

## PLANTAÇÕES DE ÁRVORES INSERIDAS EM UM CONTEXTO DE PAISAGEM BENIGNO PODEM CONTRIBUIR COM A MANUTENÇÃO DA AVIFAUNA FLORESTAL.

### TREE PLANTATIONS INSERTED IN A BENIGN LANDSCAPE CONTEXT CAN CONTRIBUTE TO THE MAINTENANCE OF FOREST BIRDS

Rayssa Tormes Do Amarante; Raquel Tormes Do Amarante; Ivana  
Cardoso Da Silva; Felipe De Brum Fernandes; Anderson Saldanha Bueno.

**Resumo:** Com o constante declínio das florestas naturais e o crescimento das florestas plantadas é importante compreender o quanto essas plantações podem contribuir com manutenção da biodiversidade florestal. Diante disso, nosso objetivo foi comparar as assembleias de aves que ocorrem em um mosaico de habitats formado por áreas de floresta natural (Floresta Ombrófila Mista), plantações de árvores nativas (*Araucaria angustifolia*) e exóticas (*Pinus elliottii*) inseridos em um contexto de paisagem benigno, representado por plantações antigas (> 50 anos) com sub-bosque desenvolvido e próximas a remanescentes de floresta natural. Comparamos a riqueza, abundância e composição de aves de sub-bosque entre esses três tipos florestais. O estudo foi realizado na Floresta Nacional de Passo Fundo, uma unidade de conservação de uso sustentável, situada em Mato Castelhano, RS. As aves foram amostradas em 18 parcelas, sendo seis em cada tipo florestal. De julho de 2021 a maio de 2022, foram utilizadas 16 redes de neblina dispostas em parcelas de 160 m de comprimento, sendo cada parcela amostrada por dois dias consecutivos em quatro expedições de campo. Ao todo, foram , totalizando um esforço amostral de 10368 horas-rede, 1072 indivíduos capturadas e 51 espécies registradas. A riqueza de espécies foi estatisticamente a mesma, enquanto a abundância e a composição de espécies diferiram entre os três tipos florestais, com a maior abundância de aves registrada em floresta natural. A composição de espécies da floresta natural foi semelhante a da plantação de araucária e diferente da plantação de pinus. Concluímos que florestas plantadas, em especial aquelas com árvores nativas, podem contribuir com a manutenção da avifauna florestal, desde que estejam inseridas em um contexto de paisagem benigno.

Palavras-chaves: avifauna, conservação da biodiversidade, Floresta de Araucária, Mata Atlântica.

**Abstract:** Given constant decline of natural forests and the increase of plantation forests, it is important to understand the contribution of these plantations to the maintenance of forest biodiversity. Therefore, we compared bird assemblages occurring in a mosaic of habitats composed of natural forest areas (Mixed Ombrophilous Forest), native (*Araucaria angustifolia*) and exotic (*Pinus elliottii*) tree plantations inserted in a benign landscape context, represented by old-growth plantations (> 50 years) with developed understory and close to natural forest remnants. We compared the species richness, abundance and composition of understory birds among these three habitats. The study was carried out in the Passo Fundo National Forest, a sustainable use conservation unit, located in Mato Castelhano, RS. We sampled birds in 18 plots, six in each habitat. From July 2021 to May 2022, we used 16 mist nets arranged in a 160-m length plot and sampled the plots during two consecutive days in four field campaigns, totaling a sampling effort of 10368 net-hours, 1072 captured individuals, and 51 species. Species richness was statistically the same, while abundance and species composition differed among the three habitats, with the highest bird abundance recorded in natural forest. The species composition of the natural forest was similar to the native tree plantation and different from the exotic tree plantation. Thus, we conclude that plantation forests, when inserted in a benign landscape context, can contribute to the maintenance of forest birds.

Keywords: avifauna, biodiversity conservation, Araucaria Forest, Atlantic Forest.

## INTRODUÇÃO

A perda de habitat é a principal causa da diminuição contínua de biodiversidade em todo o mundo, pois a redução do habitat, em particular das florestas, resulta em mudanças substanciais em uma série de processos ecológicos e na composição de espécies (Gibson et al., 2011). Sendo assim, uma forma de conservar as espécies é conservando seus habitats. Entretanto, a taxa de crescimento da área florestal destinada à conservação da biodiversidade diminuiu nos últimos dez anos (FAO, 2020), assim como a área florestal global diminuiu cerca de 178 milhões de hectares (uma área aproximadamente do tamanho da Líbia) de 1990 a 2020 (FAO, 2020). Por outro lado, a área de florestas plantadas aumentou em 123 milhões de hectares, o que representa 3% da área florestal global, sendo a maior parcela de florestas plantadas encontrada na América do Sul. Isso contribui para que a taxa de perda líquida de florestas tenha diminuído de 1990 a 2020 (FAO, 2020).

