

## **DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ORNITOCÓRICAS EM ÁREAS RESTAURADAS DE MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

Felipe Mendes Maschio (IC) e Leandro Tavares Azevedo Vieira (Orientador)

**Apoio:** PIVIC Mackenzie

### **RESUMO**

A Mata Atlântica, uma das florestas mais biodiversas e ameaçadas do Brasil, tem sofrido uma devastação alarmante nas últimas décadas, tornando a restauração deste bioma essencial para a preservação de suas espécies únicas e para a manutenção da integridade ecológica e dos serviços ambientais que oferece. O artigo em questão analisou a diversidade de espécies ornitocóricas em áreas restauradas da Mata Atlântica no Estado de São Paulo, com foco na influência das diferentes espécies de árvores sobre a presença de aves. Utilizando pesquisas de campo, a pesquisa modelou a relação entre a diversidade arbórea e a avifauna em áreas restauradas naturalmente, revelando padrões significativos. Os resultados mostraram que uma maior diversidade de árvores está associada a uma maior variedade de espécies de aves, como observado na Serra do Mar, destacando a importância da composição florística para a atração e manutenção de diferentes grupos de aves. Esses achados sugerem que, para otimizar a restauração ecológica, é crucial considerar a diversidade das espécies arbóreas, pois isso impacta diretamente a biodiversidade ornitológica.

**Palavras-chave:** Reflorestamento Natural. Ornitocoria. Serra do Mar

### **ABSTRACT**

The Atlantic Forest, one of Brazil's most biodiverse and endangered forests, has suffered alarming levels of destruction in recent decades, making the restoration of this biome essential for preserving its unique species and maintaining the ecological integrity and environmental services it provides. The article in question analyzed the diversity of ornithochoric species in restored areas of the Atlantic Forest in the State of São Paulo, focusing on the influence of different tree species on bird presence. Using field research, the research modeled the relationship between tree diversity and avifauna in naturally restored areas, revealing significant patterns. The results showed that greater tree diversity is associated with a higher variety of bird species, as observed in the Mountain Range of the Sea, highlighting the importance of floristic composition for attracting and sustaining different groups of birds. These



findings suggest that, to optimize ecological restoration, it is crucial to consider tree species diversity, as it directly impacts ornithological biodiversity.

**Keywords:** Natural Reforestation. Ornithochory. Mountain Range of the Sea



## 1. INTRODUÇÃO

A fragmentação da Mata Atlântica, um dos biomas mais ricos e ameaçados do Brasil, tem causado impactos profundos sobre a dinâmica ecológica e a biodiversidade da região. Este processo de fragmentação, que resulta na divisão de grandes áreas contínuas de floresta em fragmentos menores e isolados, compromete a integridade dos ecossistemas e afeta negativamente as interações ecológicas essenciais para a manutenção da diversidade biológica. Entre as consequências mais significativas dessa fragmentação está a alteração dos processos de dispersão de sementes, que são cruciais para a regeneração e persistência das comunidades vegetais.

A zoocoria, ou dispersão de sementes por animais, é um mecanismo vital que contribui para a propagação e estabelecimento de plantas, influenciando diretamente a estrutura e a biodiversidade das florestas. Entre os animais responsáveis por esse processo, as aves desempenham um papel particularmente relevante, uma vez que suas habilidades de voo e seus padrões de movimentação permitem a dispersão de sementes a longas distâncias e através de diferentes tipos de habitats. Em fragmentos de Mata Atlântica, as aves ajudam a conectar remanescentes florestais, facilitando a dispersão de sementes e promovendo a regeneração das áreas degradadas. Espécies vegetais que dependem das aves para sua dispersão são chamadas de ornitocóricas.

A fragmentação afeta a eficácia da dispersão de sementes por aves, alterando a composição das comunidades de dispersores e, conseqüentemente, a dinâmica das populações vegetais. A diminuição das áreas contínuas de floresta e a criação de zonas de matriz não florestal podem restringir os movimentos das aves e reduzir a diversidade de espécies de plantas que conseguem se estabelecer nos fragmentos. Diante desse cenário, é imperativo compreender como a fragmentação da Mata Atlântica afeta a dispersão de sementes por aves, para melhor orientar estratégias de conservação e manejo que visem a restauração e a preservação da biodiversidade florestal.

