenda Santa Maria – Meirelles MRV. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Relatorio-de-Fauna-MRV-Meireles.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2024.

Instituto de Estudos em Educação, Saúde e Conservação (2020). Laboratório de Registro Audiovisual da Fauna Brasileira. Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <https://www.ieesc.org.br/2020/07/28/laboratorio-de-registro-audio-visual-da-fauna-brasileira-fauna-brasil-uff/>. Acesso em: 26 de outubro de 2024.

Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal (2018). Brasília Ambiental. Bioma Cerrado. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/bioma-cerrado/#:~:text=Dentro%20da%20categoria%20de%20Cerrado,quais%20aproximadamente%2040%25%20s%C3%A3o%20end%C3%AAsicas.>

Acesso em: 22 out. 2024.

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Plano Básico Ambiental (PBA) - Programa de Monitoramento de Fauna (2023). p. 1-16. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/EIA-RIMA/EIA/Anexo%2029%20-PMF.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2024.

IOV Brasil (2024). Manifestações culturais e os costumes da região sudeste. Disponível em: <https://iovbrasil.com.br/manifestacoes-culturais-e-os-costumes-da-regiao-sudeste/>. Acesso em: 27 set. 2024.

Jacob AD (2003) Zonas ripárias: relações com a fauna silvestre. I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias. Alfredo Wagner, Santa Catarina, p.112-120.

Lande, R. (1998). Fatores antropogênicos, ecológicos e genéticos na extinção e conservação. *Researches on Population Ecology* 40: 259-269.

Lazzaretti, T. (2013). Métodos de Pesquisa para Levantamento da Fauna Silvestre: Teoria e Prática. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/mtodos-de-pesquisa-para-levantamento-da-fauna-silvestre-teoria-e-prtica/26988426#3>. Acesso em: 23 de outubro de 2024.

Lima, J. (2006) Decálogo de Climatologia do Sudeste Brasileiro – Revista Brasileira de Climatologia, V.1, N°1 Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/download/13438/6863/43753>. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

Lima, FCM. (2018) Mamíferos de médio e grande porte em sítios de restauração ecológica da Mata Atlântica: características da paisagem e diversidade funcional. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina.

Martins L, Almeida FS, Mayhe-Nunes AJ, Vargas AB (2011) Efeito da complexidade estrutural do ambiente sobre as comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) no município de Resende, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências (Online)*, v. 9, p. 174-179, 2011.

Melotti SR, Gatti A, Moreira DO, Seibert JB. (2021). XII SeBiVix: Da Origem ao Amanhã: Como Caminha a Ciência? *Periódico UFES*. p. 1-67.

Mendonça EN, Martins A, Albernaz ALK, Carvalho Jr EA. (2021). Avaliação da Efetividade da Reserva Biológica do Gurupi na Conservação de Vertebrados Terrestres de Médio e Grande Porte. *Biodiversidade Brasileira* 11.

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima – MMA (2020). *Biomass e ecossistemas*. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomass/biomass-e-ecossistemas>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

Ministério do Meio Ambiente – MMA (2012). *O Bioma Cerrado*. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomass/cerrado.html>. Acesso em: 16 de novembro de 2024.

Morioka AC. (2013) *Salvamento de peixes em usinas hidrelétricas*. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/2358d7c7-9556-47b0-b30b-0f52752af61a/AntonioCarlosMorioka.pdf>. Acesso em: 26 de outubro de 2024.

MPU - Ministério Público da União (2004) *Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência*. Brasília: Escola Superior do Ministério Público.

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GA, Kent J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772): 853-858.

O Eco (2022). *Além do carisma: baratas, aranhas, cobras e outros bichos sob novos olhares*. Disponível em: <https://oeco.org.br/colunas/alem-do-carisma-baratas-aranhas-cobras-e-outros-bichos-sob-novos-olhares/>. Acesso em: 07 de outubro de 2024.