Mesmo que as florestas naturais tenham um valor insubstituível para a conservação (Gibson et al., 2011), alguns estudos demonstram que as florestas plantadas podem servir como habitat complementar ou alternativo para espécies florestais (Barlow et al., 2007; Fonseca et al., 2009), podendo contribuir para a conservação da biodiversidade. Tais estudos sugerem que o valor para conservação das florestas plantadas depende do contexto em que estão inseridas. Por exemplo, em um contexto de paisagem benigno, representado por plantações antigas, com espécie de árvore nativa e sub-bosque

desenvolvido, foram registradas tantas espécies de aves quanto em remanescentes de floresta natural (Volpato et al., 2010). Em contrapartida, em um contexto de paisagem desfavorável, representado por plantações jovens, com espécie de árvore exótica e manejo intensivo, florestas plantadas são capazes de reter apenas uma avifauna empobrecida (Marsden et al., 2001; Paquette & Messier, 2010; Pozo & Säumel, 2018).

Dessa forma, as florestas plantadas podem vir a contribuir para a conservação de espécies florestais quando usadas no reflorestamento de áreas desmatadas, pois podem acelerar os processos de sucessão florestal (Volpato 2001), além de reterem mais espécies do que outros tipos de usos do solo (Barlow et al., 2007). Assim, nosso objetivo foi comparar a riqueza, abundância e composição de aves de sub-bosque em florestas naturais e em plantações de árvores nativas e exóticas inseridas em contexto de paisagem benigno, a fim de avaliar o potencial real das florestas plantadas para a conservação da avifauna florestal. Considerando que as plantações de árvores nativas possuem maior similaridade estrutural com a floresta natural, esperamos encontrar assembleias de aves mais similares entre esses habitats do que entre a floresta natural e as plantações de árvores exóticas.

## 1 MATERIAIS E MÉTODO

O estudo foi realizado na Floresta Nacional de Passo Fundo, uma unidade de conservação de uso sustentável, situada no município de Mato Castelhano, RS. Essa unidade de conservação é caracterizada por um mosaico de tipos florestais, composta principalmente por plantações de araucária (*Araucaria angustifolia*, espécie nativa), plantações de pinus (*Pinus elliottii*, espécie exótica) e remanescentes de floresta natural (Floresta Ombrófila Mista). Para a realização da pesquisa foram instaladas 18 parcelas de amostragem, sendo seis réplicas em cada tipo florestal. As parcelas estão distantes a pelo menos 500 m de outras parcelas e 50 m de outros tipos florestais.

Para a amostragem das aves, utilizamos 16 redes de neblina de 9 m de comprimento distribuídas ao longo dos 160 m da parcela. De julho de 2021 a maio de 2022, cada parcela foi amostrada por seis horas a partir do amanhecer por dois dias consecutivos nas quatro estações do ano: inverno, primavera, verão e outono. Para evitar recontar indivíduos, marcamos as aves capturadas com anilhas metálicas codificadas fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE).

Para comparar a riqueza de espécies entre os três tipos florestais, usamos curvas de rarefação com intervalos de confiança de 95%. Para a abundância e a composição de espécies, usamos análise de variância (ANOVA) e teste posterior de Tukey para comparações par a par. Para a composição de espécies, primeiro padronizamos os dados dividindo a abundância de cada espécie pela abundância total de indivíduos em cada parcela (i.e. abundância relativa). Em seguida, usamos a análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) para reduzir a dimensionalidade dos dados em um eixo de ordenação, que foi utilizado como variável resposta.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 1072 indivíduos, pertencentes a 51 espécies de aves, distribuídas em 25 famílias e 45 gêneros. Do total de indivíduos, 486 foram registrados na floresta natural, 342 na plantação de araucária e 244 na plantação de pinus. O tipo florestal com maior número de espécies registradas foi a floresta natural ( $n = 37$ ), seguido da plantação de pinus ( $n = 36$ ) e da plantação de araucária ( $n = 34$ ).

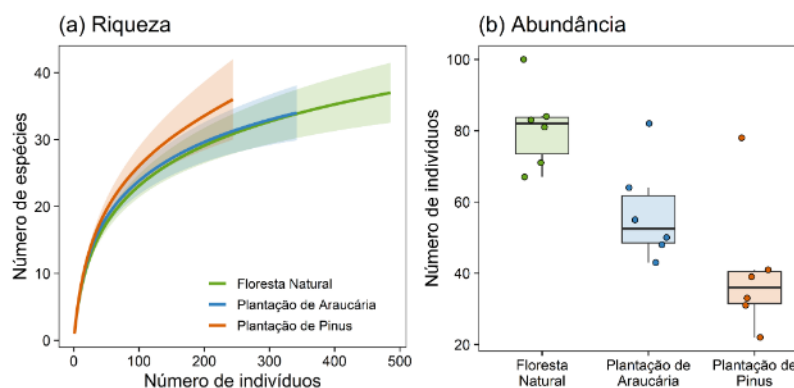
A riqueza de espécies não foi estatisticamente diferente entre os três tipos florestais, visto que o intervalo de confiança (IC) de 95% das estimativas de riqueza para os três tipos florestais se sobrepôs. Quando o mesmo número de indivíduos ( $n = 244$ ) foi considerado para as comparações de riqueza, foram estimadas 30.9 (IC = 27.5-34.2) espécies de aves em floresta natural, 31.3 (28.0-34.5) em plantação de araucária e 36.0 (29.5-42.5) na plantação de pinus (Figura 1a). Em contrapartida, houve efeito do tipo florestal sobre a abundância de aves (ANOVA:  $F(2,15) = 10.37$ ,  $p = 0.001$ ) (Figura 1b). Na comparação par a par, a abundância na floresta natural foi maior do que nas plantações de araucária ( $p = 0.042$ ) e de pinus ( $p = 0.001$ ); entretanto, não houve diferença entre as duas plantações ( $p = 0.193$ ). Também houve efeito do tipo florestal sobre a composição de espécies (ANOVA:  $F(2,15) = 19.36$ ,  $p < 0.001$ ). Na comparação par a par, não houve diferença na composição de espécies apenas entre a floresta natural e a plantação de araucária ( $p = 0.238$ ) (Figura 1c).

Esperávamos que a floresta natural tivesse valores de riqueza maiores do que a plantação de pinus e similares à plantação de araucária, por esta ser uma espécie nativa da Mata Atlântica. Porém, a semelhança na riqueza de espécies entre os três tipos florestais sugere que ambas as plantações de árvores, quando inseridas em um contexto de paisagem benigno, podem servir como habitat complementar ou alternativo para espécies de aves (Prestes, 2003). Entretanto, a maior abundância de aves encontrada na floresta sugere que há maior disponibilidade de recursos do que nas plantações.

As possíveis razões para a maior diferença na composição de espécies da plantação de pinus são associadas a este plantio apresentar maiores diferenças estruturais, quando comparado com a floresta natural e a plantação de araucária. Além de ser uma espécie exótica, o pinus utiliza fungos micorrízicos (simbiontes), de forma a manter seu estabelecimento e crescimento com ganho em biomassa, o que pode reduzir o crescimento de espécies nativas no sub-bosque das plantações (Ramos et al., 2019), tornando esse habitat menos heterogêneo. Considerando que a heterogeneidade do habitat exerce um efeito positivo sobre a biodiversidade, evidencia-se que, apesar de fornecerem serviços ambientais complementares, as plantações não podem substituir as florestas naturais, tornando-se cada vez mais imprescindível a proteção dos remanescentes de florestas naturais.

Entretanto, o fato de espécies consideradas de alta dependência florestal terem sido encontradas em ambos os tipos de plantações sugere que plantações de árvores, em particular aquelas com espécies nativas, podem contribuir para a conservação de aves florestais, principalmente quando consideramos outros tipos de uso do solo, como agricultura e pecuária. Contudo, é importante destacar que o contexto de paisagem e a idade das plantações são determinantes para assegurar a manutenção da avifauna florestal, sendo o sub-bosque bem desenvolvido uma das características com maior influência sobre a diversidade de espécies (Barlow et al., 2007; Fonseca et al., 2009; Prestes, 2003).

Figura 1. (a) curvas de rarefação com intervalo de confiança de 95%; (b) Abundância de indivíduos por tipo florestal; (c) Dados de composição de espécies, reduzidos em um eixo de ordenação.



## CONCLUSÕES

Florestas plantadas, em especial aquelas com árvores nativas, podem contribuir com a manutenção da avifauna florestal, desde que estejam inseridas em um contexto de paisagem benigno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barlow J, Mestre LAM, Gardner TA, Peres CA. 2007. The value of primary, secondary and plantation forests for Amazonian birds. *Biological Conservation* 136:212–231.
- Dos Anjos JN, Neto EM. 2021. Efeitos da perda de habitat sobre as funções ecológicas de plantas lenhosas da Mata Atlântica. *Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente* 2:66.
- FAO. (2020). Global Forest Resources Assessment, key findings. Global Forest Resources Assessment, Key Findings. <http://www.fao.org/3/ca8753en/CA8753EN.pdf>
- Fonseca CR et al. 2009. Towards an ecologically-sustainable forestry in the Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142:1209–1219.
- Gibson L et al. 2011. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature* 478:378–381.
- Marsden SJ, Whiffin M, Galetti M. 2011. Bird diversity and abundance in forest fragments and Eucalyptus plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity & Conservation* 10:737–751.
- Paquette A, Messier C. 2010. The role of plantations in managing the world's forests in the Anthropocene. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8:27–34.
- Prestes. (2003). Composição qualitativa e quantitativa da avifauna na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Pozo P, Säumel I. 2018. How to bloom the green desert: Eucalyptus plantations and native forests in Uruguay beyond black and white perspectives. *Forests* 9:614.
- Ramos M, Magro TC, Couto HTZ do, Castro TN de. 2019. Dispersão e impacto de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em área ripária na Floresta Nacional de Capão Bonito - SP. *Ciência Florestal* 29:75–85.
- Volpato GH, Prado VM, dos Anjos L. 2010. What can tree plantations do for forest birds in fragmented forest landscapes? A case study in southern Brazil. *Forest Ecology and Management* 260:1156–1163.
- Volpato, G. H. (2001). Comunidades de aves em mosaico de habitat formado por floresta ombrófila mista e plantações com *Araucaria angustifolia* e com *Pinus elliottii*, no sul do estado do Paraná, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná.