

Efeitos da presença e distância de poleiros artificiais na dispersão de sementes de uma área degradada em Irati, Paraná

Effects of presence and distance of artificial perches on seed dispersal in a degraded area in Irati, Paraná

Guilherme José **MORES**^{1, 2} & Rogério **BOBROWSKI**¹

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a contribuição de poleiros artificiais na chuva de sementes em área degradada no *campus* da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), em Irati (PR), e o efeito da distância da floresta e da sazonalidade na dispersão das sementes. Para tal foram instaladas dez esteiras de coleta no interior de remanescente florestal e 80 em área degradada adjacente à floresta, a diferentes distâncias da floresta, sendo a metade das esteiras com poleiros de 4 m de altura. Constatou-se diferença significativa em relação a biomassa, número, peso e diversidade de sementes entre as esteiras com e sem poleiro. O fator distância do poleiro à floresta mostrou-se significativamente diferente, com maior número de sementes na distância de 5 m. Quanto à comparação dos meses de coleta, houve diferença expressiva para os tratamentos com poleiro apenas para a variável biomassa. O número de sementes foi maior nos meses de outubro, novembro e fevereiro, enquanto em novembro e dezembro se constatou maior diversidade de sementes. A síndrome de dispersão zoocórica e a diversidade de sementes foram maiores nas esteiras com poleiros. Os poleiros artificiais mostraram-se úteis para aumentar a diversidade de espécies e a quantidade de material depositado, o que pode auxiliar na recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: chuva de sementes; mata de araucária; restauração florestal; riqueza de espécies.

ABSTRACT

The contribution of artificial perches in seed rain in a degraded area at the Unicentro campus in Irati, Paraná, Brazil, was evaluated. The effect of forest distance and seasonality on seed dispersal was also evaluated. Ten collection mats were installed in the interior of forest remnants and 80 in degraded areas adjacent to the forest, at different distances from the forest, with half of the mats with 4.0 m high perches. It was observed a significant difference in relation to the biomass, number, weight and seed diversity between the mats with and without perch. The distance factor of the perch to the forest was significantly different, with a higher number of seeds in the distance of 5.0 m. Regarding the comparison of the months of collection, there was a significant difference for the perch treatments, but only for the biomass variable. The number of seeds was higher in the months of October, November and February, whereas in November and December it was verified a greater diversity of seeds. The zoocoric dispersion syndrome was higher in mats with perches, as well as the seed diversity. Artificial perches have been shown to increase species diversity and the amount of deposited material, which may aid in the recovery of degraded areas.

Keywords: Araucaria forest; forest restoration; seed rain; species richness.

Recebido em: 3 fev. 2018

Aceito em: 19 abr. 2018

¹ Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), BR 153, km 7, s/n, Riozinho – CEP 84500-000, Irati, PR, Brasil.

² Autor para correspondência: guilhermejmores@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O advento da Revolução Industrial intensificou o uso das reservas de combustíveis fósseis e a degradação de áreas naturais, culminando na deterioração dos ecossistemas, pelo menos com algum grau de intervenção humana, direta ou indiretamente.

No Brasil a destruição dos ecossistemas ocorre desde o período colonial, quando se iniciou a intensa exploração do pau-brasil. Em seguida vieram os ciclos do café e da cana-de-açúcar, que necessitavam de grandes áreas para o plantio, induzindo à devastação do bioma mata atlântica (PIOLLI *et al.*, 2004). Na região centro-sul do estado do Paraná, a floresta ombrófila mista (FOM), um dos ecossistemas associados ao bioma mata atlântica, sofreu intensa degradação em virtude da desenfreada exploração do pinheiro-do-paraná (araucária), bem como de outras espécies, para a produção de carvão (MAZZA, 2006).

Os impactos sofridos pelos ecossistemas naturais estão relacionados ao consumo acelerado dos recursos naturais em proporções que o ambiente não consegue renovar (MORAES & JORDÃO, 2002), o que acaba por originar as mais diferentes formas de áreas degradadas.