Oliveira JR, Horszczaruk JP (2024). O papel dos serviços ecossistêmicos na economia e no bem-estar da sociedade. *Observatório de La Economía Latinoamericana*, 22(6), e5010 . <https://doi.org/10.55905/oelv22n6-014>

Oliveira JA, Menezes SJMC, Lopes TS, Almeida FS. (2021) Impactos socioambientais do rompimento de barragens de rejeitos de mineração no Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental* 15: 49-60.

Pereira FV (2023). *A Poluição dos Oceanos: Impactos e Possibilidades*. UFPEL – Universidade Federal de Pelotas. p 175-196.

Pimm SL, Jenkins CN, Abell R, Brooks TM, Gittleman JL, Joppa LN, Raven PH, Roberts CM, Sexton JO. (2014) The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*. 344 (6187): 10.1126/science.1246752

Pimm SL, Russell GJ, Gittleman JL, Brooks TM. (1995) The future of biodiversity. *Science*. 269(5222): 347-50. doi: 10.1126/science.269.5222.347.

Rangel G, Corrêa M. (2015) Região Sudeste: Recuperando para se desenvolver. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. pp 193-205.

Ribeiro LM, Vassar MPB, Marchiori JJP, Moreira RO, Abdalla ALCE, Menezes SJMC, Almeida FS. (2023) Avaliação do sítio eletrônico Determinação Verde na divulgação de informações sobre meio ambiente: uma ferramenta para a conscientização ambiental. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, 16: 27543-27562.

RIMA Anchieta e Cônego Domênico Rangoni (2019) – Relatório de Impacto Ambiental da Interligação entre a Via Anchieta (SP-150) e a Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SP-055). Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/eiarima/rima/RIMA_50_2019.pdf. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

RIMA Antônio Dias (2018) – Relatório de Impacto Ambiental PCH Antônio Dias. Disponível em: http://ri.alupar.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2018/12/alp_pch_ant_dias_rima_RAZO_0_menor.pdf. Acesso em: 13 de setembro de 2024.

RIMA BR-262/ES (2017) – Relatório de Impacto Ambiental Duplicação da BR-262/ES. Disponível em:

https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/RIMAS_2010/2017.05.19%20-RIMA_BR_262ES.pdf. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

RIMA Cabuí (2012) – Relatório de Impacto Ambiental de Pequena Central Hidrelétrica. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Pequenas%20Centrais%20Hidreletricas/PCH%20Cabuy/RIMA%20-%20PCH%20Cabu%ED.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

RIMA Complexo Minerador de Itabira/MG (2020) – Relatório de Impacto Ambiental Projeto Pilha de Deposição de estéril (PDE Canga Sudeste) Mina de Conceição - Complexo Minerador de Itabira/MG. Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicos-para-comunidade/minas-gerais/Documents/projetos/novos/Canga%20Sudeste/2020_10_30_Rima.pdf. Acesso em: 26 de setembro de 2024.

RIMA DER - ES (2009) – Relatório de Impacto Ambiental Implantação e Pavimentação da rodovia ES - 080. Disponível em: <https://servicos.der.es.gov.br/ugp/mamb/rima.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2024.

RIMA DISJB (2011) – Relatório de Impacto Ambiental Infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra (DISJB). Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/downloads/eia-rima-distrto-industrial-de-sao-joao-da-barra.pdf>. Acesso em: 21 de setembro de 2024.

RIMA ECO 135 (2019) – Relatório de Impacto Ambiental ECO 135 Concessionária de rodovias S.A. Disponível em: <https://wappstorage.blob.core.windows.net/assets/eco135/files/PDF/RIMA%20-%20ECO%20135.pdf>. Acesso em: 21 de setembro de 2024.

RIMA ES-320 (2019) – Relatório de Impacto Ambiental implantação e pavimentação da ES-320. Disponível em: https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/RIMAS_2020/DER%20-%20RIMA%20-%20Volume%203A%20-%20RIMA%20-%20Lote%202.pdf. Acesso em: 16 de setembro de 2024.