O objetivo do presente trabalho foi testar a hipótese de que áreas restauradas de Mata Atlântica apresentam maior diversidade de espécies ornitocóricas quanto mais próxima de uma área contínua como a Serra do Mar ou quanto maior a idade da área restaurada.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A Mata Atlântica sofre uma pressão antrópica desde a colonização europeia e intensificada mais tarde pela urbanização e industrialização do sudeste. A floresta com a maior biodiversidade no país, que abriga espécies endêmicas além de um ser importante regulador do clima e umidade da região em que se encontra (MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B., 2000). Atualmente em situação alarmante, restam poucas áreas remanescentes, apenas 12,4% segundo o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) em 2019. Ocasionalmente um risco para o equilíbrio do meio ambiente e, conseqüentemente, a sobrevivência de comunidades humanas e de animais na região.

Uma questão fundamental dessa devastação é a fragmentação, ao passo que em diversos pontos ocorre um isolamento de áreas de cobertura vegetal. Esse processo dificulta a dispersão, o contato entre espécies e avanço da floresta, além de diminuir a variabilidade genética, o que ocasiona o efeito gargalo (SOUZA, L. M. F. I. 1997). Este efeito é a perda de alelos importantes e conseqüentemente perda da variabilidade genética de uma determinada espécie a partir da extinção ou isolamento desta, o que ocasiona fragilidade da adaptação em caso de alteração da pressão ambiental (SOTA, E., URTUBEY, L. 1999). Assim para evitar estas complicações, são aplicados diversos esforços para a restauração ecológicas de áreas fragmentadas.

A restauração ecológica é o processo de auxiliar o restabelecimento de um ecossistema após sua perturbação, conceito estabelecido pela Sociedade para a restauração ecológica (Society for Ecological Restoration – SER). Há vários métodos de restauração ecológica que dependem das condições ambientais locais e fatores econômicos para sua implantação. Entre os métodos mais utilizados em Mata Atlânticas há o plantio de mudas, a semeadura direta e a condução de regeneração natural. Todos os métodos tendem a reestabelecer os processos ecológicos normais de uma floresta e não necessariamente copiar a composição florística de uma área de referência (BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R., 2015). Entre esses há dispersão de sementes, a composição do banco de sementes do solo, a germinação das sementes do banco e o recrutamento, de acordo com Bellotto et al. (2009). Porém para a eficiência destes processos é necessário fatores bióticos no ecossistema

Um dos principais fatores bióticos é a ornitocoria, a dispersão de sementes, frutos e diásporos a partir das aves influenciada pela síndrome de dispersão, que são adaptações que as plantas possuem para interagir com estes vetores de dispersão. (VENZKE, T. S.,



MARTINS, S. M., NERI, A. V. KUNZ, S. H.). Esta interação árvore-aves dispersora contribui para o estabelecimento de novas populações além de garantir a diversidade genotípica das espécies do ecossistema. Isto ocorre porque cada semente produzida, além de representar a possibilidade de haver novas plântulas da espécie do ponto de vista demográfico e geográfico, também representam um reservatório da variabilidade genética da espécie (MENEZES et al., 2012). Ademais árvores isoladas ou proeminentes podem ser focos de recrutamento de sementes, porque funcionam como pontos de pouso de animais frugívoros assim levando novas sementes e espécies para a região de restauração (MARQUITTI, F. M. D.; PEREIRA, L. S.; KAMINSK, L. A.; OMENA, P. M.; ABREU, R. C. R.; 2010).

A dispersão por aves é primordial para a Mata Atlântica, bioma com uma grande riqueza da avifauna. Estudos apontam mais de 600 espécies habitam esta floresta tropical, na qual aproximadamente 160 são endêmicas da região (WWF- Programa Mata Atlântica, 2010). Há grandes variedades de ordens e famílias de espécies, como os Psitacídea, Passeriforme, Pisciformes e Cracídea. O que acarreta uma grande variação de nichos ecológicos, assim formando variadas relações de animal-ambiente, as qual criam cadeias de relações ecológicas que auxiliam o equilíbrio do meio (PIZO, M. A.; GALETTI, M.; 2010).