As primeiras tentativas de recuperação de áreas degradadas preocupavam-se em fazer o plantio de árvores, nativas ou não, fundamentando-se no propósito de proteção do ambiente e com o objetivo de reduzir o dano já causado (BELLOTTO *et al.*, 2007). No entanto a recuperação deve visar também à conservação da biodiversidade de animais e vegetais, à melhoria na qualidade de vida e à proteção ambiental (VIANA & PINHEIRO, 1998). Assim, é preciso optar por estratégias que possam promover a restauração da floresta original, notadamente onde as exigências legais direcionem a recuperação da área para as características do ecossistema prístino.

Nesse sentido, há diversos métodos de restauração e, embora cada um possua abordagens distintas, podem ser complementares. Como técnicas de restauração ecossistêmica citam-se: nucleação por adensamento, chuva de sementes e poleiros artificiais (MARTINS, 2009). A nucleação consiste na formação de núcleos de diversidade para atrair animais que participam da dispersão das sementes (REIS *et al.*, 1999). A chuva de sementes, que ocorre naturalmente, é um indicador da potencialidade da floresta natural em fornecer sementes para a recomposição do ecossistema (TRES *et al.*, 2007) e pode ser incrementada.

No processo de nucleação, o emprego de poleiros (naturais ou artificiais) é uma das complementações que podem ser utilizadas. Os poleiros naturais são compostos pelo cultivo de espécies arbóreas de rápido crescimento e com arquitetura de copa que favoreça o pouso de animais dispersores. Os poleiros artificiais são confeccionados com varas de bambu, árvores mortas ou toras, com estruturas que possibilitem o pouso (MARTINS, 2009). A eficiência dos poleiros artificiais depende da área a oferecer abrigo e pouso, bem como da disponibilidade de alimento (MIKICH & POSSETTE, 2007).

Os poleiros artificiais têm uma importante função nucleadora, uma vez que servem de suporte para o descanso das aves, contribuindo para a dispersão da chuva de sementes (SILVEIRA *et al.*, 2015). Segundo Bechara *et al.* (2007) e Bocchese *et al.* (2008), o uso de poleiros artificiais, como torres de cipós e árvores mortas, apresentou resultados significativos na quantidade de sementes nas diferentes estruturas, comprovando sua eficácia como poleiros. Bocchese *et al.* (2008) relataram não haver diferença significativa entre a chuva de sementes obtida em poleiros naturais (árvores isoladas) e em poleiros artificiais, em área de pastagem circundada por três fragmentos de savana florestada na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Tais autores afirmaram que a utilização conjunta dessas duas formas de poleiros tende a atrair maior diversidade de avifauna e, por consequência, ocorre maior dispersão de sementes no local. Da mesma forma, Dias *et al.* (2014) constataram que os poleiros artificiais podem incrementar em até 118 vezes o aporte de sementes zoocóricas na área a restaurar e ressaltaram que, para isso, as estruturas precisam estar o mais próximo possível da fonte de propágulos. Os autores sugerem que sejam realizados estudos para avaliar distâncias superiores a 35 m da borda da floresta, assim como avaliações do formato e altura do poleiro.

Poucos trabalhos relacionados ao emprego de poleiros artificiais analisaram a influência da distância da fonte de propágulos e as características do material depositado nas esteiras (serapilheira e sementes). Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência dos poleiros artificiais na

chuva de sementes, em relação à distância da floresta e à sazonalidade, bem como a caracterização do material depositado nas esteiras, a fim de verificar o potencial de recuperação de uma área degradada.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no *campus* da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), em Irati, Paraná, localizado no extremo sul da área urbana, no bairro Riozinho, coordenadas 25°28'02" S e 50°39'04" W. A cidade de Irati está situada no segundo planalto paranaense, a 150 km da capital Curitiba. Por ter cobertura do ecossistema floresta ombrófila mista, está inserida no bioma mata atlântica.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima de Irati é do tipo Cfb (temperado úmido), apresentando inverno com ocorrência de geadas frequentes e severas, com verão ameno e sem estação seca definida. A temperatura média anual é de 18°C, a precipitação mensal em torno de 194 mm e a umidade relativa do ar é de 79,6% (ANDRADE *et al.*, 2010).

A área experimental desta investigação tem aproximadamente 6.000 m² e situa-se ao lado de um remanescente de floresta nativa em estágio médio de sucessão secundária. Nas imediações há aproximadamente dois hectares de solo exposto e, a 150 m de distância, um plantio experimental de *Pinus taeda* L., com 13 anos de idade (figura 1).

A floresta em foco apresenta espécies arbóreas e herbáceas, contemplando várias regenerações de espécies nativas, mas com ocorrência de exóticas invasoras. Entre as espécies encontradas nesse remanescente florestal podem-se citar: *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira), *Bauhinia forficata* Link (pata-de-vaca), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam (mamica-de-porca), *Casearia sylvestris* Sw (cafezeiro-do-mato), *Casearia decandra* Jacq (guaçatunga-branca), *Allophylus edulis* (A. St-Hil., Cambess. & A. Juss.) Hieron. ex Niederl (vacum) e *Hovenia dulcis* Thunb (uva-do-japão).

A área onde foi implantado o experimento com poleiros apresenta estágio inicial de regeneração, com predomínio de espécies herbáceas e arbustivas, com destaque para *Baccharis dracunculifolia* DC. (alecrim-do-campo), com altura média de 1,5 m. O solo nesse local caracteriza-se como neossolo litólico, por ser pouco desenvolvido, com horizonte O, não ultrapassando 0,50 m, além da presença de folhelhos após a rasa camada de material orgânico, caracterizando horizonte C.



Figura 1 – Localização da área experimental e entorno imediato.

O experimento implantado na área degradada consistiu em esteiras de coleta de sementes, com ou sem poleiros artificiais inseridos no centro da estrutura, para avaliar a contribuição desse processo na recuperação da área, a partir da chuva de sementes.

Um conjunto de 20 esteiras, espaçadas entre si 5 m, alternadas com e sem poleiro, foi instalado a distâncias fixas do remanescente florestal – a 5 m, a 20 m, a 35 m e a 50 m –, totalizando 80 esteiras (40 sem poleiro e 40 com poleiro). No interior do remanescente florestal, colocaram-se dez coletores, sem poleiros, em linha e distanciados 10 m, a uma distância de 5 m da borda da floresta. Adotou-se esse procedimento para possibilitar a realização de comparativos da quantidade e diversidade de sementes depositadas nas esteiras dentro da floresta e na área experimental (figura 2).

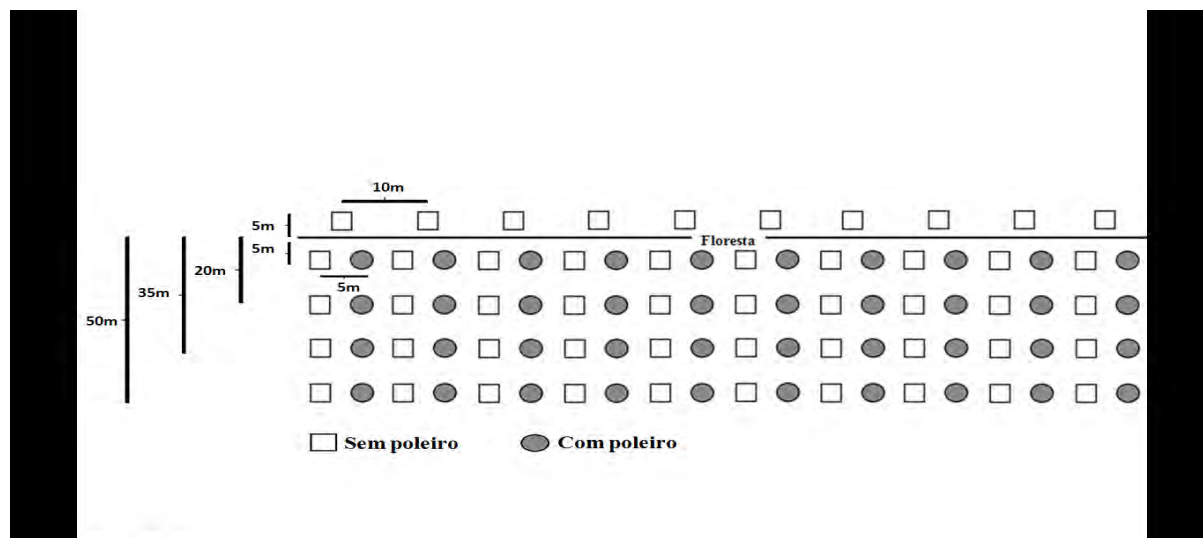


Figura 2 – Esquema de distribuição espacial das esteiras de coleta com e sem poleiro artificial.

As estruturas para coleta de sementes foram confeccionadas e adaptadas com base no modelo proposto por Martins (2009), o qual descreve diversos materiais que podem ser usados (figura 3). Para os coletores, o autor sugere tecidos, malhas finas de náilon ou tela de sombreamento; para os poleiros, varas de bambu, árvores mortas ou postes de eucalipto (com estruturas para o pouso dos pássaros), com dimensões que variam de 5 a 10 m de altura.

As esteiras coletoras foram feitas com tecido tule, permeável a água, com dimensão de 0,80 x 0,80 m (área de 0,64 m²), fixado nas quatro extremidades com bambus e barbantes. No centro do tecido colocou-se pedra brita, a fim de que as sementes fossem direcionadas para o centro, por gravidade, evitando perdas pela ação do vento. Os bambus para suporte da esteira possuíam 1,30 m de comprimento, ficando enterrados 0,30 m de profundidade e restando 1 m de altura do solo (figura 3).



Esteira coletora sem poleiro



Esteira coletora com poleiro

Figura 3 – Modelo de esteira coletora utilizado na pesquisa, com e sem poleiro artificial.

Os poleiros artificiais foram construídos com bambus coletados no *campus* da universidade, com 4,5 m de altura, enterrados a 0,50 m de profundidade. Os galhos para pouso das aves representavam em média 0,40 m de raio, com o intuito de não ultrapassar a dimensão dos coletores. Os galhos inferiores estavam posicionados a uma altura de 0,50 m do coletor, havendo em média oito galhos em cada poleiro.

Após a implantação dos coletores, realizou-se a coleta das sementes durante os sete meses de condução do experimento, com início em agosto de 2016. Todo material coletado nas esteiras foi levado ao laboratório, para pesagem e separação das sementes e das impurezas (galhos, sementes, fezes, insetos, flores etc.). As sementes foram pesadas, contadas, separadas por tipo e identificadas por espécie, quando possível. Logo após, foram semeadas em bandejas com substrato comercial, para germinação em casa de vegetação climatizada. Após a germinação e o crescimento das plântulas, efetuou-se a identificação, com o objetivo de avaliar a quantidade e a diversidade das espécies dispersadas na área de estudo.

Para a análise estatística dos dados, considerou-se o experimento como um delineamento em blocos casualizados (DBC), em duas etapas de análise. Na primeira etapa, as distâncias de instalação das esteiras em relação ao remanescente florestal foram tidas como blocos, dentro dos quais estavam inseridos os tratamentos (esteiras com e sem poleiro), com cinco repetições de duas estruturas cada. Na segunda etapa de análise, os meses de coleta foram tratados como blocos, e dentro de cada qual se consideraram os mesmos tratamentos da etapa anterior. Realizou-se a rotina de análise por intermédio do programa estatístico Assistat 7.7, e efetuou-se a análise de variância após normalização dos dados por meio de transformação pela função $\sqrt{x + 0,5}$. A comparação de médias foi feita pelo método de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os sete meses de coleta se contabilizaram 1.818 sementes, das quais 1.265 (69,58%) provieram de síndrome de dispersão zoocórica e 553 (30,42%) de síndrome de dispersão anemocórica (tabela 1). Entre elas há espécies colonizadoras e pioneiras pertencentes ao grupo das arbóreas, herbáceas e gramíneas, com variação entre as famílias botânicas identificadas.

Tabela 1 – Variabilidade da composição de biomassa, número de sementes e riqueza de espécies nas esteiras de coleta ao longo do período experimental.

Meses de coleta	Área experimental			Remanescente florestal		
	Biomassa (g)	Número de sementes	Riqueza de espécies	Biomassa (g)	Número de sementes	Riqueza de espécies
Ago./2016	51,115	25	2	275,120	12	4
Set./2016	38,578	19	1	179,478	37	4
Out./2016	27,588	209	3	154,727	248	4
Nov./2016	48,604	204	7	187,224	257	7
Dez./2016	174,597	116	5	294,430	27	6
Jan./2017	79,032	89	5	167,816	6	3
Fev./2017	25,131	274	2	122,001	295	4
Total	444,645	936	–	1380,796	882	–

A maior quantidade de biomassa média observada nos meses de novembro, dezembro e janeiro coincide com as respostas fisiológicas de crescimento e reprodução das espécies florestais, uma vez que a época de coleta, o tipo de cobertura florestal e o estágio sucessional influenciam a quantidade de biomassa (CALDEIRA *et al.*, 2008). A biomassa mensurada neste experimento é de grande importância para a qualidade do solo. Sua decomposição depende das condições locais como microclima, tipo de solo, vegetação, fauna e microrganismos decompositores. Dessa forma, a nucleação adotada como técnica de recuperação de áreas degradadas pode atuar na diversificação local, envolvendo também os fatores do solo, de modo a atrair organismos decompositores, consumidores e produtores (REIS *et al.*, 2003).