RIMA Ipê Mineração (2018) – Relatório de Impacto Ambiental Projeto Morro do Ipê. Disponível em: <https://www.ipemineracao.com.br/media/1157/rima-web.pdf>. Acesso em: 25 de setembro de 2024.

RIMA Itaocara (2006) – Relatório de Impacto Ambiental Usina Hidrelétrica - UHE Itaocara. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Hidreletricas%20%20Itaocara/RIMA/RIMA.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

RIMA Itaocara I (2019) – Relatório de Impacto Ambiental UHE Itaocara I. Disponível em: <https://www.uheitaocara.com.br/wp-content/uploads/2019/07/7.-UHE-Itaocara-I-Relat%C3%B3rio-de-Impacto-Ambiental-RIMA.pdf>. Acesso em: 13 de setembro de 2024.

RIMA Mina Morro dos Coelhos (2023) – Relatório de Impacto Ambiental JMN Mineração S.A. Lavra a céu aberto / Planta de tratamento úmido - minério de ferro - Mina Morro dos Coelhos. Disponível em: https://www.jmendes.com.br/informativos/Estudos%20ambientais/Projeto%20JMN%20Fase%202/RIMA/RIMA%20LOC_%C3%9AMIDO_FN.pdf. Acesso em: 26 de setembro de 2024.

RIMA Minerare (2013) – Relatório de Impacto Ambiental das Atividades de Extração de areia em cava da Minerare. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde3/~edisp/inea0017206.pdf>. Acesso em: 24 de setembro de 2024.

RIMA Mineração Cedros (2016) – Relatório de Impacto Ambiental Mineração Cedros. Disponível em: https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/RIMAS_2018/2018.04.18%20-%20RIMA%20Mineracao%20Cedros.pdf. Acesso em: 24 de setembro de 2024.

RIMA Mineração Colonial (2022) – Relatório de Impacto Ambiental Francisco Estrella Ruiz & Cia Ltda. Ampliação da área de lavra de argila, areia e cascalho em Panorama-SP. Disponível

em: <https://cetesb.sp.gov.br/eiarima/rima/RIMA-189-2022-e.ambiente-50789-2022-61-Mineracao-Colonial.pdf>. Acesso em: 28 de setembro de 2024.

RIMA NESP (2021) – Relatório de Impacto Ambiental Novo Entreposto de São Paulo (NESP). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/eiarima/rima/RIMA-377-2021-17570-2020-48-Novo-Entreposto-de-SP-NESP.pdf>. Acesso em: 21 de setembro de 2024.

RIMA Projeto Grota do Cirilo (2023) – Relatório de Impacto Ambiental Projeto Grota do Cirilo - Pergamito Xuxa Cava Sul ampliação cava norte. Disponível em: <https://sigmalithiumresources.com/wp-content/uploads/2023/05/2104-RIMA.pdf>. Acesso em: 29 de setembro de 2024.

RIMA Rodovia BR-381 (2006) – Relatório de Impacto Ambiental Ampliação da capacidade e modernização da rodovia BR-381 - Norte, trecho: Governador Valadares - Belo Horizonte/MG. Disponível em: <http://www.nova381.com.br/site/bloco1/rima-381.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2024.

RIMA Santa Leopoldina (2010) – Relatório de Impacto Ambiental PCH Santa Leopoldina. Disponível em: https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/2017.04.06%20-%20RIMA_PCH_ST_LEOPOLDINA.pdf. Acesso em: 07 de setembro de 2024.

RIMA Santa Rosa I (2011) – Relatório de Impacto Ambiental PCH Santa Rosa I. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Santa%20Rosa%20I/RIMA%20-VersaoFinal%20-%202016%20agosto%202011.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2024.

RIMA Trecho Leandro Ferreira (2016) – Relatório de Impacto Ambiental Rodovia LMG-801 - Trecho Leandro Ferreira Entrº BR-262. Disponível em: <http://www.der.mg.gov.br/images/2020/DI/meio-ambiente/RIMA.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2024.

