



The relevance of the fauna's monitoring activities

A importância das atividades de monitoramento da fauna

JÚNIOR, Lucas Silva Santos⁽¹⁾, SANTOS, Mauricio Souza dos⁽²⁾, DIAS, Cleidilene Pereira⁽³⁾, CALDAS, Eliziane Melo⁽⁴⁾., NASCIMENTO, Yuri Nascimento do⁽⁵⁾

⁽¹⁾ 0000-0001-7360-4540, Instituto Federal do Amapá, Mestrando do PPG em Educação Profissional e Tecnológica, BRAZIL. E-mail: lucasjunior.bio@gmail.com.

⁽²⁾ 0000-0001-7906-045X, Universidade Federal do Amapá, Mestrando do PPG em Desenvolvimento Regional, BRAZIL. E-mail: mssantos.bio@gmail.com.

⁽³⁾ 0000-0001-9136-6742, Universidade do Estado do Amapá, Pós-graduanda em Ciências Naturais, BRAZIL. E-mail: biolenedias@gmail.com.

⁽⁴⁾ 0000-0003-4222-8866, Licenciada em Ciências Biológicas, BRAZIL. E-mail: elizianemello7@gmail.com.

⁽⁵⁾ 0000-0003-3748-5665, Universidade Federal do Amapá, Doutorando do PPG em Biodiversidade Tropical, BRAZIL. E-mail: nascimento.yuri845@gmail.com.

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

This article focuses on discussing about the fauna monitoring activity's relevance in accompanying and sampling the biological balance in affected areas by anthropic pressure, analyzing how different vertebrate groups can be monitored, and for being bioindicators, how the referred activity could serve in environment's quality diagnosis. To elaborate the referred research, a bibliographic survey on scientific articles about environment monitoring terrestrial fauna was effected. The obtained articles were through the websites Scholar Google, Web of Science, Scielo, Scopus, etc. As well, monitoring reports available on Google was used. Athwart the articles and reports, was possible to obtain information about the execution of the fauna monitoring's characteristics and benefits to the biodiversity's conservation. It can be concluded that this activity has a great value to the fauna's conservating evaluation and the maintenance of the ecosystem that has been negatively impacted by huge enterprises.

RESUMO

O objetivo geral do referido artigo é discutir a relevância das atividades de monitoramento de fauna nos estudos que visam acompanhar e amostrar o equilíbrio biológico em áreas que estão sofrendo pressões antrópicas, analisando como os diferentes grupos de vertebrados podem ser monitorados, e por serem bioindicadores, como tal atividade pode servir para diagnosticar a qualidade ambiental. Para a elaboração da referida pesquisa, efetuou-se um levantamento bibliográfico sobre artigos científicos que pesquisaram monitoramento ambiental da fauna terrestre. Os artigos foram obtidos através do Google Scholar, Web of Science, Scielo, Scopus e entre outros. Também foram utilizados relatórios de monitoramento de fauna presentes no Google. Através dos artigos e relatórios, foi possível obter informações sobre as características envolvidas e os benefícios que a execução de monitoramentos de fauna possibilitam para a conservação da biodiversidade. Podendo-se concluir que essa atividade é de grande valia para a avaliação da conservação da fauna e da manutenção dos ecossistemas que estão tendo suas áreas impactadas negativamente por grandes empreendimentos.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 12/12/2021

Aprovado: 24/05/2022

Publicação: 10/10/202x



Keywords:

Monitoring, fauna, bioindicator.

Palavras-Chave:

Monitoramento, fauna, bioindicador.

Introdução

A execução de monitoramentos de fauna é um procedimento fundamental para que sejam estabelecidas estratégias que visam a conservação de espécies residentes em áreas ameaçadas (Cicchi et al., 2018). Também é uma atividade crucial para que sejam obtidos indicadores sobre determinados grupos que compõem a biodiversidade de uma região, e para se mensurar o progresso das comunidades biológicas, dos fatores abióticos, e de todas as relações entre as espécies silvestres (Fonseca et al., 2019). É competente em averiguar a ocorrência de alterações nos habitats, identificar os fatores que estão causando essas alterações, assim como analisar os efeitos e os impactos antrópicos ocasionados nos ecossistemas e em toda a sua biodiversidade (Ibama, 2017).