Dos meses avaliados, outubro, novembro e dezembro destacaram-se por apresentar o maior número de sementes coletadas (tabela 1). Porém em outubro e fevereiro a riqueza foi baixa, com poucas espécies, em sua maioria gramíneas com dispersão anemocórica. Por outro lado, os meses de novembro e dezembro apresentaram maior riqueza de sementes, tanto na floresta como nas esteiras com poleiro, com até sete espécies diferentes, em sua maioria relacionadas à zoocoria (figura 4).

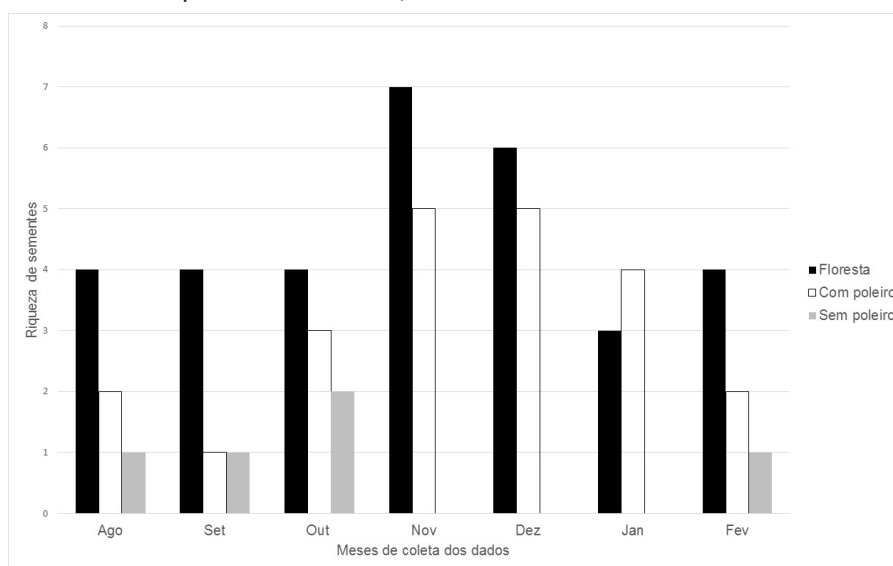


Figura 4 – Riqueza das sementes nas esteiras de coleta, em diferentes estruturas, em relação aos meses de coleta.

Para a primeira etapa de análise estatística (tabela 2), constatou-se diferença significativa entre as distâncias de instalação das esteiras de coleta, para as características biomassa e número de sementes. Também houve diferença expressiva entre os dados coletados nos tratamentos com e sem poleiro artificial, exceto para a variável biomassa, pois o aporte desse tipo de matéria é influenciado pelas condições de vento incidentes no local. Essa diferença no aporte de sementes encontradas nos poleiros corrobora os resultados encontrados por Melo (1997), Ceccon *et al.* (2007), Dias (2008) e Mussi (2010).

Tabela 2 – Resultados obtidos para a primeira etapa de análise estatística, adotando as distâncias em relação à floresta como blocos.

Fonte de variação	GL	QM	Fonte de variação	GL	QM
Biomassa (g)			Riqueza de espécies		
Bloco	3	29,7845*	Bloco	3	0,70243 ^{ns}
Tratamento	1	3,3443 ^{ns}	Tratamento	1	18,5682**
Resíduo	3	1,2502	Resíduo	3	0,2112
Número de sementes			Peso das sementes (g)		
Bloco	3	21,4861*	Bloco	3	0,03115 ^{ns}
Tratamento	1	123,8903**	Tratamento	1	7,9854**
Resíduo	3	1,47934	Resíduo	3	0,1140

* diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

** diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} diferença não significativa ($p > 0,05$)

Na distância de 5 m da borda da floresta, notou-se maior peso de biomassa, e em seguida nas distâncias de 50 m, 35 m e 20 m, em virtude do maior número de sementes (figura 5). Silveira *et al.* (2015) também encontraram maior peso da biomassa em estrutura com poleiros, por causa da quantidade das sementes coletadas. Quanto ao número de sementes, houve diferença significativa entre as distâncias, sendo 5 m a distância com maior representatividade (figura 5).