Rocha AM, Leite ME, Espírito-Santo MM. (2020) Monitoramento da Floresta Estacional Decidual Brasileira Por Sensoriamento Remoto – Universidade Federal do Ceará. pp 1-21. DOI <https://doi.org/10.4215/rm2020.e19022>.

Rocha VC, Ramires M, Barella W. (2017) Identificação de Vestígios de Mamíferos Silvestres Terrestres em Duas Áreas de Mata Atlântica do Estado de São Paulo Universidade Santa Cecília. p. 1-5.

Roitman, I. (2023) Extinção em Massa? UnB Notícias. Disponível em: <https://noticias.unb.br/artigos-main/6465-extincao-em-massa>. Acesso em: 16 de novembro de 2024.

Salles, B. (2017) Sudeste Lidera a Economia Brasileira – CNA Brasil. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/publicacoes/sudeste-lidera-a-economia-brasileira>. Acesso em: 01 de outubro de 2024.

Sanchez, LA (2008). Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos.

Santos, M. (2021) A hidrelétrica domina a geração de energia no Brasil até 2030. UDOP - União Nacional da Bioenergia. Disponível em: <https://www.udop.com.br/noticia/2021/09/09/a-hidreletrica-domina-a-geracao-de-energia-no-brasil-ate-2030.html>. Acesso em: 12 de outubro de 2024.

Santos M, Silva RA, Antunes SC, (2018) Artrópodes, Rev. Ciência Elem., V6(2):042
DOI <http://doi.org/10.24927/rce2018.042>.

Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo (2024). A Mata Atlântica. Disponível em: https://capital.sp.gov.br/web/meio_ambiente/w/pmma/191883. Acesso em: 16 de novembro de 2024.

SIGAM – Sistema Integrado de Gestão Ambiental (2018). Restingas. Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/ARIE_GUARA/3.2.2.6_MEco_Restingas_ARIEG_OK.pdf. Acesso em: 13 de outubro de 2024.

Silveira, FF. Flora Campestre (2020). Laboratório de Estudos em Vegetação Campestre - UFRGS. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/floracampestre/sorghastrum-pellitum/>. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

SNIF - Serviço Florestal Brasileiro (2020). Tipologias Florestais. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/conhecendo-sobre-florestas/168-tipologias-florestais#:~:text=Floresta%20Omr%C3%B3fila,%C3%A1guas%20pluviais%20abundantes%20e%20constantes>. Acesso em: 22 out. 2024.

SOS MATA ATLÂNTICA (2024). Causas: Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica>. Acesso em: 12 dez. 2024.

Souza BI, Artigas RC, Lima ERV. (2015) Caatinga e Desertificação. UFC – Universidade Federal do Ceará. v. 14, n. 1, p. 131-150. DOI <https://doi.org/10.4215/RM2015.1401.0009>.

Tamietti, G. (2024) Minas Gerais mantém expansão e economia e cresce 2,9% no 1º semestre de 2024 – Fundação João Pinheiro. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/minas-gerais-mantem-expansao-e-economia-cresce-29-no-1o-trimestre-de-2024>. Acesso em: 04 de outubro de 2024.

Vassar MPB, Oliveira WRM., Garrido FSRG, Almeida FS. (2024a) Licenciamento ambiental e EIA/RIMA: ênfase no Estado do Rio de Janeiro. In: Basquerote AT. (Org.). Biodiversidade, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. 9 ed. Piracanjuba: Editora Conhecimento Livre, p. 42.

Vassar MP.B, Oliveira WRM., Garrido, FSRG, Almeida FS. (2024b) Deficiências constatadas em estudos e relatórios de impacto ambiental no estado do Rio de Janeiro. Caderno Pedagógico 21: e4106.

Verdum R, Medeiros RMV (2006). (org.) Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS.