

OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A AVIFAUNA

Stefani Curtinaz Mesquita, Universidade Federal de Pelotas

Célia Cristina Machado de Carvalho Vaz, Universidade Federal de Pelotas

Amanda Forquim Cetolin, Universidade Federal de Pelotas

Kethlin Giovanna da Silva Ramos, Universidade Federal de Pelotas

Guilherme Gonçalves Wachholz, Universidade Federal de Pelotas

Eduarda Lemos Blank, Universidade Federal de Pelotas

Maraiza Mendes Feijó, Universidade Federal de Pelotas

Wesley Kabke, Universidade Federal de Pelotas

Roberta Machado Karsburg, Universidade Federal de Pelotas

Eduarda Medran Rangel, Universidade Federal de Pelotas

1) Introdução

A crise ambiental atual resulta em diversas ameaças à biodiversidade que, muitas vezes, atuam em conjunto e elevam as taxas de extinção. As mudanças climáticas têm efeitos negativos que podem ocorrer tanto de forma independente quanto associados à perda de habitat, em diferentes escalas, como o aquecimento ocorre em escala mundial, seus efeitos podem afetar as espécies de forma silenciosa (Ocampo-Peñuela, 2024). As mudanças climáticas afetam rapidamente as aves, pois elas são altamente sensíveis às mudanças ambientais e dependem de condições climáticas estáveis para sobreviver. Uma vez que alteram sua oferta de alimentos, o regime de chuvas e o período de cobertura de neve, provocando desequilíbrios que afetam sua migração e reprodução (Okeeffe *et al.*, 2024). No entanto, a mudança de distribuição das espécies representa apenas uma parte dos efeitos das mudanças climáticas.

Fatores simultâneos, como eventos climáticos extremos e alterações no uso do solo, intensificam os riscos associados ao aquecimento global (Mora *et al.*, 2018). Dessa



forma, espécies de diferentes ordens e grupos, em diferentes partes do mundo vêm sendo afetadas. Mudanças na distribuição das espécies não acontecem isoladas, elas afetam vários ecossistemas ao mesmo tempo e têm consequências em diferentes lugares e momentos (Pecl *et al.*, 2017). Visto que toda a sua cadeia alimentar acaba sendo afetada. As aves conectam ecossistemas como rios, florestas e áreas costeiras, transportando nutrientes e materiais entre eles, além disso, contribuem para a manutenção e transformação desses ambientes (Mahendiran Mylswamy *et al.*, 2018). A biodiversidade e a distribuição das espécies dependem diretamente dessas funções.

No contexto da gestão ambiental, o monitoramento da avifauna atua auxiliando os gestores em diversos contextos, seja por bioindicação ou auxiliando em políticas públicas, estando diretamente ligadas aos Objetivos dos Desenvolvimento Sustentável (ODS), o qual se trata de uma ação global estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de erradicar a pobreza, proteger o meio ambiente e garantir paz e prosperidade para todos (ONU, 2015). Essa prática relaciona-se diretamente com os ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima), por contribuir para a compreensão dos efeitos das alterações climáticas sobre os ecossistemas; ODS 15 (Vida terrestre), ao auxiliar na conservação da biodiversidade e na recuperação de habitats, ODS 14 (Vida na água), quando envolve aves aquáticas e a avaliação de zonas úmidas.

2) Objetivo Geral e Específicos

Objetivo geral:

Buscar como as mudanças climáticas afetam a avifauna, considerando alterações na distribuição, abundância e comportamento das aves.

Objetivos específicos:



1. Investigar os efeitos do aumento da temperatura e de eventos climáticos extremos sobre o comportamento das aves.
2. Relacionar ações de gestão ambiental que promovam a conservação da avifauna e a proteção de ecossistemas, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 13, 14 e 15).

3) Metodologia

O estudo será realizado por meio de revisão bibliográfica, com enfoque nos impactos das mudanças climáticas sobre a avifauna e na gestão ambiental voltada à sua conservação. A pesquisa de artigos será conduzida em bases científicas reconhecidas, como Google Scholar, ScienceDirect e Scientific Data, considerando publicações no período de 2016 a 2025. Serão selecionados trabalhos relevantes que abordem alterações na distribuição, abundância, comportamento e conservação das aves frente às mudanças climáticas, em português e inglês.