A floresta de Mata Atlântica consolidada é importante para a manutenção das aves nelas. O período de frutificação das espécies apresenta variação temporal, gerando períodos de escassez nos quais a avifauna altera os hábitos alimentares ou migra para outra região. Deste modo, áreas florestais bem estabelecidas são importantes, visto que há condição de ofertar uma grande variabilidade de alimento por longo período, a fim de manter as populações de frugívoros permanentemente (MENEZES et al., 2012).

A fragmentação e áreas menores de cobertura vegetal gera complicações. Por haver uma menor disponibilidade e variedade de recursos alimentícios e abrigos, consequentemente há uma redução da comunidade de aves. Isso beneficia a predominância de espécies generalistas, assim diminui o processo de retirada dos frutos e na eficiência na dispersão das sementes. Em contrapartida, em áreas de continuidades florestais, como na Serra do Mar, há uma tendência a aumentar seu grau de complexidade. Por haver uma maior diversidade de alimentos, as aves tendem a frequentar a região mais vezes, assim aumenta-se o número sementes, diásporos dispersados na região. Esse processo acarreta a intensificação da biodiversidade arbórea, consequentemente atraindo espécies de diferentes nichos ecológico, criando um sistema retroalimentativo positivo. (MENEZES et al., 2012).

A Mata Atlântica do Estado de São Paulo, uma vegetação fragmentada no entorno dos grandes centros socioeconômico do Estado, por conta de cadeias de indústria e do agronegócio, gera um isolamento de “ilhas” de florestas o que tende a uma baixa biodiversidade de espécie na região. Entretanto, a partir de medidas tomadas para a proteção do bioma, houve um aumento na área de cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo em aproximadamente 5% nos últimos dez anos. Atualmente, há 5.670.532 hectares de vegetação de Mata Atlântica em variados estágios de recomposição, o que equivale a 22,9% do território paulista segundo a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA 2020).

Um fator que impacta no aumento da diversidade arbórea é o tempo da área restaurada. Áreas restauradas idades avançadas tendem a ter uma maior complexidade de biodiversidade, grande parte por causa do sistema retroalimentativo anteriormente citado. Por exemplo, Aguirre et. (2019) mostra que a riqueza e riqueza relativa de espécies florestais em áreas de sete e dez anos são semelhantes entre si, mas apresentam maiores níveis do que áreas com menos tempo de regeneração, como de quatro anos.

Em síntese a fragmentação da Mata Atlântica é recorrente no estado de São Paulo, observado por todo o território paulista, deste de áreas litorâneas ao interior. Assim estudos que avaliam a relação de espécies vegetais ornitocóricas e a avifauna nessas regiões antropizadas é essencial para compreender a sua relação com a recuperação de áreas degradadas deste importante bioma nacional.

### 3. METODOLOGIA

#### Coleta de Dados

Foram coletados artigos, teses e estudos científicos que fizeram levantamento florístico em áreas em processo de restauração ecológica de Mata Atlântica. As listas florísticas foram tabuladas e os dados de cada levantamento foi registrado, como idade da restauração, tamanho do fragmento, modo de restauração, número de espécies plantadas, variáveis climáticas e elevação, coordenadas geográficas. O mesmo procedimento de coleta de dados foi realizado para áreas conservadas de Mata Atlântica buscando áreas contínuas e grandes que foram fonte de propágulos para áreas restauradas. Foi buscado levantamento florísticos que estejam próximos às áreas restauradas registradas para a devida comparação de composição florística.

#### Análise dos Dados

Com o intuito de certificar os nomes corretos e atualizados das espécies de árvores mencionadas nos artigos científicos, foi utilizada a plataforma "PlantMiner" (CARVALHO, G. H.; CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A, 2010), que permitiu a correção de possíveis nomes incorretos ou desatualizados.

Para a análise dos dados, foi realizada o diagrama de Venn a fim de avaliar a interseção dos levantamentos florísticos correspondentes às áreas levantadas. Este procedimento visou integrar e comparar os dados de diferentes regiões, permitindo uma visão abrangente das características florísticas e das variações entre os locais estudados.