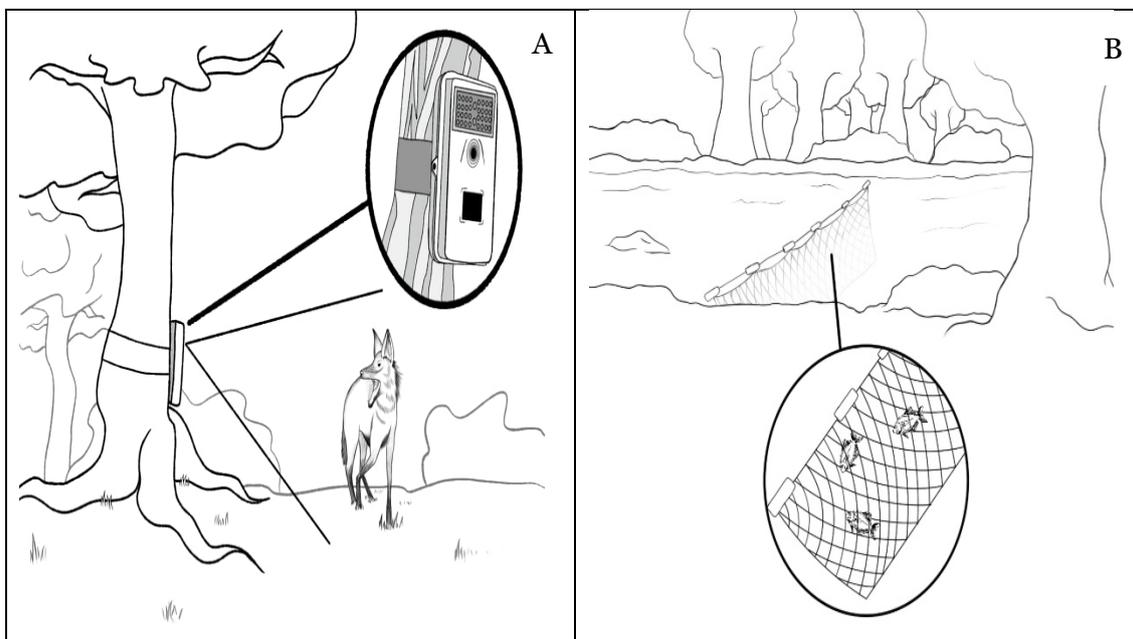
O monitoramento da fauna deve ter atuação em conjunto com os empreendimentos de grande porte, por serem causadores de incontáveis alterações na região em que são instalados (Buenaga et al., 2019). Atuando no diagnóstico referente ao equilíbrio ambiental, pois amostra parâmetros da riqueza e abundância das espécies da fauna silvestre. E sabendo que os animais necessitam de condições naturais específicas para a sua manutenção, os monitoramentos da fauna são relevantes para que se obtenha o status de conservação da área, e se ela está em harmonia para a conservação de seus nichos ecológicos (Husson et al., 2007).

Conhecendo os diversos impactos antrópicos que a natureza sofre na atualidade, torna-se necessária a tomada de medidas que promovam a conservação da fauna nas áreas degradadas (Nichols & Williams, 2007). Por esse motivo, monitorar a fauna é uma atividade que deve ser vista como obrigatória, para que se realize um acompanhamento específico dos efeitos de tal problemática nos ecossistemas (Jones et al., 2013). Esse acompanhamento mais específico possibilita que se conheçam os impactos antrópicos que a biodiversidade de uma determinada região pode estar enfrentando (Silveira et al., 2010). O monitoramento de fauna por atuar na manutenção da biodiversidade, favorece de maneira indireta as atividades socioeconômicas de populações tradicionais que residem na região. Torna-se importante destacar que a manutenção dos serviços ecossistêmicos proporcionará benefícios para a natureza e também possibilitará a geração de renda (Gren et al., 2018).

O monitoramento da fauna pode atuar na maximização das ações conservacionistas em âmbito local, especialmente nas regiões em que se obtém dados escassos em relação a composição das espécies (Dirzo et al., 2014). Entendendo-se a dinâmica biológica que cada grupo de fauna apresenta, as atividades de monitoramento devem utilizar técnicas e instrumentos adequados para que o estudo obtenha dados satisfatórios. As técnicas utilizadas para a amostragem da mastofauna fazem uso de armadilhas fotográficas (figura 1A), armadilha tipo Sherman, armadilhas de queda livre e entre outros (Caceres et al., 2011; Rocha & Passamani, 2013). Para o monitoramento da avifauna, podem ser utilizadas redes de neblina, realização de censo visual, e percurso de transecções lineares (Marques et al., 2013; Cavarzere

et al., 2013). No monitoramento da herpetofauna, podem ser obtidos dados através da execução de busca ativa com utilização de pinção, e por armadilhas de queda livre (Ali et al., 2018). A fauna aquática pode ser monitorada através de atividade de pesca, rede de arrasto, rede de espera e entre outros (figura 1B).

Figura 1: A) Câmera trap utilizada em atividade de monitoramento de mamíferos de grande porte. B) Monitoramento de ictiofauna com utilização de rede de espera.



Fonte: Autores

Entendendo a importância do monitoramento de fauna para a conservação da biodiversidade em áreas que sofrem pressões antrópicas, o presente artigo tem por objetivo discutir as principais atividades de monitoramentos de fauna terrestre e as metodologias que são empregadas para garantir o sucesso de amostragem das espécies.

Materiais e Métodos

O presente estudo seguiu a metodologia de Lima et al. (2019), sendo uma análise exploratória, em que fora realizado um levantamento das produções científicas, nas principais bases de dados da Web of Science, Scielo, CAPES e Google Acadêmico, assim como relatórios e livros publicados em meio digital. O critério para a inclusão das produções científicas teve como base a abordagem de conceitos e técnicas sobre monitoramento de fauna, especificamente monitoramento de mastofauna, herpetofauna e avifauna.

Através dos levantamentos realizados nas bases de dados, foram obtidos 14 manuscritos sobre monitoramento de mastofauna, 12 manuscritos sobre monitoramento de herpetofauna e 11 manuscritos sobre monitoramento de avifauna, todos publicados entre o período de 1996 a 2021. Os manuscritos obtidos foram analisados separadamente, para que

assim fossem retiradas as informações pertinentes ao objetivo da presente pesquisa. O levantamento dos manuscritos e a análise dos dados foi realizado em um período de seis meses.

Monitoramento de Mastofauna

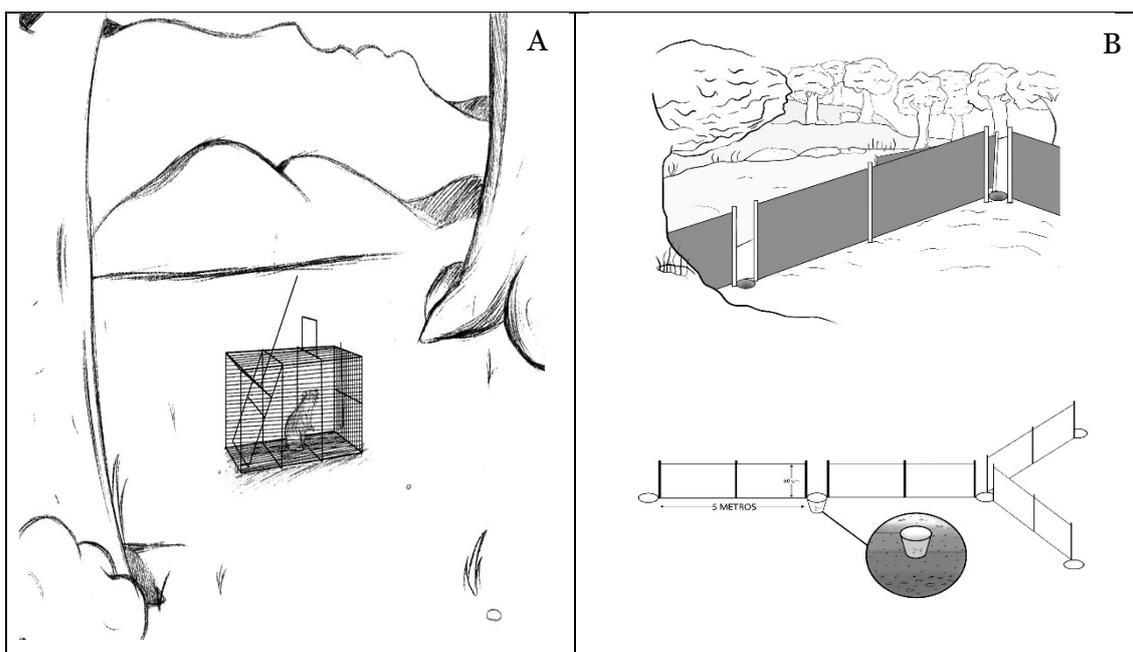
A mastofauna compõe um grupo alvo para pesquisas aplicadas na conservação da natureza, pelo fato de que determinadas espécies são passíveis de sofrerem diminuição na sua população como consequência ao aumento das perturbações antrópicas (Rija et al., 2020). Entre as principais alterações antrópicas que impactam negativamente os ecossistemas, estão a mudança na paisagem, alterações de habitats, desmatamento e a caça (Geerdt, 2015; Grasso et al., 2020). Para que seja acompanhado o status das espécies de mamíferos em áreas antropizadas, os programas de monitoramento apresentam papel relevante em fazer levantamentos dessas espécies através das estimativas populacionais como a distribuição das espécies nos gradientes e a abundância (Cerbo & Biancardi, 2012).

Mamíferos são animais consideravelmente ágeis e que ao perceberem a presença humana, fogem imediatamente. Assim, monitorá-los é uma tarefa árdua e que necessita de estratégias adequadas para a sua amostragem. As atividades de monitoramento de mamíferos de médio e grande porte, utilizam diferentes métodos para detectarem esses indivíduos (Pereira et al., 2012). Podendo assim, ser estimados por dados obtidos de presença ou ausência, e também pelos índices de abundância (Gaidet et al., 2005). Diversos estudos de monitoramento de mamíferos efetuados em florestas neotropicais mostraram que os métodos mais indicados para a obtenção de dados, são os que utilizaram armadilhas fotográficas, observação de rastros, armadilhas de interceptação e queda e armadilhas do tipo Tomawahk e Sherman (Pereira et al., 2012; Bondi et al., 2010; Palma & Gonçalves, 2007). Esses métodos apresentam relevante eficácia por não serem invasivos, e pelo seu potencial de obter vários registros de diferentes espécies. Amostrando tanto as que apresentam hábitos diurnos ou noturnos, e também as espécies que apresentam baixa densidade populacional. Atuando assim na maximização do levantamento das espécies silvestres (Espartosa et al., 2011).

O procedimento metodológico mais adequado, deve ser aquele que observe as limitações da logística do local, assim como a segurança do equipamento utilizado e das características próprias da área de amostragem (Hoffmann et al., 2010; Astúa et al., 2006). Também deve ser levado em consideração as espécies existentes no local, para que não se utilizem materiais que não são os mais apropriados para essa amostragem (ex. no monitoramento da quiropterofauna não é adequado a utilização de armadilha tipo Sherman ou Tomahawk). As espécies de mamíferos de uma mesma região podem divergir quanto aos aspectos de tamanho corporal, comportamento e abundância, assim as chances de serem detectadas pelos métodos de amostragem estarão relacionadas à eficácia da abordagem metodológica escolhida (Barros et al., 2015).

Entre as metodologias utilizadas para monitoramento dos mamíferos de pequeno porte, destacam-se as armadilhas de interceptação tipo Tomahawk e pitfall (figura 2). Apresentam eficácia para que o pesquisador possa identificar a espécie, o sexo, e também coletar dados biométricos de peso e medida. São eficazes também para amostrar espécies diferentes, o que facilita a atividade de monitoramento (Oliveira et al., 2007).

Figura 2: A) Armadilha Tomahawk utilizada para captura de mamíferos de pequeno porte. B) Armadilha de queda livre Pitfall utilizada em monitoramento de fauna.



Fonte: Autores

Monitoramento da Herpetofauna

Os estudos desenvolvidos com a herpetofauna são essenciais para averiguar sobre quais aspectos esse grupo é afetado e traçar ações que visem a proteção e conservação de espécies. Os répteis são animais que ocupam o topo em cadeias alimentares, são bons bioindicadores da qualidade ambiental, demonstrando as possíveis alterações enfrentadas pelo ambiente (Silva et al., 2020). Mesmo o Brasil possuindo uma grande diversidade de répteis em algumas regiões, a ecologia das espécies pertencentes a esse grupo ainda é pouco conhecida. Como acontece em regiões do Estado do Mato Grosso do Sul que possui lacunas de amostragem de répteis em praticamente o que dificulta ações conservacionistas (Ferreira, 2017).

Na Amazônia, existe em torno de 378 espécies de répteis registrados e que são amplamente distribuídos por toda a região. Todavia, apesar da ampla riqueza há indícios de que os valores de espécie sejam diferentes em áreas mais conservadas como aquelas destinadas a conservação e preservação. Sendo mais abundante em regiões com menos contato com atividades antrópicas (Oliveira, 2021). Dentre os grupos de répteis, na Amazônia, tem-se inúmeras espécies de quelônios ameaçadas. Nesse caso, os registros apontam para caça ilegal,

desmatamentos, poluição das águas, expansão da agropecuárias e queimadas como principais contribuintes para o declínio dessas populações (Ataídes et al., 2020).

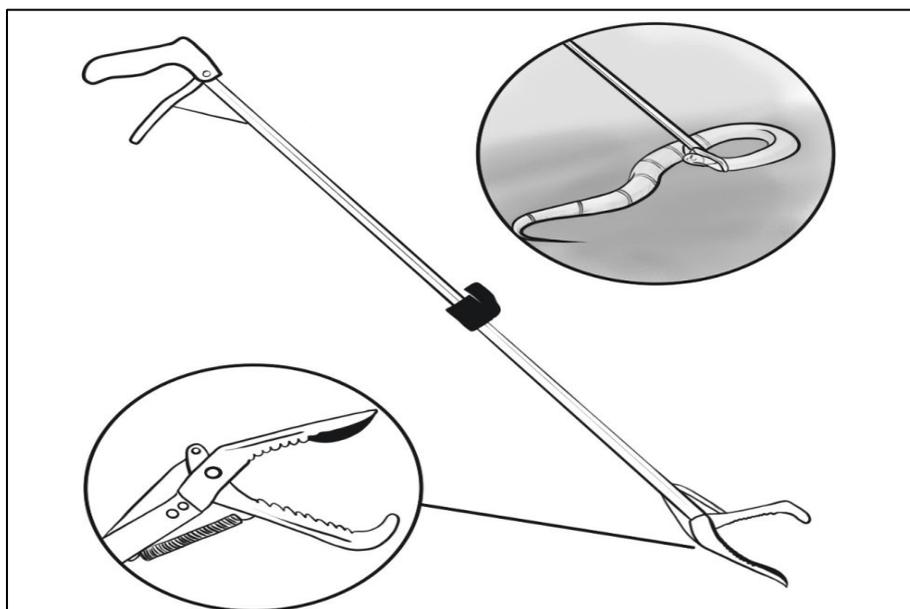
O atropelamento de fauna também tem sido apontado como um dos fatores que mais atingem populações de vertebrados terrestres como répteis. Sendo mamíferos e répteis as classes mais representativas. Em estudo desenvolvido em um trecho da Rodovia BR-174, répteis representaram 33,61% da fauna atropelada (Medeiros, 2019). Em estudo desenvolvido sob a ótica da Ecologia de Estradas constatou-se que a mortalidade da fauna ocasionada por atropelamentos constitui uma das principais ameaças à biodiversidade, superando inclusive a caça (Monticelli & Morais, 2015). Em um estudo publicado pelo Plano de Ação Nacional para a Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordeste, foi evidenciado a perda e degradação de habitat, introdução de espécies exóticas, remoção de espécimes, fatores intrínsecos às espécies e mudança na dinâmica das espécies nativas (Abrahão & Tavares, 2018).

Os répteis estão sofrendo diversas ameaças que afetam o equilíbrio e a sobrevivência das suas populações. Os grandes empreendimentos de geração de energia e mineração, também estão entre os principais causadores antrópicos que infringem risco de extinção a esses animais (Silva et al., 2018). E com o aumento dessas atividades, é necessário que sejam incrementadas ações de monitoramento desse grupo, para que se estimem as problemáticas que possam ocasionar no ambiente natural, e por consequência, nas populações de répteis (Vaz-Silva et al., 2015). É importante destacar que mesmo que o monitoramento de répteis tenha uma amostragem dificultada, e com dificuldade em estimar determinados efeitos do empreendimento sobre esse grupo. Monitorá-los é relevante para que sejam obtidos parâmetros que ajudarão no conhecimento do estado de conservação nas regiões afetadas, e que ajudarão na criação de medidas de mitigação desses impactos (Aguilar et al., 2013).

Atividades de monitoramento da herpetofauna podem utilizar diferentes metodologias para a sua adequada execução. Garantindo a segurança do pesquisador, em toda atividade de monitoramento de fauna, é necessário que se use equipamentos de proteção individual, tais como: perneiras, botas, luvas, capacete, lanterna e entre outros (Pereira & Serra, 2012). Para o manuseio adequado de determinados animais, certos instrumentos são necessários. Em relação às serpentes, por serem animais que podem causar acidentes de envenenamento, o monitoramento deve fazer uso de pinção para assegurar que o profissional não seja picado (Bernarde et al., 2007). O pinção é constituído por material metálico leve e resistente, possui a extremidade no formato de pinça, é achatado e articulado, favorecendo assim que se adeque ao ambiente para a correta captura do animal (figura 3). O pinção é eficaz para capturar serpentes que estejam no chão, assim como as que estão sobre a vegetação, como os troncos e galhos. Também podem diminuir o estresse do animal durante a sua captura, possibilitando

que no seu manuseio o animal esteja relaxado, minimizando os riscos de acidentes (Bernarde et al., 2007).

Figura 3: Pinção utilizado para monitoramento de serpentes.



Fonte: Autores

Monitoramento da Avifauna

As aves são consideradas excelentes bioindicadoras da diversidade do meio ambiente, pelo fato de possuírem a capacidade de voar, se deslocam facilmente, estão presente em todos os biomas e ocupam grande variedade de nichos ecológicos (Volpato et al., 2018). Dessa forma são utilizadas nos métodos de levantamentos qualitativos e quantitativos, para o qual se deseja os estudos ambientais. As aves também são utilizadas na avaliação e conservação de áreas úmidas (Petry & Scherer, 2008; Machado, 1996). A avifauna tem sido utilizada com frequência em estudos que objetivam avaliar a qualidade dos ecossistemas (Roché et al., 2010).

Segundo Lima (2017), alteração na paisagem está ocasionando impactos negativos na composição da avifauna, pois as atividades antrópicas modificam o solo e a cobertura vegetal. Essas mudanças nas características da paisagem causam o isolamento da população, e afetam também a interação entre as espécies. Diversas atividades econômicas alteram consideravelmente a paisagem dos locais onde ocorrem, em maior ou menor grau, afetando os habitats de diversas espécies de aves (Seymour & Dean, 2009).

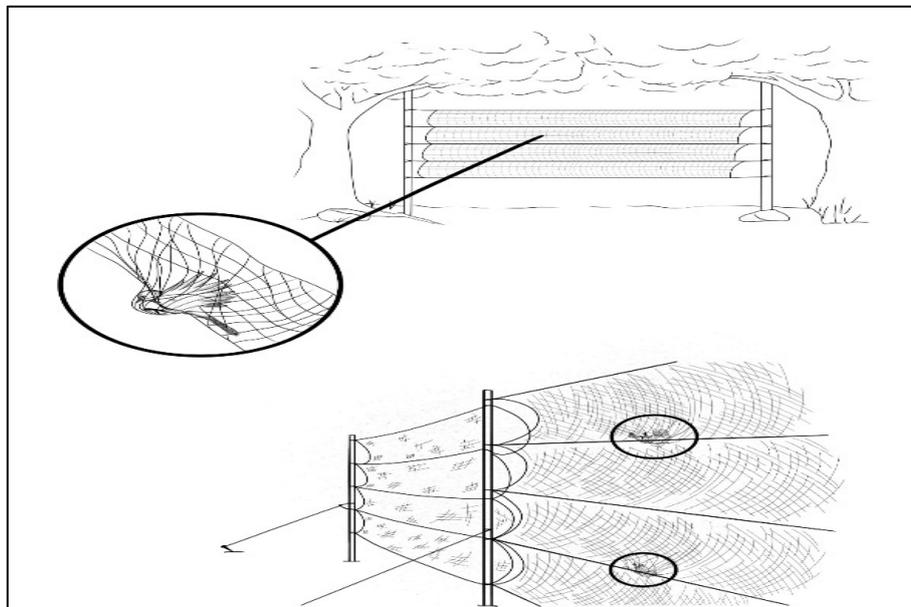
A principal consequência ocasionada pela fragmentação de habitat é a alteração na paisagem, que tem como consequência a perda de biodiversidade, devido à dificuldade que muitas espécies enfrentam para manter suas populações em pequenas manchas, o que pode levar à extinção (Mattos et al., 2003). Essas alterações na paisagem afetam a biodiversidade do local e podem atuar em eventos de extinção local. Para mitigar esses impactos, o monitoramento da fauna é uma atividade necessária para se levantar dados ecológicos do progresso da fauna e flora (Davies et al., 2015). A avifauna é um grupo que apresenta boa

resposta em relação aos impactos no ambiente, pois são indivíduos que podem requerer especificidades de hábitat, assim é possível avaliar os impactos negativos sofridos através da ausência de alguns táxons no local. Sendo possível mensurar a qualidade ambiental, nas áreas que estão sofrendo impactos por grandes empreendimentos, pela ausência de determinados táxons naquele momento (Jones et al., 2013).

