

Restauração ecológica com base em poleiros remanescentes em pastagens abandonadas no Parque Nacional da Serra do Itajaí – Santa Catarina, Brasil

Ecological restoration based on remaining perches in abandoned pastures in the Serra do Itajaí National Park – Santa Catarina, Brazil

Carlos Eduardo **ZIMMERMANN**^{1, 2}

RESUMO

A restauração de áreas degradadas demanda modelos para facilitar a regeneração florestal sem comprometer a biodiversidade. Este estudo buscou avaliar o potencial, como estratégia de restauração ecológica, do uso de poleiros naturais remanescentes (árvores vivas) e poleiros secos (árvores mortas) em pastagens no Parque Nacional da Serra do Itajaí, Santa Catarina. Entre janeiro e dezembro de 2015, em uma faixa de 50 m de cada lado da estrada geral que corta a área de estudo, foram avaliados 55 poleiros vivos e 49 poleiros secos. Definiu-se uma área de influência de 4 m² para ambos os modelos de poleiro. Foram identificadas 11 espécies sob o dossel dos poleiros vivos, com *Myrsine coriacea* ((Sw.) R.Br.) sendo a mais abundante, respondendo por 287 indivíduos (72%). Sob os poleiros secos, registraram-se cinco espécies, totalizando 111 plantas, com *M. coriacea* novamente como a mais abundante (40%). Zoocoria foi a síndrome de dispersão predominante, bem como espécies arbóreas e arbustivas como forma de vida, abrangendo pioneiras e secundárias nas categorias sucessionais. Como pontos de nucleação que aumentam a complexidade ambiental, os dois modelos de poleiros são recomendados em programas de restauração ecológica, pois facilitam a chegada e o estabelecimento de espécies florestais via dispersão zoocórica.

Palavras-chave: interação planta-animal, mata atlântica, sucessão florestal, técnicas nucleadoras, unidades de conservação.

ABSTRACT

Restoring degraded areas requires models to facilitate forest regeneration without compromising biodiversity. This study sought to evaluate the potential of using remnant natural perches (live trees) and dry perches (dead trees) in pastures in the Serra do Itajaí National Park, Santa Catarina, as an ecological restoration strategy. Between January and December 2015, 55 live perches and 49 dry perches were evaluated in a 50 m strip on each side of the main road that crosses the study area. An area of influence of 4 m² was defined for both perch models. Eleven species were identified under the canopy of the living perches, with *Myrsine coriacea* ((Sw.) R.Br.) being the most abundant, accounting for 287 individuals (72%). Under the dry perches, five species were recorded, totaling 111 plants, with *M. coriacea* again being the most abundant (40%). Zoochory was the predominant dispersal syndrome, with both arboreal and shrubby life forms encompassing pioneer and secondary species in the successional categories. As nucleation points that increase environmental complexity, both perch models are recommended in ecological restoration programs, as they facilitate the arrival and establishment of forest species via zoochorous dispersal.

Keywords: atlantic forest, conservation units, forest succession, nucleation techniques, plant-animal interaction.

Recebido em: 5 dez. 2025
Aceito em: 22 jan. 2026

¹ Universidade Regional de Blumenau (Furb), Departamento de Engenharia Florestal, Laboratório de Ecologia e Ornitologia (Labeo), Rua São Paulo, n. 3366 – CEP 89030-000, Blumenau, SC, Brasil.

² Autor para correspondência: cezimmer@furb.br.

INTRODUÇÃO

A exploração dos recursos naturais acarreta uma significativa redução e eliminação de habitats florestais, ameaçando sobretudo, no caso brasileiro, a conservação da biodiversidade dos vários biomas florestais e ecossistemas associados ao domínio mata atlântica. Nos dias de hoje, como consequência do desmatamento, aproximadamente 80% dos remanescentes do bioma mata atlântica persistem em fragmentos menores que 50 hectares (PIZO & TONETTI, 2020; ROSA *et al.*, 2021; TIMMERS *et al.*, 2022; KAZO *et al.*, 2022).

Além da alta taxa de fragmentação da mata atlântica, uma extensa área está abandonada e degradada, onde são necessárias ações diretas de intervenção para a restauração (ROSA *et al.*, 2021). O restauro ecológico de áreas alteradas configura-se como uma forte estratégia ou modelo para a recuperação dos serviços ecossistêmicos. Dessa forma, conhecer e entender os princípios ecológicos que fundamentam a reconstrução ambiental, bem como seus limites na estruturação de florestas tropicais, pode garantir o sucesso dos projetos de recomposição das áreas degradadas em nível de paisagem (CAMARGO *et al.*, 2020; MATTAR *et al.*, 2023).

Assim, como estratégia de conservação, restaurar significa ampliar as possibilidades para a sucessão florestal e a regeneração natural se expressarem, de modo a recriar comunidades estáveis, nas quais as interações ecológicas (animal-plantas) propiciem e mantenham a estabilidade ambiental, por meio do aproveitamento da resiliência ainda presente no ambiente e da adoção de uma abordagem sistêmica para a restauração (BARBOSA & PIZO, 2006; KWOK *et al.*, 2010; VOGEL *et al.*, 2015; McALPINE *et al.*, 2016).

Os modelos de restauração ecológica têm sua fundamentação nos conhecimentos relacionados às inter-relações dos elementos da dinâmica da dispersão de sementes (REIS *et al.*, 2003; ZIMMERMANN, 2021). Conhecer os padrões da dispersão de sementes em florestas tropicais mostra-se fundamental, pois mais de 90% das espécies arbóreas e arbustivas possuem diásporos adequados à dispersão zoocórica, ou seja, realizada por animais, cuja ausência se torna uma barreira crítica na restauração ecológica (SANTOS *et al.*, 2019).

O forte relacionamento entre flora e fauna deve direcionar e embasar as intervenções para o manejo e a restauração ecológica, especialmente no sentido de garantir a dinâmica própria das populações (McALPINE *et al.*, 2016; ZIMMERMANN, 2021). Assim, técnicas que procuram atrair agentes dispersores para o interior de pastagens em restauração tendem a aumentar ou facilitar a entrada de sementes, principalmente das áreas florestais do entorno, o que pode acelerar a sucessão florestal (PIZO *et al.*, 2021).

Nesse sentido, estruturas consideradas nucleadoras, tais como os poleiros naturais, vêm sendo testadas e aplicadas em programas de restauração, fundamentadas na interação planta-animal, uma vez que aumentam a probabilidade de chegada de sementes de estádios mais avançados da sucessão ecológica, pela defecação ou regurgitação de aves que são atraídas para tais poleiros, criando os núcleos ou ilhas de regeneração florestal (KRIECK & ZIMMERMANN, 2008; TRENTIN *et al.*, 2018).

Outra estrutura nucleadora que também está sendo testada para avaliar e quantificar a entrada de sementes em áreas degradadas é o uso de poleiros secos, que seria qualquer estrutura de madeira natural (árvores mortas) ou introduzida na área a ser restaurada, em que uma maior deposição de sementes via regurgito e fezes de aves é esperada (TOMAZI & CASTELLAN, 2016).

Contudo uma série de barreiras pode impor limitações para a restauração ecológica. A identificação delas é um passo importante para o sucesso da restauração (KWOK *et al.*, 2010). Para o sucesso da recolonização de áreas degradadas, essas barreiras estão sendo descritas de acordo com o modelo de limitação ao recrutamento, que pode ser entendida como a redução na abundância de uma espécie, ou até mesmo a sua incapacidade de atingir os sítios disponíveis à germinação na área a ser restaurada (BARBOSA & PIZO, 2006).

A limitação ao recrutamento pode ser atribuída à limitação de fonte (propágulos) e à limitação de dispersão de sementes (dispersores). A primeira depende da proximidade de fontes de sementes em relação à área a ser restaurada, enquanto a segunda depende da atuação de agentes de dispersão biótica responsáveis pelo transporte dessas sementes através da paisagem (KWOK *et al.*, 2010).

Assim, os modelos de restauração ecológica atuariam na diminuição da limitação ao recrutamento, em que poleiros atuariam para a diminuição da limitação de dispersão, atraindo os agentes dispersores, sobretudo aves, fenômeno que possibilita o trânsito das espécies e sementes (fluxo gênico) entre áreas florestais e o interior das áreas a serem restauradas (VOGEL *et al.*, 2015).

No presente estudo buscou-se avaliar o potencial de uso do modelo de poleiros naturais formados por árvores remanescentes (árvores vivas) e poleiros secos (árvores mortas) como estratégia de restauração ecológica em pastagens abandonadas. Como hipótese norteadora da pesquisa, assumiu-se que as árvores remanescentes são mais eficientes como modelo de nucleação no processo de restauração ecológica.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Parque Nacional da Serra do Itajaí, que possui uma área de 57.374 hectares, abrangendo terras de nove municípios no estado de Santa Catarina: Ascurra, Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos (27°01' e 27°06' de latitude Sul e entre 49°01' e 49°10' de longitude Oeste) (DOS SANTOS & GARROTE, 2020) (figura 1).

O clima na classificação de Köppen é do tipo Cfa (subtropical úmido de verão quente, sem estação seca). Em regiões do parque com altitudes acima de 800 m, há uma transição para um clima temperado úmido (Cfb), com temperatura média anual variando de 19°C a 21°C e uma precipitação anual que varia entre 1.600 mm e 1.800 mm. A vegetação predominante é a floresta ombrófila densa com as seguintes formações vegetais: floresta ombrófila densa submontana, montana e altomontana (ZIMMERMANN, 2021).

Em campo, os dois modelos de poleiros (naturais, formados por árvores remanescentes vivas, e secos, formados por árvores mortas) foram avaliados entre janeiro e dezembro de 2015, em uma área central do Parque Nacional da Serra do Itajaí (conhecida por setor faxinal), em uma pastagem não natural, de onde o gado começou a ser retirado em 2010 e que foi, em seguida, abandonada. Em uma faixa de 50 m de largura de cada lado da estrada geral que corta a área de estudo, com aproximadamente 5 km de extensão, foram selecionadas e avaliadas 54 árvores remanescentes, com altura média de 6,5 m, denominadas poleiros vivos (figura 2).

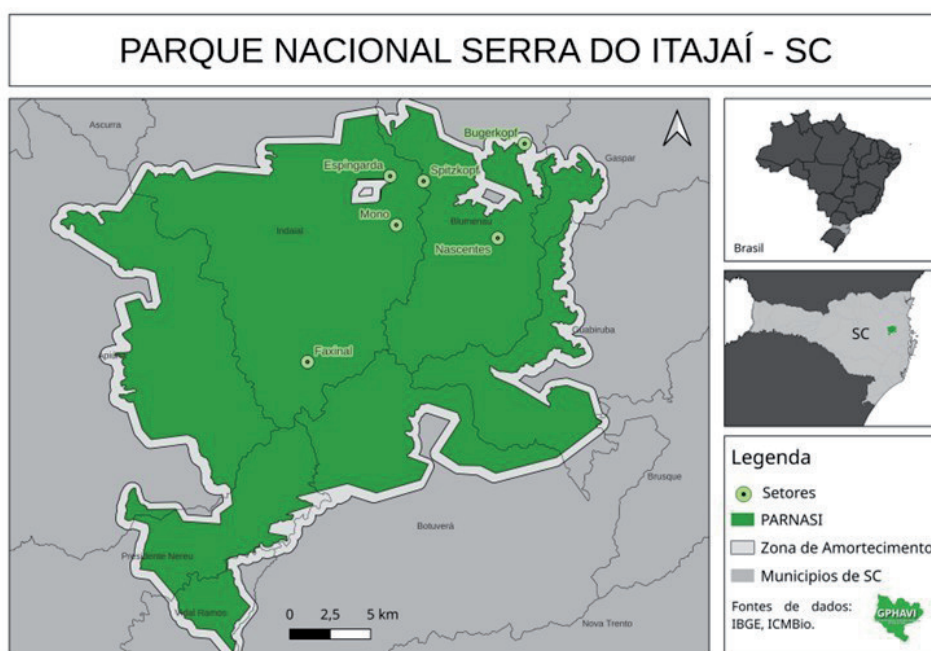


Figura 1 – Área de estudo no setor faxinal. Parque Nacional da Serra do Itajaí, SC. Fonte: primária.



Figura 2 – Árvores remanescentes (poleiros vivos) na área de estudo. Parque Nacional da Serra do Itajaí, SC. Fonte: primária.

Do mesmo modo, na área, selecionaram-se 48 árvores mortas, com altura média de 2 m (poleiros secos) (figura 3). Foi definida uma área de influência de 4 m², tanto para as árvores remanescentes como para os poleiros secos. Sob a área de influência dos poleiros, as plantas regenerantes foram localizadas e identificadas com auxílio da literatura disponível.

As espécies florestais identificadas se desenvolvendo sob os poleiros foram classificadas de acordo com a síndrome de dispersão (zoocórica, anemocórica, autocórica) (PAULA *et al.*, 2021). As espécies amostradas também foram classificadas em categorias sucessionais (pioneira, secundária inicial e secundária tardia) e em forma de vida (arbórea e arbustiva), conforme literatura especializada (BRAGA *et al.*, 2015; FERNANDES *et al.*, 2021).

Como análise dos dados, realizou-se o cálculo dos parâmetros fitossociológicos densidade absoluta (total de indivíduos) de cada espécie e densidade relativa (percentual de cada espécie em relação ao total de indivíduos), bem como a frequência absoluta das plantas identificadas sob os dois modelos de poleiros, dada pela fórmula: $FA = U_i/U_t \cdot 100$; em que U_i representa o número de unidades de poleiros nas quais foram encontrados indivíduos de dada espécie “i” e U_t representa o número total de poleiros amostrados (MICHALICHEN *et al.*, 2022).



Figura 3 – Poleiros secos nas pastagens abandonadas. À esquerda, detalhe do recrutamento de *Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq. Parque Nacional da Serra do Itajaí, SC. Fonte: primária.

RESULTADOS

Sob a área de influência da copa dos 54 poleiros naturais (plantas remanescentes), foi possível registrar e identificar um total de 11 espécies vegetais em nível de espécie, duas espécies ao nível genérico e uma espécie não foi identificada (morfoespécie). Dentre as espécies mais abundantes, a que mais se destacou foi *Myrsine coriacea*, com 287 plântulas, representando 72,47% da abundância relativa, seguida por *Sapium glandulosum* (L.) Morong, com 40 indivíduos (10%), e por *Clusia criuva* Cambess., com 11 indivíduos (2,8%) dentre as arbóreas (tabela 1).

Em relação aos 49 poleiros secos (árvores mortas), o número de indivíduos se desenvolvendo sob essas estruturas foi menor; registrou-se o total de 111 indivíduos, distribuídos em cinco espécies florestais registradas (tabela 2). Desse total, a espécie mais abundante foi novamente *M. coriacea*, com 44 indivíduos, representando 39,64% da abundância relativa, seguida por *S. glandulosum*, com 22 indivíduos (19,82%). Dentre as arbustivas, destaca-se o gênero *Leandra*, conhecida popularmente por pixirica, pois representa uma das espécies mais abundantes para ambos os modelos.

Tabela 1 – Número de indivíduos, abundância relativa (AR), forma de vida (FV), síndrome de dispersão (SD), categoria sucessional (CS) e frequência absoluta (FA) de plântulas se desenvolvendo sob a área de influência dos poleiros naturais nas pastagens do Parque Nacional da Serra do Itajaí, SC. Legenda: ARB = arbustiva, AVR = arbórea, ZOO = zoocórica, PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia.

Espécie	IND.	AR	FV	SD	CS	FA
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	1	0,25	ARV	ZOO	ST	1,85
<i>Campomanesia reitziana</i> D. Legrand	2	0,51	ARV	ZOO	ST	3,70
<i>Clethra scabr</i> Pers.	1	0,25	ARV	ZOO	ST	1,85
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	11	2,78	ARV	ZOO	ST	9,26
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1	0,25	ARV	ZOO	ST	1,85
<i>Leandra</i> sp.	34	8,59	ARB	ZOO	SI	18,52
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	4	1,01	ARV	ZOO	ST	1,85
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	3	0,76	ARV	ZOO	ST	3,70
<i>Miconia</i> sp.	4	1,01	-	-	-	3,70
<i>Myrsine coriacea</i> ((Sw.) R.Br.)	287	72,47	ARV	ZOO	SI	68,52
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	2	0,25	ARV	ZOO	SI	1,85
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	40	10,1	ARV	ZOO	ST	16,67
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	3	0,76	ARV	ZOO	ST	5,56
Morfoespécie	3	0,76	-	-	-	1,85
Total	396	-	-	-	-	-

Tabela 2 – Número de indivíduos (IND), abundância relativa (AR), forma de vida (FV), síndrome de dispersão (SD), categoria sucessional (CS) e frequência absoluta (FA) de plântulas se desenvolvendo sob a área de influência dos poleiros secos remanescentes nas pastagens abandonadas no Parque Nacional da Serra do Itajaí, SC. Legenda: ARB = arbustiva, AVR = arbórea, ANE = anemocórica, ZOO = zoocórica, PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia.

Espécie	IND.	AR	FV	SD	CS	FA
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	16	14,41	AVR	ZOO	ST	29,17
<i>Leandra</i> sp.	26	23,42	ARB	ZOO	PI	14,58
<i>Myrsine coriacea</i> ((Sw.) R.Br.)	44	39,64	AVR	ZOO	SI	25
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	22	19,82	AVR	ZOO	PI	33,33
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob	3	2,7	ARB	ANE	PI	4,17
Total	111	-	-	-	-	-

Das cinco espécies dos poleiros secos, quatro estão também nos poleiros naturais. Apenas *V. discolor* (Spreng.) H. Rob apareceu somente em poleiros secos.

Em relação à frequência para os poleiros vivos, as espécies mais abundantes foram *M. coriacea*, com 68,52% (ocorrendo sob 37 poleiros), e *S. glandulosum*, com frequência de 16,67% (ocorrendo sob 9 poleiros). Para os poleiros secos, a espécie mais frequente foi *S. glandulosum*, com 33,33% (presente em 16 poleiros secos), seguida pela figueira *F. luschnathiana*, com 29,17% de frequência (ocorrendo sob 13 poleiros). O gênero *Leandra* também representou uma das espécies mais abundantes para ambos os modelos.

Considerando os dois modelos de poleiros avaliados, dentre as espécies identificadas, apenas *V. discolor* tem síndrome de dispersão anemocórica (dispersada pelo vento); todas as demais espécies se encaixam na síndrome de zoocoria, sendo dispersadas por vetores ativos, como aves, por exemplo. Além da dispersão feita por animais, outro fenômeno importante oriundo da ação dos agentes dispersores foi a forma de vida e a categoria sucessional das espécies que se estabeleceram, que é composta por espécies arbórea e arbustiva, bem como espécies tanto pioneiras como secundárias.

DISCUSSÃO

A espécie com o maior número de plântulas registradas sob os dois modelos de poleiros foi *M. coriacea*. O gênero *Myrsine* tem sua importância reconhecida para a dieta das aves neotropicais, com estudos registrando valores de riqueza variáveis de aves procurando os frutos, tal como em Francisco & Galetti (2001), que encontraram 11 espécies de aves se alimentando de *M. lancifolia* Mart., ou em Guerta *et al.* (2011), que obtiveram, respectivamente, para *M. umbellata* Mart. e *M. lancifolia* Mart. 24 e 12 espécies de aves se alimentando. Especificamente para *M. coriacea*, os trabalhos de Jesus & Monteiro-Filho (2007) e de Zimmermann (2021) registraram, respectivamente, 22 e 33 espécies de aves, na maioria generalistas em relação à dieta, consumindo os frutos.

O registro do recrutamento sob os poleiros de *M. coriacea* na pastagem, além de confirmar a importância dos frutos dessa planta para aves frugívoras e onívoras, indica também a movimentação das aves pela paisagem, entre o entorno com florestas preservadas e o interior da pastagem, favorecendo um aumento da chuva de sementes desta e de outras espécies vegetais (ZIMMERMANN, 2021).

Os desafios da restauração ecológica para o bioma mata atlântica incluem a restauração de mais de 15 milhões de hectares, com diferentes níveis de degradação, até 2050 (ROSA *et al.*, 2021). Para isso, é preciso ter modelos de restauração que sejam econômica e ecologicamente viáveis e autossustentáveis (REIS *et al.*, 2003; ZIMMERMANN, 2021).

Os modelos de poleiros promovendo uma chuva de sementes com *M. coriacea* como a espécie mais abundante contribuem com os esforços de restauração ecológica do bioma mata atlântica, pois, sendo pioneiro e zoocórico, o gênero *Myrsine* se enquadra como espécie florestal facilitadora, já que, com um rápido desenvolvimento, com um sombreamento inicial e com oferta de frutos para frugívoros e onívoros, teria maior capacidade de facilitar o recrutamento de outras espécies vegetais, promovendo a formação de ilhas ou núcleos de alta diversidade (REIS *et al.*, 2003).

Considerando a frequência elevada de *M. coriacea*, especialmente para o modelo de poleiros vivos remanescentes (68,52%), associada ainda com os poleiros secos, cuja frequência foi de 25% sob tal modelo de poleiro, sugere-se que esses núcleos de alta diversidade, considerados fundamentais na restauração ecológica, iniciam o processo de sucessão florestal (CAMARGO *et al.*, 2020, ZIMMERMANN, 2021) e podem ser formados praticamente por toda a área dessa pastagem a ser restaurada.

Dentre as espécies florestais registradas, merece também destaque *F. luschnathiana*, com uma frequência elevada (29,17%), que se desenvolveu exclusivamente sob os poleiros secos remanescentes (árvores mortas). Com o crescimento desses indivíduos e sua posterior frutificação, eles se tornam foco de visita das aves frugívoras e consequente local de recrutamento de plântulas (ZIMMERMANN & FINK, 2025).

Levando em conta que as várias espécies do gênero *Ficus* são reconhecidas como espécies-chave no ecossistema florestal, haja vista que figueiras ofertam de forma constante frutos como recurso alimentar para as espécies frugívoras e onívoras, essas estruturas nucleadoras atuam positivamente na restauração ecológica (KRIECK & ZIMMERMANN, 2008; FERNANDES *et al.*, 2021) (figura 3).

A ação positiva de ambos os modelos de poleiros caracteriza-se por tornar a pastagem mais complexa e permeável à movimentação da fauna dispersora, promovendo encontros interespecíficos que contribuem com a volta da estabilidade na comunidade (REIS *et al.*, 2003). Isso pode explicar o registro de espécies sob os poleiros que se enquadram como arbóreas/arbustivas e com síndrome de dispersão zoocórica e aponta que o modelo de poleiros pode ser considerado uma importante estratégia em projetos de restauração ecológica em pastagens abandonadas (ZIMMERMANN, 2021; MATTAR *et al.*, 2023).

Os poleiros vivos têm a vantagem de proporcionar um maior sombreamento, que pode reduzir a competição das futuras plantas recrutadas com gramíneas invasoras, as quais são comuns em pastagens recém-abandonadas (McCLANAHAN & WOLFE, 1993). A ausência de uma copa nos poleiros secos pode ser compensada pela utilização conjunta desse modelo com outras técnicas nucleadoras, tais como o uso de galharias, a restauração passiva ou regeneração natural, dando início e/ou acelerando a restauração ecológica (TRENTIN *et al.*, 2018).

Poleiros parecem agir diretamente para diminuir a limitação de sítios adequados para o estabelecimento de plântulas em áreas degradadas e pastagens abandonadas, especialmente para determinadas espécies, tal como observado pelo recrutamento de *F. luschnathiana*, registrado apenas sob árvores mortas (poleiros secos), fenômeno que favorece e acelera a restauração ecológica (BARBOSA & PIZO, 2006).

Considerando o entorno florestal que circunda a área de pastagem no setor faxinal do Parque Nacional da Serrado Itajaí (figura 1), pode-se esperar a ausência da limitação de dispersão e de fonte, em virtude da existência de uma população de frugívoros na composição da comunidade de aves (ICMBio, 2009). Assim, a falta de dispersores não pode ser entendida como uma limitação à ocupação dessa pastagem (KWOK *et al.*, 2010).

Dentre os vetores animais, as aves são reconhecidas como bons agentes de dispersão de sementes, pois aproximadamente de 20 a 30% da avifauna tropical inclui frutos na dieta (SANTOS *et al.*, 2019). Tal interação permite que várias espécies vegetais zoocóricas possam ser dispersadas de áreas florestais mais conservadas para os poleiros no interior das passagens, reduzindo outra importante limitação à restauração de áreas degradadas, que é a disponibilidade de sementes nas fases iniciais da restauração ecológica (ZIMMERMANN, 2021).

Outro aspecto importante associado ao modelo de poleiro seco é a participação no retorno gradativo de outras interações ecológicas, como a predação realizada por espécies de aves carnívoras como gaviões e corujas, que utilizaram os poleiros secos naturais como ponto de observação para a predação (caça), tal como registrado no presente estudo, atuando no controle populacional de roedores silvestres nas pastagens (figura 4).

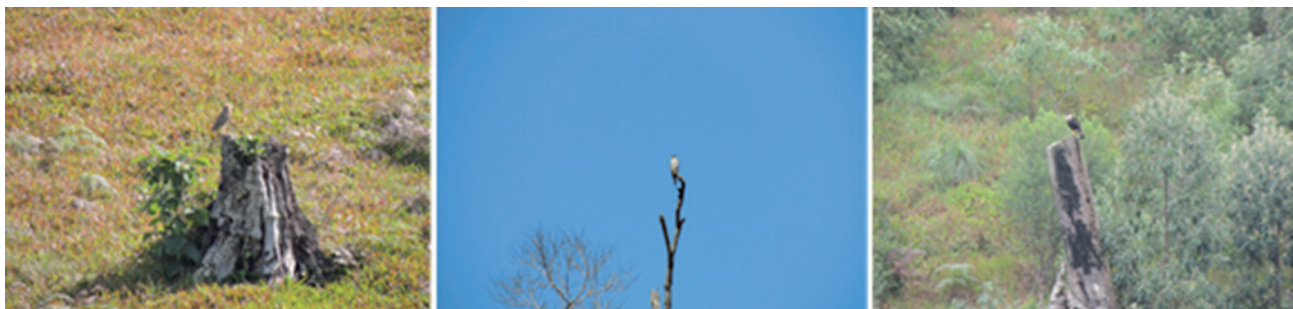


Figura 4 – Aves predadoras explorando os poleiros secos. Da esquerda para a direita: *Athene cunicularia* (Molina, 1782); *Falco sparverius* (Linnaeus, 1758) e *Caracara plancus* (Miller, 1777). Parque Nacional da Serra do Itajaí, SC. Fonte: primária.

Fica evidente que a importância e a viabilidade do uso do modelo de poleiros secos em projetos de restauração ecológica vão além do fato de serem pontos focais para pouso de aves dispersoras de sementes, posto que o retorno das interações ecológicas, como a predação por carnívoros, é o aspecto-chave do processo de restauração ecológica das áreas degradadas em escala de paisagem, contribuindo para uma reconstituição sistêmica e, portanto, autossustentável, com a mínima intervenção humana (McALPINE *et al.*, 2016).

A retomada das interações ecológicas promovida pelos modelos de nucleação pode ser interpretada pela promoção de uma maior estabilidade na comunidade e, como apontado por vários autores, relaciona-se diretamente com o ressurgimento da diversidade funcional, que é fundamental para recriar distintos nichos específicos, tal como uma maior diversidade de grupos dispersores que fornecem serviços ecossistêmicos essenciais e a dispersão de sementes realizada por espécies de aves frugívoras (REIS *et al.*, 2003; JACOMASSA & PIZO, 2010; DOS ANJOS *et al.*, 2019; ASSIS *et al.*, 2022).

CONCLUSÃO

Tanto o poleiro vivo como as árvores mortas dentro de pastagens se comportaram como estruturas nucleadoras, originando uma chuva de sementes autóctone, formada por espécies zoocóricas dos vários estádios da sucessão florestal que possibilitam o retorno gradativo da diversidade funcional, considerada fundamental para o sucesso de restauração ecológica.

Os poleiros secos também permitem o retorno de outras interações ecológicas, ajudando na germinação de espécies com processos biológicos mais complexos, como no gênero *Ficus*.