Os dados foram agrupados e analisados para identificar padrões de ocorrência de espécies, comparar a riqueza florística e avaliar as diferenças na composição das comunidades vegetais entre as áreas com características ambientais semelhantes. Esta análise permitiu observar variações na diversidade e nas características das fitofisionomias, proporcionando uma compreensão mais aprofundada das influências ambientais e das dinâmicas ecológicas em cada local.

#### **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

##### *Levantamentos selecionados*

O presente estudo foi realizado com base em levantamentos florestais de regeneração no bioma da Mata Atlântica, abrangendo dados de seis artigos distintos, sendo dois realizados em Caieiras, dois na Serra da Cantareira, um em Luiz Antônio e um na Juréia. Os estudos levantados são mostrados na Figura 1.

O primeiro artigo selecionado foi realizado em Jureia chamado "caracterização da dinâmica da regeneração natural de duas fisionomias de floresta Ombrófila densa degradadas na região da Juréia, litoral sul/vale do ribeira, SP" (Claudio de Moura, 2016) foi realizada uma análise em duas áreas distintas. A primeira área, Miracatu, possui um clima do tipo Cfa, conforme a classificação de Köppen. Localizada entre 400 e 520 metros de altitude, apresenta uma temperatura média anual entre 19,0 e 19,6°C, temperaturas máximas médias variando de 24,2 a 24,6°C e uma precipitação anual média entre 2.000 e 2.200 mm.

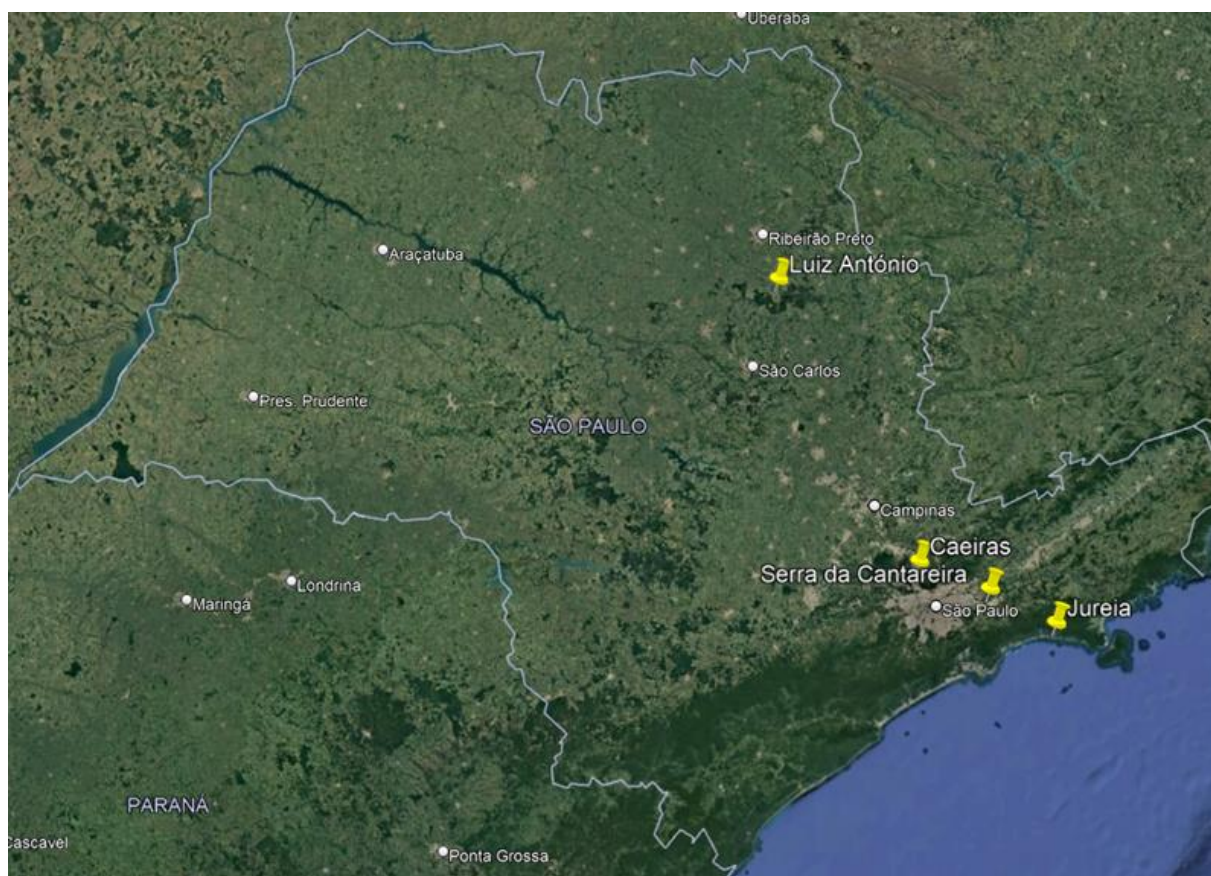
A segunda área, Peruíbe, possui um clima do tipo Af, de acordo com a classificação de Köppen. Localizada entre 0 e 100 metros de altitude, tem uma temperatura média anual acima



de 21,1°C, temperaturas máximas médias variando de 25,5 a 25,8°C, e precipitação anual média entre 2.600 e 2.800 mm.

Geomorfológica e geologicamente, as áreas estudadas pertencem à unidade de Morros e Serras, que se estende na direção leste-oeste, com aproximadamente 50 km de comprimento e 10 km de largura. Na Área 1, essa unidade é conhecida localmente como Serra do Bananal, na porção oeste, e é caracterizada por rochas gnáissicas e migmatíticas, segundo o próprio texto.

Figura 1- Mapeamento dos locais selecionados e suas disposições em relação ao estado de São Paulo.



Fonte- Próprio autor

Outro artigo abordado foi de Caieiras, “Regeneração natural de espécies arbóreas em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Sm., Caieiras, SP” (Giovano Candiani), segundo o artigo a área de estudo está localizada na reserva legal do Aterro Sanitário da Essência Soluções Ambientais S.A., em Caieiras, SP (23° 21' 51" S e 46° 44' 26" W). Esta reserva faz parte de

antigos plantios de eucalipto (*Eucalyptus saligna* Sm.) que foram abandonados e agora estão em processo de regeneração natural. A área abrange cerca de 1 hectare. O clima regional é do tipo Cwa, caracterizado como temperado e úmido, com verões chuvosos e invernos secos, segundo a classificação de Köppen. A precipitação anual média é de 1.450 mm, e a temperatura média anual é de 18 °C, com mínimas em torno de 13,5 °C e máximas de 22 °C. O relevo acentuado afeta significativamente o clima local. A região está no Planalto Atlântico, especificamente na Zona Serrania de São Roque, com solos siltosos e altitudes variando entre 750 e 1.100 metros.

Na mesma região de Caieiras, caracterizada por condições físicas e bióticas semelhantes às previamente descritas, foi selecionado o artigo “Regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* Smith. no município de caieiras (SP): subsídios para recuperação florestal”. Segundo o Texto, a área de estudo está situada em Caieiras (23°21’51”S e 46°44’26”W), município do estado de São Paulo. A propriedade pertence à Essencis Soluções Ambientais S.A., localizada em sua unidade operacional Central de Tratamento de Resíduos. Aproximadamente 98,6% da área está ocupada por plantios de *Eucalyptus saligna* Smith. As áreas remanescentes com Floresta Estacional Semidecidual correspondem a aproximadamente 1,4% do total e consistem em pequenos fragmentos degradados. Foram selecionadas duas áreas de aproximadamente 1 hectare cada, que anteriormente foram plantadas com eucalipto e, após a remoção das árvores, foram abandonadas, encontrando-se atualmente em processo de regeneração natural.