No monitoramento, as atividades de censo através de métodos diretos ou visuais são eficazes, na medida em que os registros são obtidos em pontos fixos escolhidos previamente, na região do estudo (Donatelli et al., 2004).

O monitoramento da avifauna executado através da captura de espécimes, é amplamente utilizado como método de amostragem. Destacando as redes de neblina como instrumento para essa atividade por apresentar um manuseio simples, ser resistente e pouco perceptível para as aves, garantindo assim que os animais fiquem emaranhados e não consigam fugir (figura 4).

Figura 4: Rede de neblina utilizada em monitoramento de avifauna.



Fonte: Autores

Devido a diversidade e capacidade de deslocamento, as aves tornam-se um grupo de bastante interesse para atividades de monitoramento, principalmente nos processos de recolonização de ambientes recuperados (Faria et al., 2006). Ainda que seu habitat tenha sofrido intensas modificações, dependendo do grau da alteração, as aves apresentam uma ampla capacidade de recuperação, desde que as perturbações que as afetaram sejam cessadas e se permita o processo de recuperação natural ou através de ações conservacionistas (Bouvet et al., 2016).

Conclusão

Os apontamentos feitos pelo presente artigo corroboram com a literatura referente ao monitoramento da fauna, pois foi possível relacionar a importância dessa atividade para o levantamento das espécies, assim como a obtenção dos índices de riqueza e abundância da área estudada. Compreendendo que os diferentes parâmetros ecológicos são fundamentais para se obter informações sobre o equilíbrio dos ecossistemas.

Os monitoramentos de mamíferos, répteis/anfíbios e aves requerem procedimentos metodológicos específicos para que a amostragem seja eficaz. Uma vez que os vertebrados terrestres apresentam características biológicas divergentes, estas devem ser levadas em consideração para que a atividade de monitoramento consiga realizar estimativas adequadas.

Também foi possível demonstrar como os diferentes grupos de animais silvestres devem ser acompanhados em locais que sofrem grandes pressões antrópicas. Para que assim seja possível conhecer o status de conservação biológica dessas áreas e também fomentar medidas de conservação frente aos impactos negativos que podem estar ocorrendo.

REFERÊNCIAS

- Abrahão, C. R., Tavares, F. E. (2018). Ameaças à Herpetofauna da Mata Atlântica Nordestina. Plano de Ação Nacional para a Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina, Instituto Chico Mendes de Conservação Da Biodiversidade, Brasília, p. 162.
- Aguilar, A. V., Gómez, A. M. C., Agudelo, C. A. R. (2013). Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, v. 9, n. 3, p. 257-272.
- Ali, W., Javid, A., Bhukhari, S. M., Hussain, A., Hussain, S. M., Rafique, H. (2018). Comparison of Different Trapping Techniques used in Herpetofaunal Monitoring: A Review. *Punjab University Journal of Zoology*, v. 33, n. 1, p. 57-68.
- Astúa, D., Moura, R. T., Grelle, C. E. V., Fonseca, M. (2006). Influence of baits, trap type and position for small mammal capture in a Brazilian lowland Atlantic forest. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 19, p. 31-44.
- Atáides, A. G., Silva, R. L., Malvasio, A. (2021). Percepções sobre aspectos da conservação dos quelônios na região do Baixo Xingu, Sudeste da Amazônia Brasileira. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12 n. 1, p. 663-679.
- Barros, C. S., Puttner, T., Pinotti, B. T., Pardini, R. (2015). Determinants of capture-recapture success: an evaluation of trapping methods to estimate population and community parameters for Atlantic forest small mammals. *Zoologia*, v. 32, n. 5, p. 334-344.
- Bernarde, P. S., Turci, L. C. B., Machado, R. A. (2017). Serpentes do alto Juruá, Acre – Amazônia Brasileira. Rio Branco: Edufac, p. 166.

- Bondi, N., White, J. G., Stevens, M., Cooke, R. (2010). A comparison of the effectiveness of câmera trapping and live trapping for sampling terrestrial small-mammal communities. *Wildlife research*, v. 37, n. 6, p. 456-465.
- Bouvet, A., Paillet, Y., Archaux, F., Tillon, L., Denis, P., Gilg, O., Gosselin, F. (2016). Effects of forest structure, management and landscape on bird and bat communities. *Environmental Conservation*, v. 1, n. 2, p. 1-13.
- Buenaga, F. V. A. S. C., Espig, S. A., Castro, T. L. C., Santos, M. A. (2019). Environmental impacts of a reduce flow stretch on hydropower plants. *Brazilian Journal of Biology*, v. 79, n. 3, p. 470-487.
- Cáceres, N. C., Nápoli, R. P., Hannibal, W. (2011). Differential trapping success for small mammals using pitfall and standard cage traps in a woodland savannah region of southwestern Brazil. *Mammalia*, v. 75, n. 1, p. 45-52.
- Cavarzere, V., Alves, F., Machado, E., Rego, M. A., Silveira, L. F., Costa, M. M., Méndez, A. C. (2013). Evaluation os methodological protocols using points counts and mist nets: a case study in Southeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 53, n. 26, p. 345-357.
- Cerbo, A. R. D., Biancardi, C. M. (2013). Monitoring small and arboreal mammals by camera traps: effectiveness and applications. *Acta Theriologica*, v. 58, p. 279-283.
- Cicchi, P. J. P., Bolfarini, M., Candido, J. R., Oliveira, M., Medeiros, F. A., Cicchi, V. P. (2018). Programa de monitoramento e conservação da fauna terrestre - UHE Colíder Estado do Mato Grosso. Disponível em: [https://www.copel.com/uhecolider/sitearquivos2.nsf/verdocatual/852443D78858F8EA832584420062E36E/\\$FILE/2%C2%BA%20Campanha%20da%202%C2%BA%20Etapa%20do%20Monitoramento%20de%20Fauna%20Terrestre.pdf](https://www.copel.com/uhecolider/sitearquivos2.nsf/verdocatual/852443D78858F8EA832584420062E36E/$FILE/2%C2%BA%20Campanha%20da%202%C2%BA%20Etapa%20do%20Monitoramento%20de%20Fauna%20Terrestre.pdf). Acesso em 26 jun 2021.
- Davies, T., Clarke, R. H., Ewen, J. G., Fazey, I. R. A., Pettorelli, N., Cresswell, W. (2015). The effects of land-use change on the endemic avifauna of Makira, Solomon Islands: endemics avoid monoculture. *Emu*, v. 115, p. 199-213.
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. B., Collen, B. (2014). Defaunation in the anthropocene. *Science*, v. 345, p. 401-406.
- Donatelli, R. J., Costa, T. V. V., Ferreira, C. D. (2004). Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, n. 1, p. 97-114.

- Espartosa, K. D., Pinotti, B. T., Pardini, R. (2011). Performance of camera trapping and track counts for surveying large mammals in rainforest remnants. *Biodiversity and Conservation*, v. 20, n. 12, p. 2815-2829.
- Faria, C. M. A., Rodrigues, M., Amaral, F. Q., Módena, E., Fernandes, A. M. (2006). Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. *Revista Brasileira de Zoologia*, Minas Gerais, v. 23, n. 4, p.1217-1230.
- Ferreira, V. L., Terra, J. D. S., Piatti, L., Strüssmann, C., Delatorre, M., Béda, A. F., Santa, P. H. (2017). Répteis do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 107.
- Fonseca, M. A., Santos, R. E. F., Trein, F. L., Maia, C. M. (2019). Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. RELATÓRIO PARCIAL – CAMPANHA 8, UHE TIBAGI MONTANTE Rio Tibagi, Paraná. Disponível em: http://tibienergia.com.br/documentos/relatorio_solicitacao_LO/Anexo3.13-IIb.pdf. Acesso em 25 jun 2021.
- Gaidet, N., Fritz, H., Messad, S., Mutake, S., Bel, S. L. (2005). Measuring species diversity while counting large mammals: comparison of methods using species accumulation curves. *African Journal of Ecology*, v. 43, n. 1, p. 56-63.
- Grasso, C., Lenzi, C., Speiran, S. I., Pirrone, F. (2020). Anthropomorphized Nonhuman Animals in Mass Media and Their Influence on Human Attitudes Toward Wildlife. *Society and Animals*, p. 1-25.
- Gren, I. M., Svensson, T. H., Elofsson, K., Engelmann, M. (2018). Economics of wildlife management—an overview. *European Journal of Wildlife Research*, v. 64, n. 22, p. 1-16.
- Hoffmann, A., Decher, J., Rovero, F., Schaer, J., Voigt, C., Wibbelt, G. (2010). Field Methods and Techniques for Monitoring Mammals. *In: Vandenspiegel, D., Samyn, Y., Monje, J. C., Häuserdegreef, J. Manual on field recording techniques and protocols for all Taxa Biodiversity Inventories and Monitoring. Idots recording techniques Idots. 2010. p. 482-529.*
- Husson, S., Bernanrd, H. M., D’arcy, L., Cheyne, S. M., Harrison, M. E., Dragiewicz, M. (2007). The importance of ecological monitoring for habitat management - a case study in the Sabangau forest, Central Kalimantan, Indonesia. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/239924759_the_importance_of_ecological_monitoring_for_habitat_management_a_case_study_in_the_sabangau_forest_central_kalimantan_indonesia. Acesso em 27 jun 2022.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2017). Instrução Normativa nº 8, de 14 de Julho de 2017. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/KujrwoTZC2Mb/content/id/19219957/doi-2017-08-07-instrucao-normativa-n-8-de-14-de-julho-de-2017-19219825. Acesso em 18 junho 2021.

- Jones, J. P. G., Asner, G. P., Butchart, S. H. M., Karanth, K. U. (2013). The 'why', 'what', 'how' of monitoring for conservation. *In: Macdonald, D. W., Willis, K. J. (org). Key topics in conservation biology 2.* p. 14.
- Lima, I. S. C. (2017). A influência da estrutura da paisagem, conectividade da paisagem e da qualidade do fragmento florestal sobre as propriedades das redes de aves frugívoras em ambiente urbano. 59f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Lima, L. L. C., Oliveira, J. P. S., Silva, L. E. B., Santos, C. B. (2019). Características gerais dos anfíbios anuros e sua biodiversidade. *Diversitas Journal*, v. 4, n. 3, p. 774-789.
- Machado, D. A. (1996). Estudo de populações de aves silvestres da região do salto do Pirai e uma proposta de conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville, SC. Dissertação. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. 137 p.
- Marques, J. T., Pereira, M. J. R., Marques, T. A., Santos, C. D., Santana, J., Beja, P., Palmeirim, J. M. (2013). Optimizing Sampling Design to Deal with Mist-Net Avoidance in Amazonian Birds and Bats. *PLOS ONE*, v. 8, n. 9, p. 1-8.
- Mattos, J. C. F., Carvalho Junior, O. A., Guimarães, R. F. (2003). Ecologia da paisagem voltada para o manejo de avifauna. *Espaço e Geografia*, v. 6, n. 2, p. 89-114.
- Medeiros, A. (2019). Vertebrados atropelados na Amazônia: monitoramento em longo prazo, influência do fluxo de veículos e alternância de hotspots em um trecho da Rodovia BR. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Manaus, Amazonas, Brasil. p. 174. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12105>. Acesso em 27 jun 2022.
- Monticelli, C., Morais, L. H. (2015). Impactos antrópicos sobre uma população de *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940) em um fragmento de Mata Atlântica no Estado de São Paulo: apontamento de medidas mitigatórias. *Revista Biociências*, v. 21, n. 1, p. 14-26.
- Nichols, J. D., Williams, B. (2007). Monitoring for conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 21, n. 12, p. 668-673.
- Oliveira, G., Passipieri, M., Altimare, A. L., Feba, L. G. T. (2007). Eficiência das armadilhas dos tipos Tomahawk e Pitfall na captura de pequenos mamíferos. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG*.
- Oliveira, J.L., Mazzoni, A., Andrade, M. I. O., Luchini, L. C. (2009). Abundância e impacto do controle de pragas urbanas na região de uma subprefeitura do município de São Paulo. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 5, n. 9.
- Oliveira, F. A. S. (2021). Herpetofauna de fragmentos florestais do município de Capitão Poço, mesorregião Nordeste Paraense, Pará, Brasil. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural da Amazônica, Campus Capitão Poço, 2021.

- Palma, A., Gonçalves, R. G. (2007). Morphometric identification of small mammal footprints from ink tracking tunnels in the Brazilian Cerrado. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 2, p. 333-343.
- Pereira, A. C., Serra, J. C. V. (2012). Dispositivos e equipamentos de monitoramento de herpetofauna, mastofauna e avifauna utilizados em pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) no estado do Tocantins. *Engenharia Ambiental*, v. 9, n. 3, p. 249-263.
- Petry, M. V., Scherer, J. F. M. (2008). Distribuição da avifauna em um gradiente no rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biodiversidade Pampeana Uruguaiana*, v. 6, n. 2, p. 19-29.
- Rija, A. A., Critchlow, R., Tjomas, C. D., Beale, C. M. (2020). Global extent and drivers of mammal population declines in protected areas under illegal hunting pressure. *PLOS ONE*, v. 15, n. 8, p. 1-14.
- Rocha, D. G., Passamani, M. (2013). Influence of pitfall designs and use of baits on the capture of small mammals in Southern Minas Gerais State, Brazil. *Acta Scientiarum*, v. 35, n. 4, p. 499-503.
- Roché, J., Godinho, C., Rabaça, J. E., Frochot, B., Faivre, B., Mendes, A., Dias, P. C. (2010). Birds as bio-indicators and as tools to evaluate restoration measures. 7th European Conference on Ecological Restoration. Avignon, France. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/62452830>>. Acesso em 26 jun 2021.
- Seymour, C. L., Dean, W. R. J. (2010). The influence of changes in habitat structure on the species composition of birds assemblages in the Southern Kalahari. *Austral Ecology*, v. 35, p. 581-592.
- Silva, Y. B. S., Ribeiro, B. R., Brum, F. T., Filho, B. S., Loyola, R., Michalski, F. (2018). Combined exposure to hydroelectric expansion, climate change and forest loss jeopardies amphibians in the Brazilian Amazon. *Biodiversity and Distributions*, v. 24, n. 8, p.1072-1082.
- Silva, J. M., Navoni, J. A., Freire, E. M. X. (2020). Lizards as model organisms to evaluate environmental contamination and biomonitoring. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 192, n. 454, p. 1-13.
- Silveira, L. F., Beisegel, B. M., Curcio, F. F., Veldujo, P. H., Dixo, M., Verdade, V. K., Mattox, G. M. T., Cunningham, P. T. M. (2010). Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 173-207.
- Vaz – Silva, W., Oliveira, R. M., Gonzaga, A. F. N., Pinto, K. C., Poli, F. C., Bilce, T. M., Penhacek, M., Wronski, L., Martins, J. X., Junqueira, T. G., Cesca, L. C. C., Guimarães, V. Y., Pinheiro, R. D.

(2015). Contributions to the knowledge of amphibians and reptiles from Volta Grande do Xingu, northern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 75, n. 3, p. 205-218.

Volpato, G. H., Neto, A. M., Martins, S. V. (2018). Avifauna como bioindicadora para avaliação da restauração vegetal: estudo de caso em uma floresta restaurada com 40 anos em Viçosa – MG. *Ciência Florestal*, v. 28, n. 1, p. 336-344.