Como esses poleiros são elementos remanescentes nas pastagens, sua aplicação necessita de baixos valores iniciais em investimento. Recomenda-se o uso dos modelos de poleiros, sobretudo a de árvores remanescentes, como técnica nucleadora em projetos de restauração ecológica.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Engenharia Florestal (DEF) da Furb e ao Projeto Restaurar, cujo apoio foi definitivo para este trabalho. Ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) o aporte financeiro ao projeto. Ao Instituto Brasileiro de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) por autorizar o projeto de pesquisa. Agradecemos à Vanessa Dambrowski, do Grupo de Pesquisas de História Ambiental do Vale do Itajaí (GPHAVI), a elaboração do mapa.

REFERÊNCIAS

Assis, A. P. A., Galetti, M., Maia, K. P. & Guimarães Jr., P. R. Reduced evolutionary potential of a frugivorous bird species in fragmented forests. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 2022; 10:804138.
doi: <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.804138>

Barbosa, K. C. & Pizo, M. A. Seed rain and seed limitation in a planted gallery Forest in Brazil. *Restoration Ecology*. 2006; 14(4): 504-515.
doi: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2006.00162.x>

Braga, A. J. T., Borges, E. E. L. & Martins, S. V. Chuva de sementes em estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual em Viçosa – MG. *Revista Árvore*. 2015; 39(3): 475-485.
doi: <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000300008>

Camargo, P. H. S. A., Pizo, M. A., Brancalion, P. H. S. & Carlo, T. A. Fruit traits of pioneer tree's structure seed dispersal across distances on tropical deforested landscapes: Implications for restoration. *Journal of Applied Ecology*. 2020; 57(12): 2329-2339.
doi: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13697>

Dos Anjos, L., Bochio, G. M., Medeiros, H. R., Almeida, B. D. A., Lindsey, B. R. A., Calsavara, L. C., Ribeiro, M. C. & Domingues Torezan, J. M. Insights on the functional composition of specialist and generalist birds throughout continuous and fragmented forests. *Ecology and Evolution*. 2019; 9(11): 6318-6328.
doi: <https://doi.org/10.1002/ece3.5204>

Dos Santos, G. F. & Garrote, M. S. Usos exploratórios e sustentáveis da natureza no entorno do Parque Nacional da Serra do Itajaí em Indaial – SC. *Desenvolvimento Regional em Debate*. 2020; 10: 283-301.
doi: <https://doi.org/10.24302/drd.v10i0.2563>

Fernandes, M. M., Silva, J. C. C., Oliveira, C. M., Oliveira, D. D. S., Santos, C., Siqueira Pinto, A., Santos, M. P. & Araújo Filho, R. N. Chuva de sementes em dois fragmentos de mata atlântica com diferentes níveis de degradação na Região Nordeste do Brasil. *Acta Biológica Catarinense*. 2021; 8(3): 83-93.
doi: <https://doi.org/10.21726/abc.v8i3.1530>

Francisco, M. R. & Galetti, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. *Ararajuba*. 2001; 9(1): 13-19.

Guerta, R. S., Lucon, L. G., Motta-Junior, J. C., Vasconcellos, L. A. S. & Figueiredo, R. A. Bird frugivory and seed germination of *Myrsine umbellata* and *Myrsine lancifolia* (Myrsinaceae) seeds in a cerrado fragment in southeastern Brazil. *Biota Neotropical*. 2011; (11): 59-65.
doi: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000400005>

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo do Parque Nacional Serra do Itajaí. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2009. 739 p.

Jacomassa, F. A. F. & Pizo, M.A. Birds and bats diverge in the qualitative and quantitative components of seed dispersal of a pioneer tree. *Acta Oecologica*. 2010; 36(5): 493-496.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.07.001>

Jesus, H. & Monteiro-Filho, E. L. A. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae). *Revista Brasileira de Ornitologia*. 2007; 15(4): 585-591.

Kazo, L., Lovejoy, T. & Luther, D. Effects of forest fragmentation on the weight of understory birds at the Biological Dynamics of Forest Fragments Project in Amazonia. *Biotropica*. 2022; 54(4): 852-859.
doi: <https://doi.org/10.1111/btp.13108>

Kriek C. A. & Zimmermann, C. E. *Ficus cestrifolia* (Moraceae) como poleiro natural: uma estratégia em projetos de restauração de áreas degradadas. *Natureza & Conservação*. 2008; 6(1): 46-55.

Kwok C. C., Liebsch, D. & Marques, M. C. M. Forest recovery in newly abandoned pastures in southern Brazil: implications for the atlantic rain forest resilience. *Natureza & Conservação*. 2010; 8(1): 66-70.

Mattar, E. A., Nakajima, N. Y., Angelo, A. C., Aparecido, A., Carpanezzi, E. J. M. N. & De Brites, R. M. Natural regeneration in mixed planting for ecological restoration in the coastal plain of Paraná state, Brazil. *Floresta*. 2023; 53(3): 271-281.
doi: <https://doi.org/10.5380/rf.v53i3.80240>

McAlpine, C., Catterall, C. P., Nally, R. M., Lindenmayer, D., Reid, J. L., Holl, K. D., ... & Possingham, H. Integrating plant- and animal-based perspectives for more effective restoration of biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2016; 14(1): 37-45.
doi: <https://doi.org/10.1002/16-0108.1>

McClanahan, T. R. & Wolfe, R. W. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. *Conservation Biology*. 1993; 7(2): 279-289.
doi: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07020279.x>

Michalichen, K. K., Dias, A. N. D. N., Lerner, J., Mendes, X. & Homczinski, I. Análise fitossociológica e distribuição espacial de espécies arbóreas e samambaias arborescentes sob um plantio de araucária com 70 anos. *Biodiversidade Brasileira*. 2022; 12(5): 32-43.

Paula, A., Barberena, I. M., de Oliveira Soares Filho, A., Barreto-Garcia, P. A. B., Prata, L. R. & Medeiros, W. P. Fitossociologia e síndrome de dispersão em floresta estacional semidecidual montana no Nordeste do Brasil. *Holos*. 2021; 1: 1-15.

doi: <https://doi.org/10.15628/holos.2021.10099>

Pizo, M. A., Morales, J. M., Ovaskainen, O. & Carlo, T. A. Frugivory specialization in birds and fruit chemistry structure mutualistic networks across the Neotropics. *The American Naturalist*. 2021; 197(2): 236-249.

doi: <https://doi.org/10.1086/712381>

Pizo, M. A. & Tonetti, V. R. Living in a fragmented world: birds in the atlantic forest. *The Condor*. 2020; 122(3): 1-14.

doi: <https://doi.org/10.1093/condor/duaa023>

Reis, A., Bechara, F. C., Espindola, M. B., Vieira, N. K. & Souza, L. L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza & Conservação*. 2003; 1(1): 28-36. Available at: <https://www.esalq.usp.br/lcb/lerf/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf>.

Rosa, M. R., Brancalion, P. H., Crouzeilles, R., Tambosi, L. R., Piffer, P. R., Lenti, F. E., Hirota, M., Santiami, E. & Metzger, J. P. Hidden destruction of older forests threatens Brazil's atlantic forest and challenges restoration programs. *Science Advances*. 2021; 7(4): eabc4547.

doi: <https://doi.org/10.1126/sciadv.abc4547>

Santos, L., Pereira, I., Ribeiro, J. R. & Las-Casas, F. M. Frugivoria por aves em quatro espécies de Cactaceae na caatinga, uma floresta seca no Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*. 2019; 109: e2019034.

doi: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2019034>

Timmers, R., Van Kuijk, M., Verweij, P., Ghazoul, J., Hautier, Y., Laurance, W., Arriaga-Weiss, S. L., Askins, R. A., Battisti, C., Berg, A., Daily, G. C., Estades, C. F., Frank, B., Kurosawa, R., Pojar, R. A., Woinarski, J. C. Z. & Soons, M. B. Conservation of birds in fragmented landscapes requires protected areas. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2022; 20(6): 361-369.

doi: <https://doi.org/10.1002/fee.2485>

Tomazi, A. L. & Castellan, T. T. Artificial perches and solarization for forest restoration: assessment of their value. *Tropical Conservation Science*. 2016; 9(2): 809-831.

doi: <https://doi.org/10.1177/194008291600900215>

Trentin, B. E., Estevan, D. A., Rossetto, E. F. S., Gorenstein, M. R., Brizola, G. P. & Bechara, F. C. Restauração florestal na mata atlântica: passiva, nucleação e plantio de alta diversidade. *Ciência Florestal*. 2018; 28: 160-174.

doi: <https://doi.org/10.5902/1980509831647>

Vogel, H. F., Campos, J. B. & Bechara, F. C. Early bird assemblages under different subtropical forest restoration strategies in Brazil: passive nucleation and high diversity plantation. *Tropical Conservation Science*. 2015; 8(4): 912-939.

doi: <https://doi.org/10.1177/194008291500800404>

Zimmermann, C. E. Frugivoria por aves em *Myrsine coriacea* ((sw.) R. Br. Ex Rem. & Schult.) (Primulaceae) e seu uso potencial em projetos de restauração. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*. 2021; 25(1): 33-42.

doi: <https://doi.org/10.14210/bjast.v25n1.16682>

Zimmermann, C. E. & Fink, D. *Ficus cestrifolia* Schott ex Spreng (Moraceae) como foco no recrutamento de espécies florestais em pastagens abandonadas. *Acta Biológica Catarinense*. 2025; 12(3): 8-20.

doi: <https://doi.org/10.21726/abc.v12i3.2586>