O artigo “regeneração natural em clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, Sp”, (ARZOLLA, 2010) que segundo o artigo realizou no Parque Estadual da Cantareira, com 7.916,5 hectares, abrange os municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo. Localizado no Planalto Atlântico, cobre parte da Serra da Cantareira e da Serra de Pirucaia, entre as coordenadas 23°21’33” a 23°27’26” S e 46°29’34” a 46°42’50” W, com altitudes que variam de 750 a 1.213 metros. O clima é mesotérmico úmido, do tipo Cfb, sem estação seca definida e com deficiência hídrica anual variando de 0 a 25 mm, a vegetação da Serra da Cantareira é uma Floresta Ombrófila Densa Montana.

A área da Serra da Cantareira foi também utilizada para o artigo “Floresta secundárias e regeneração de clareiras antrópicas na Serra da Cantareira, SP. A área de estudo, situada na face sul da Serra da Cantareira, entre as Estradas da Vista Alegre e Roseira, abrange os trechos de floresta ao longo dos traçados antigo e novo da Linha de

Transmissão Guarulhos-Anhanguera da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista (CTEEP). As coordenadas dessa área são 23°26'16,8"S / 46°37'04,9"O e 23°27'02,4"S / 46°40'03,9"O. A extensão é de aproximadamente 11 km. A altitude varia de 840 a 1.055 metros no traçado antigo e de 840 a 960 metros no traçado novo. A fitofisionomia da área é semelhante à descrita anteriormente.

O último artigo utilizado foi o “Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio – SP” (NOBREGA, 2008). De acordo com o artigo, a região estudada foi a Fazenda Guatapará, pertencente à International Paper do Brasil, situada no Município de Luiz Antônio, SP (21° 31'S e 47° 55'W). A topografia da área é plana, com uma altitude média de 500 metros. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwa, subtropical com inverno seco e quente. A área de estudo apresenta duas fitofisionomias. A primeira é uma floresta latifoliada semicaducifólia com inundação esporádica (mata ciliar), localizada próxima ao rio Mogi-Guaçu, designada como ripária RIP1 (5,89 ha). Esse rio possui a característica de mudar periodicamente seu curso, e, no passado, seu trajeto provavelmente passava ao lado da Mata Ciliar denominada ripária RIP2 (16,41 ha). A segunda fitofisionomia é uma floresta latifoliada hidrófila (mata de brejo). O solo predominante na área é o Neossolo Flúvico Distrófico.

#### Análise da Riqueza

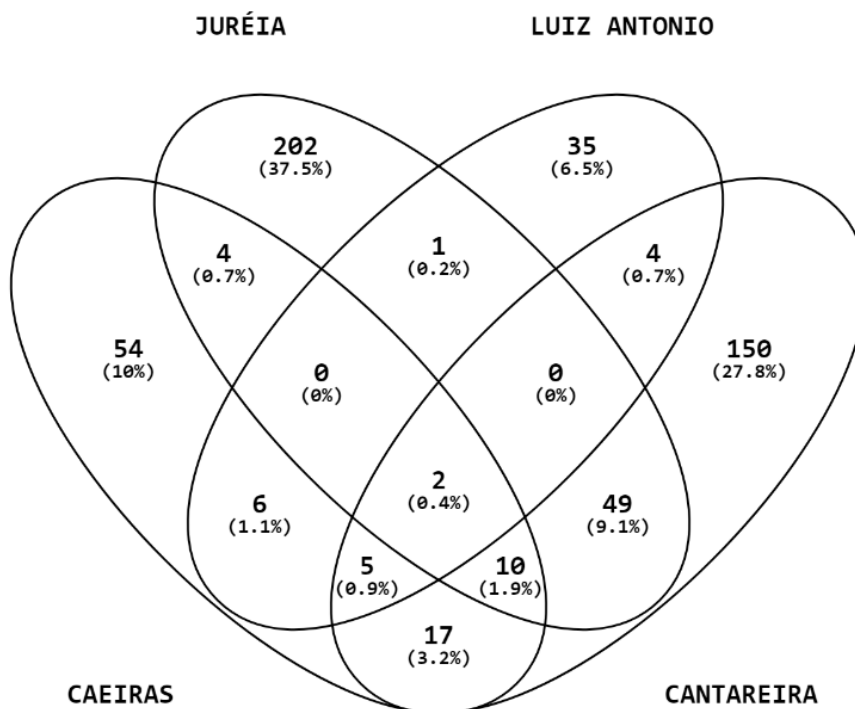
Ao realizar a análise através do diagrama de Venn para avaliar a interseção dos levantamentos florísticos das áreas de Caieiras, Jureia, Luiz Antônio e Serra da Cantareira, é possível inferir que, embora haja algumas semelhanças nas espécies entre esses locais, as composições arbóreas são, em geral, bastante distintas (Figura 2). A maioria das interseções apresentou porcentagens de espécies comuns inferiores a 6%, e nenhuma interseção ultrapassou 49%. Portanto, pode-se afirmar que nenhuma das regiões compartilha, pelo menos, metade de suas espécies com as demais, evidenciando uma significativa variação de espécies dentro do mesmo bioma, mas em localidades diferentes.

Seria esperado que a proximidade física entre duas regiões, como Caieiras e Cantareira, possa indicar uma maior similaridade em termos de flora. Essa hipótese baseia-se na premissa de que regiões próximas compartilham condições ambientais similares que influenciam a composição das espécies vegetais presentes. No entanto, essa suposição pode não se confirmar sempre, como demonstrado pela análise do diagrama que revela uma realidade diferente, tendo a segunda maior similaridade de 3,2%.

A análise do diagrama mostra que as regiões com maior similaridade floral são Jureia e Cantareira, com uma interseção de 9,1%. Para compreender essa descoberta, é essencial considerar a fitofisionomia das regiões envolvidas. Ambas, Jureia e Cantareira, pertencem à fitofisionomia dos mares de morros. Essa categoria fitofisionômica é caracterizada por vegetação que se desenvolve em terrenos montanhosos, geralmente com uma combinação de espécies adaptadas a condições de altitude e umidade específica.

Nas comparações entre as regiões de Caeiras, Cantareira, Jureia e Luiz Antônio, observa-se uma similaridade muito baixa na composição florística. Essa baixa similaridade pode ser atribuída à grande diversidade de fitofisionomias presentes dentro do bioma Mata Atlântica. Este bioma é notório por sua complexidade ecológica, englobando várias fitofisionomias distintas, como florestas ombrófilas densas, florestas estacionais semidecíduais e matas de encosta, cada uma com suas características ambientais e vegetacionais específicas. A variação nas condições climáticas, tipos de solo e umidade entre essas fitofisionomias resulta em diferenças significativas na flora de cada região e, conseqüentemente, na fauna associada, como a avifauna de região tendem a ser diferente.

Figura 2 - Diagrama de Venn das composições arbóreas entre as áreas levantadas.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A riqueza e a composição das espécies ornitocóricas nas áreas restauradas analisadas foram muito diferentes entre si, o que evidencia que os fatores ambientais e como foram conduzidas as restaurações florestais podem ter tido influência crucial nessas comunidades vegetais. Os processos de restauração ecológica são influenciados pelo entorno que fornece propágulos para a área a ser restaurada. Em áreas espacialmente fragmentadas, a avifauna que conduz esses propágulos em espécies ornitocóricas apresenta uma relevância ainda maior no processo de restauração.

A variação fitofisionômica da Mata Atlântica, com sua riqueza de ambientes distintos, oferece um cenário diversificado para a biota local. Esta diversidade é refletida na quantidade e variedade de espécies encontradas em diferentes áreas. A presença de ambientes variados dentro da Mata Atlântica resulta em uma ampla gama de nichos ecológicos, que sustentam uma rica diversidade biológica.

Os espaços fragmentados, por outro lado, frequentemente exibem uma redução na riqueza e abundância das populações biológicas. A fragmentação dos habitats pode levar a uma diminuição significativa da diversidade de espécies devido à perda de conectividade e ao isolamento das populações. Em contraste, áreas como Jureia, que possuem alta conectividade com a floresta da Serra do Mar, demonstram uma maior diversidade de espécies. Esta conectividade permite a troca genética e a manutenção de populações mais robustas, o que contribui para a preservação e o aumento da diversidade biológica.