3.1) Fontes e estratégia de busca

As buscas bibliográficas foram realizadas nas bases Google Scholar, ScienceDirect, Scientific Data, Scopus e SciELO, consideradas amplamente reconhecidas por sua abrangência em estudos ambientais e biológicos. A estratégia de busca utilizou a combinação de palavras-chave em português e inglês, de modo a garantir ampla cobertura temática. Foram empregados termos como: (“mudanças climáticas” OR “aquecimento global” OR “climate change” OR “global warming”) AND (“avifauna” OR “aves” OR “birds”) AND (“conservação” OR “conservation” OR “gestão ambiental” OR “environmental management”) AND (“distribuição” OR “abundância” OR “distribution” OR “abundance” OR “behavior” OR “comportamento”). Foram aplicados filtros de data (01/01/2016 – 31/12/2025), idioma (português e inglês) e tipo de documento (artigos científicos revisados por pares).



3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Incluíram-se estudos que:

- (a) abordem os efeitos das mudanças climáticas sobre a avifauna, considerando aspectos ecológicos, comportamentais, fisiológicos ou de conservação;
- (b) apresentem dados empíricos, análises ou modelagens sobre alterações na distribuição, abundância, migração ou reprodução de aves;
- (c) discutam estratégias de mitigação, adaptação ou gestão ambiental voltadas à conservação da avifauna;
- (d) sejam publicados entre 2016 e 2025, em português ou inglês, com texto completo disponível.

Excluíram-se estudos que:

- (a) tratem de outros grupos faunísticos sem referência comparativa às aves;
- (b) sejam ensaios teóricos ou revisões bibliográficas;
- (c) apresentem dados insuficientes para análise ou não relacionados às mudanças climáticas;
- (d) não se enquadrem no recorte temporal ou linguístico definido.

4) Resultados e Discussões

As mudanças climáticas têm impactos significativos sobre as aves, afetando sua distribuição, abundância, época de reprodução e padrões migratórios. Alterações na temperatura, nos regimes de chuva e na disponibilidade de recursos podem comprometer habitats essenciais e aumentar o risco de extinção de espécies sensíveis. A seguir, o Quadro 1 apresenta alguns estudos que avaliaram os efeitos das mudanças climáticas sobre aves em diferentes escalas, regiões e ecossistemas.

Quadro 1 – Estudos sobre os impactos das mudanças climáticas na avifauna.

Autor	Local	Resultados
Spooner <i>et al.</i> , (2018).	Escala Global	A rápida mudança climática ameaça a biodiversidade e os ecossistemas.
Stephens <i>et al.</i> , (2016).	Europa/Estados Unidos	O clima influencia significativamente os ecossistemas e a avifauna presente.
Moraes <i>et al.</i> , (2020).	Norte do Brasil	Aquecimento favorece algumas aves, enquanto outras apresentam declínio populacional.
Hoffmann <i>et al.</i> , (2020).	Leste do Brasil	Mudanças climáticas ameaçam aves endêmicas das montanhas do leste do Brasil

Fonte: Autoral

O estudo desenvolvido por Spooner *et al.*, (2018), investigou os efeitos do aquecimento climático acelerado sobre as populações de aves e mamíferos terrestres em escala global. A pesquisa utilizou informações de 987 populações pertencentes a 481 espécies, registradas entre 1950 e 2005. Por meio de modelos estatísticos, os autores avaliaram como fatores como taxas de aumento de temperatura, conversão de áreas naturais para uso humano, massa corporal das espécies e presença em áreas protegidas influenciam as tendências populacionais ao longo do tempo. Os resultados mostraram que o aquecimento rápido do clima está diretamente relacionado ao declínio de populações de aves e mamíferos, sendo o impacto mais severo entre as aves. Um aumento médio de cerca de 0,07 °C por ano correspondeu a uma redução anual aproximada de 5,1% nas aves e 2,0% nos mamíferos. As populações localizadas em áreas protegidas apresentaram menor declínio, enquanto a conversão de habitats mostrou efeito mais significativo

quando associada ao aquecimento climático. O estudo conclui que a velocidade das mudanças climáticas representa uma séria ameaça à biodiversidade global, podendo ultrapassar a capacidade de adaptação das espécies e comprometer a manutenção dos ecossistemas.

O estudo de Stephens *et al.*, (2016) analisou como as mudanças climáticas afetaram as populações de aves na Europa e nos Estados Unidos entre 1980 e 2010. Utilizando dados de longo prazo de monitoramento de 145 espécies europeias e 380 norte-americanas, os autores desenvolveram o Indicador de Impacto Climático (CII), que compara as tendências populacionais de espécies favorecidas e desfavorecidas pelas alterações no clima. A partir de modelos de distribuição de espécies e variáveis ambientais, foi possível identificar se o clima se tornou mais ou menos adequado a cada espécie ao longo do tempo. Os resultados mostraram um padrão consistente entre os continentes: aves beneficiadas pelo aquecimento apresentaram estabilidade ou crescimento populacional, enquanto aquelas prejudicadas tiveram declínio contínuo. Evidenciando que as mudanças no clima vêm influenciando amplamente as populações de aves. Os autores concluíram que o clima é um fator determinante nas dinâmicas populacionais, e que mesmo pequenas variações em espécies comuns podem gerar impactos significativos nos ecossistemas.

O estudo conduzido por Moraes *et al.*, (2020) analisou os impactos combinados das mudanças climáticas e do desmatamento sobre aves na Amazônia no Brasil, em uma das regiões mais degradadas do bioma. A pesquisa avaliou 16 espécies florestais endêmicas, utilizando modelos de distribuição para estimar a perda de habitats em cenários atuais e futuros (até 2050), considerando projeções otimistas e pessimistas de emissões de gases. Os resultados revelaram que essas aves poderão perder, em média, 73% das áreas ambientalmente adequadas, e que ao menos seis espécies (*Lanio cristatus pallidigula*, *Piculus paraensis*, *Dendrexetastes rufigula paraensis*, *Piprites chloris griseus*, *Terenotriccus erythrurus hellmayri* e *Granatellus pelzelni paraensis*) podem não encontrar habitats no futuro, mesmo em cenários de mitigação. Os resultados indicam



um risco elevado de extinção local, especialmente para espécies com baixa capacidade de dispersão e forte dependência de ambientes florestais contínuos. O estudo conclui que devem ser tomadas ações urgentes, como o fortalecimento da fiscalização nas áreas protegidas indispensáveis para a sobrevivência da espécie, e criação de novos corredores ecológicos. Essas medidas são apontadas como essenciais para manter a funcionalidade ecológica da região, garantir a sobrevivência das aves endêmicas e mitigar os impactos sinérgicos entre clima e desmatamento sobre a biodiversidade amazônica.

Já no estudo conduzido por Hoffmann *et al.*, (2020) avaliou os efeitos das mudanças climáticas sobre dez espécies de aves endêmicas das montanhas do leste do Brasil. A pesquisa utilizou modelos de nicho ecológico (Ecological Niche Models – ENMs) para prever as alterações na distribuição das espécies em cenários futuros (2050 e 2070), sob diferentes projeções de aquecimento climático. As espécies avaliadas foram: *Asthenes luizae*, *Asthenes moreirae*, *Augastes lumachella*, *Augastes scutatus*, *Campylopterus diamantinensis*, *Cincludes espinhacensis*, *Embernagra longicauda*, *Formicivora grantsau*, *Polystictus superciliaris* e *Scytalopus diamantinensis*. Os resultados apontaram reduções drásticas das áreas ambientalmente adequadas, variando entre 72% e 94% até 2070. Espécies como *Formicivora grantsau* e *Scytalopus diamantinensis* podem perder totalmente suas áreas de ocorrência, enfrentando alto risco de extinção local. Foram identificadas áreas prioritárias para conservação, que ainda apresentam condições de estabilidade climática relativa. Os autores concluíram que, sem ações urgentes de mitigação e conservação, como a criação de novas unidades de proteção, corredores ecológicos e políticas públicas efetivas com suas devidas fiscalizações, a continuidade das mudanças climáticas poderá levar à extinção de diversas espécies endêmicas dessas montanhas.

A presente revisão sobre os impactos das mudanças climáticas na comunidade das aves, evidencia como as alterações nos padrões climáticos e na cobertura vegetal impactam diretamente a biodiversidade, comprometendo habitats e a sobrevivência de diversas espécies. Essas transformações não afetam apenas os organismos, mas também

a estabilidade dos ecossistemas e os serviços ambientais essenciais à sociedade. A relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 13, 14 e 15) reforça a urgência de ações voltadas à mitigação das mudanças climáticas, à conservação da vida aquática e à proteção dos ecossistemas terrestres. Nesse contexto, a gestão ambiental torna-se uma ferramenta essencial, permitindo monitoramento, planejamento e execução de ações que reduzam os impactos das mudanças climáticas sobre as aves e demais componentes da biodiversidade. Políticas eficazes com fiscalização adequada, aliadas à educação ambiental e à restauração de habitats, contribuem para a resiliência dos ecossistemas e para a manutenção dos serviços ambientais, reforçando a importância de um desenvolvimento sustentável que contemple a conservação da natureza.

5) Referências

HOFFMANN, Diego; VASCONCELOS, Marcelo Ferreira de; FERNANDES, G. Wilson. The fate of endemic birds of eastern Brazilian mountaintops in the face of climate change. **Perspectives In Ecology And Conservation**, v. 18, n. 4, p. 257-266, out. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2020.10.005>.

MORA, Camilo; SPIRANDELLI, Daniele; FRANKLIN, Erik C.; LYNHAM, John; KANTAR, Michael B.; MILES, Wendy; SMITH, Charlotte Z.; FREEL, Kelle; MOY, Jade; LOUIS, Leo V. Broad threat to humanity from cumulative climate hazards intensified by greenhouse gas emissions. **Nature Climate Change**, v. 8, n. 12, p. 1062-1071, 19 nov. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-018-0315-6>.

MORAES, Kauê Felipe de; SANTOS, Marcos Pérsio Dantas; GONÇALVES, Gabriela Silva Ribeiro; OLIVEIRA, Geovana Linhares de; GOMES, Leticia Braga; LIMA, Marcela Guimarães Moreira. Climate change and bird extinctions in the Amazon. **PLOS ONE**, v. 15, n. 0236103, p. 1-18, 17 jul. 2020. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0236103>.

MYLSWAMY MAHENDIRAN; PA, Azeez. Ecosystem Services of Birds: a review of market and non-market values. *Entomology, Ornithology & Herpetology: Current Research*, v. 7, n. 2, p. 1-4, 2018. OMICS Publishing Group. <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0983.1000209>.

NAÇÕES UNIDAS. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Resolução adotada pela Assembleia Geral em 25 de setembro de 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 27 out. 2025.

OCAMPO-PENUELA, Natalia. Context-dependent bird body mass responses to climate change. **Trends In Ecology & Evolution**, v. 39, n. 4, p. 318-319, abr. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2024.02.010>.

O'KEEFFE, Joanna; BUKACIŃSKI, Dariusz; BUKACIŃSKA, Monika; PINIEWSKI, Mikołaj; OKRUSZKO, Tomasz. Future of birds nesting on river islands in the conditions of hydrological variability caused by climate change. **Ecohydrology & Hydrobiology**, v. 24, n. 2, p. 337-353, abr. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecohyd.2023.03.007>

PECL, Gretta T.; ARAÚJO, Miguel B.; BELL, Johann D.; BLANCHARD, Julia; BONEBRAKE, Timothy C.; CHEN, I-Ching; CLARK, Timothy D.; COLWELL, Robert K.; DANIELSEN, Finn; EVENGÅRD, Birgitta. Biodiversity redistribution under climate change: impacts on ecosystems and human well-being. **Science**, v. 355, n. 6332, p. 1-9, 31 mar. 2017. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.aai9214>.

SPOONER, Fiona E. B.; PEARSON, Richard G.; FREEMAN, Robin. Rapid warming is associated with population decline among terrestrial birds and mammals globally. **Global Change Biology**, v. 24, n. 10, p. 4521-4531, 22 jul. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.14361>

STEPHENS, Philip A.; MASON, Lucy R.; GREEN, Rhys E.; GREGORY, Richard D.; SAUER, John R.; ALISON, Jamie; AUNINS, Ainars; BROTONS, Lluís; BUTCHART, Stuart H. M.; CAMPEDELLI, Tommaso. Consistent response of bird populations to climate change on two continents. **Science**, v. 352, n. 6281, p. 84-87, abr. 2016. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.aac4858>.