Portanto, a variação fitofisionômica e a conectividade entre os fragmentos florestais desempenham papéis cruciais na conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. A preservação de corredores ecológicos e a minimização da fragmentação são essenciais para manter a riqueza de espécies e a saúde dos ecossistemas. Em resumo, a interação entre diferentes tipos de ambientes e a conectividade entre áreas florestais são fundamentais para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e a manutenção da sua riqueza ecológica.

## REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A. G. A diversidade da regeneração natural e fatores que podem influenciar o aumento da riqueza regenerante em áreas em processo de restauração com distintas idades. 2019.
- ARZOLLA, F.A.R.D.P.; VILELA, F.E.S.P.; PAULA, G. C. R.; SHEPHERD, G. J.; Regeneração natural de clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP. Revista do Instituto Florestal, v. 22, n. 1, p. 155-169, jun. 2010.
- ARZOLLA, Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo. Florestas secundárias e a regeneração natural de clareiras antrópicas na Serra da Cantareira, SP. 2011. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, 2011. Orientador: George John Shepherd.
- BELLOTTO, A. Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para redefinição metodológica. In: PACTO PARA RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: REFERENCIAL DOS CONCEITOS E AÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.
- BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Restauração florestal. 2015. INTERNATIONAL STANDARDS FOR THE PRACTICE OF ECOLOGICAL RESTORATION – INCLUDING PRINCIPLES AND KEY CONCEPTS. Society for Ecological Restoration.
- CARVALHO, G. H.; CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A. Plantminer: A web tool for checking and gathering plant species taxonomic information. Environmental Modelling & Software, v. 25, n. 6, p. 815-816, 2010. ISSN 13648152.
- CANDIANI, G. Regeneração natural de espécies arbóreas nativas em sub-bosque de Eucalyptus saligna em Caieiras, SP. Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 12, n. 4, p. 915- 931, set./dez. 2016
- CANDIANI, Giovano. Regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por floresta de Eucalyptus saligna Smith no município de Caieiras (SP): subsídios para recuperação florestal. 2006. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) –

Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, 2006.

MARQUITTI, F. M. D.; PEREIRA, L. S.; KAMINSK, L. A.; OMENA, P. M.; ABREU, R. C. R. Efeito da altura da ornitocoria sobre o padrão de distribuição espacial de plantas lenhosas em áreas de cerrado. 2010

MENEZES, P. M. Importância de aves na dispersão de sementes em áreas restauradas do interior de São Paulo. 2012.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, Célio F. B. Introdução: A Mata Atlântica brasileira. Biotrófica, v. 32, n. ESPEC. ISS., p. 786-792, 2000.

MOURA, Claudio. Caracterização da dinâmica da regeneração natural de duas fisionomias de Floresta Ombrófila Densa degradadas na região da Juréia, Litoral Sul/Vale do Ribeira, SP. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

NÓBREGA, A.M.F. et al. Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas na várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio - SP. R. Árvore, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.909-920, 2008.

PIZO, M. A.; GALETTI, M. Métodos e perspectivas da frugivoria e dispersão de sementes por aves. São Paulo, cap. 23.

SIMA. Em dez anos, SP aumentou em 4,9% a cobertura de áreas de vegetação nativa; até a década de 90 o Estado registrava déficits. Meio ambiente, infraestrutura e logística, 12 ago. 2020

SOS MATA ATLÂNTICA e INPE lançam novos dados do Atlas do bioma. INPE, maio 23, 2019. Disponível em: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=5115](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5115). Acesso em: 20 mar. 2023.

SOTA, E.; URTUBEY, L. Epistemología e historia de la ciencia. Vol. 5, 1999.



---

SOUZA, L. M. F. I. Estrutura genética de populações naturais de *Chorisia speciosa* St. Hil. (Bombacaceae) em fragmentos florestais na região de Bauru (SP). 1997.

VENZKE, T. S.; MARTINS, S. M.; NERI, A. V.; KUNZ, S. H. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 38, n. 3, p. 403-413, 2014.

**Contatos:** [felipemaschio.sp@gmail.com](mailto:felipemaschio.sp@gmail.com) e [leandro.vieira@mackenzie.br](mailto:leandro.vieira@mackenzie.br)