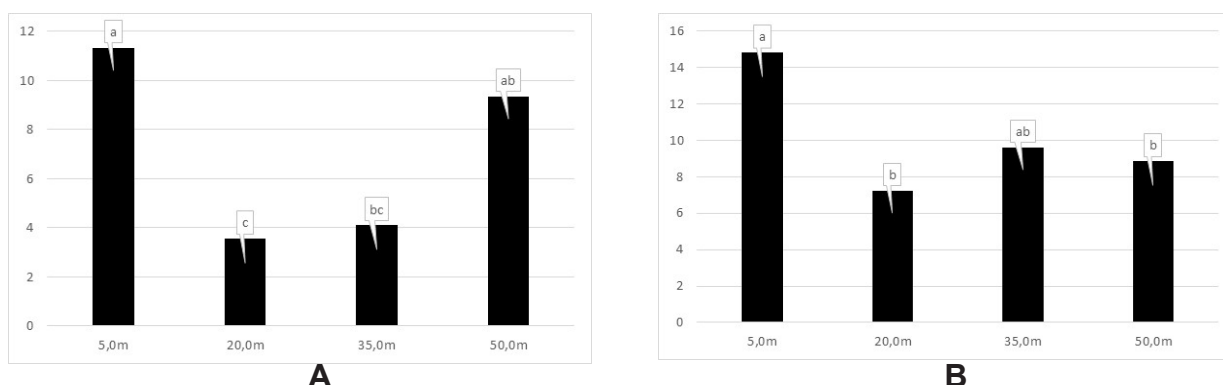


Figura 5 – Distribuição da biomassa (A) e riqueza de espécies (B) nas esteiras de coleta, ao longo das diferentes distâncias de análise experimental. Colunas de dados seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si ($p > 0,05$).

Para as distâncias de 5 m e 50 m, verificou-se maior riqueza de espécies (figura 5B), provavelmente porque a primeira linha (5 m) estava mais próxima do remanescente florestal e facilitou a visitação de aves, em virtude da preferência destas por pousar em elementos vegetais mais altos. Melo (1997) explica que a dispersão das sementes pode ser afetada pela complexidade estrutural da vegetação e pelos padrões de voo e forrageamento das aves.

Em todos os meses de coleta a floresta apresentou maior peso de biomassa em comparação às esteiras instaladas a diferentes distâncias, mas sem diferir expressivamente da condição “esteira

com poleiro”. A mesma condição foi observada para a diversidade de espécies ou sementes, exceto para o mês de janeiro. No tocante ao número de sementes, o remanescente florestal destacou-se, seguido das estruturas com poleiro. Fato relevante é que a dispersão zoocórica contribuiu tanto para os dados observados na floresta quanto para aqueles nas esteiras de coleta com poleiro (figura 6).

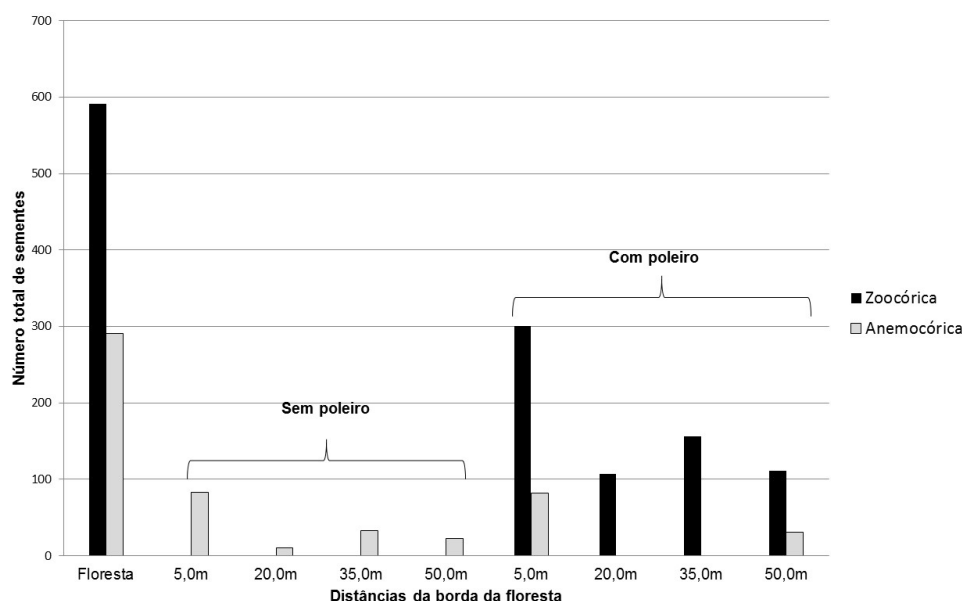


Figura 6 – Número de sementes nas esteiras de coleta com e sem poleiro artificial, em relação ao tipo de síndrome de dispersão.

Entretanto a última linha de esteiras, a 50 m da floresta, também foi uma opção de pouso das aves, talvez por ser a primeira opção de pouso a estar na bordadura da área experimental (figura 3) e adjacente a uma área aberta, com solo parcialmente desnudo e vegetação rasteira. Apesar de corresponder a um aumento na quantidade e diversidade de sementes, tal incremento não pode ser tomado como um padrão positivo de efeito da distância em relação à bordadura da floresta, pois é o ponto limítrofe do padrão estrutural da vegetação considerada no experimento.

A contribuição da anemocoria mostrou-se expressiva no tratamento sem poleiro, pois em 100% das esteiras as sementes coletadas foram avaliadas como pertencentes a esse tipo. Por outro lado, as estruturas com poleiro apresentaram 12,76% de sementes anemocóricas e 87,24% zoocóricas (figura 6). Tomazi *et al.* (2010) e Queiroz *et al.* (2013) acharam resultados semelhantes. Tomazi *et al.* (2010), examinando uma área de pastagem abandonada em remanescente de floresta ombrófila densa no município de Gaspar (SC), constataram que apenas 19,05% das sementes foram dispersas pela síndrome zoocórica. Já Queiroz *et al.* (2013), ao estudar poleiros artificiais em uma área degradada no cerrado em Urutaí (GO), observaram que 55% das sementes foram dispersas por essa síndrome.

Nas esteiras de coleta com poleiro artificial notou-se significativa contribuição da avifauna dispersora, indicando sua importância para a viabilidade do uso da técnica de poleiros artificiais para a recuperação do local, tanto em termos de aporte de sementes quanto em diversificação de espécies. Queiroz *et al.* (2013) encontraram resultados parecidos. Em sua pesquisa a dispersão zoocórica foi superior entre as unidades amostrais de coletores com poleiro em comparação à testemunha, com coletores sem poleiro.

Para o segundo procedimento de análise estatística, utilizando os meses como blocos (tabela 3), constatou-se diferença significativa entre os meses de coleta apenas para a variável biomassa, com maiores valores para as esteiras de coleta com poleiros artificiais. A variação observada entre os meses de coleta é natural, pois há sazonalidade na formação da biomassa que chega ao solo (SILVEIRA *et al.*, 2015).

Com relação aos tratamentos testados (esteiras com poleiro e esteiras sem poleiro), verificou-se diferença expressiva para todas as variáveis avaliadas, exceto para o peso das sementes. A diferença significativa para os dados de número de sementes e número de espécies evidencia mais

uma vez a eficácia dos poleiros artificiais como um método para a recuperação da área degradada. Silveira *et al.* (2015) também confirmaram a contribuição dos poleiros, em experimento que comparava a eficiência de poleiros em relação ao enleiramento de galhos. Para esses autores, a utilização de poleiros artificiais aumentou significativamente o número de sementes, em virtude da visitação de aves, sobretudo da família Columbidae.

Tabela 3 – Resultados obtidos para a segunda etapa de análise estatística, adotando os meses de coleta de dados como blocos.

Fonte de variação	GL	QM	Fonte de variação	GL	QM
Biomassa (g)			Riqueza de espécies		
Bloco	6	8,9094**	Bloco	6	0,6420 ^{ns}
Tratamento	1	10,2943*	Tratamento	1	12,9195*
Resíduo	6	0,90046	Resíduo	6	1,96332
Número de sementes			Peso das sementes (g)		
Bloco	6	20,7555 ^{ns}	Bloco	6	0,6875 ^{ns}
Tratamento	1	151,8199*	Tratamento	1	3,8872 ^{ns}
Resíduo	6	14,04800	Resíduo	6	0,83211

* diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

** diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} diferença não significativa ($p > 0,05$)

Os meses com maior aporte no número de sementes nas esteiras de coleta sem poleiro foram outubro e fevereiro, enquanto para as esteiras com poleiro artificial foram outubro, novembro, dezembro e fevereiro. Porém, para os meses de novembro e dezembro, percebeu-se maior riqueza de espécies, visto que a principal síndrome de dispersão foi a zoocórica (figura 7). Pode-se observar sazonalidade na riqueza das sementes em decorrência do período de precipitação e do padrão de frutificação das espécies que fazem parte da composição florestal do entorno (SILVEIRA *et al.*, 2015).

Resultados semelhantes também foram obtidos por Almeida (2008) em área experimental em floresta estacional semidecidual, em Fênix (PR), em que os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro apresentaram maior aporte de sementes nas unidades amostrais que continham coletores com poleiros artificiais.

Em relação ao mês de fevereiro, grande parte das sementes teve características de dispersão pelo vento, exceto para os dados coletados no remanescente florestal. Da mesma forma, no trabalho realizado por Tomazi *et al.* (2010), o mês de fevereiro foi aquele com maior número de sementes, porém com baixa riqueza de espécies e em sua maioria de dispersão anemocórica.

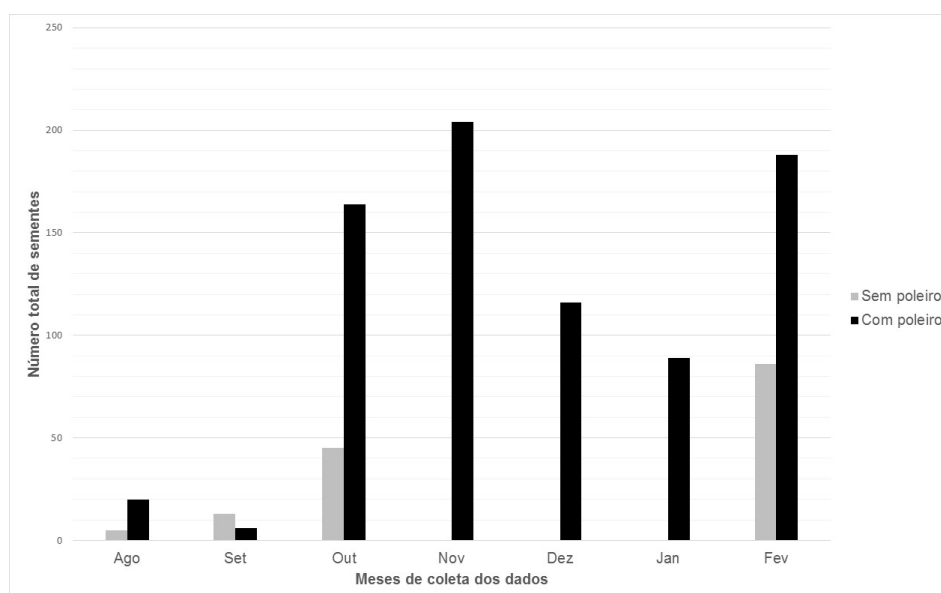


Figura 7 – Número de sementes coletadas nas diferentes estruturas ao longo dos meses avaliados.

Das sementes coletadas nas esteiras e colocadas para germinar durante o período de condução desta pesquisa, houve germinação de mudas das espécies florestais indicadas na tabela 4, além de outras três plantas lenhosas e duas herbáceas que não foram identificadas.

Tabela 4 – Lista de espécies identificadas durante o período de coleta.

Família/espécie	Nome popular	Síndrome de dispersão
Asteraceae		
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Vassoura	Anemocoria
Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Cocão	Zoocoria
Fabaceae		
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuvinha	Anemocoria
Sapindaceae		
<i>Allophylus edulis</i> (A. St-Hil., Cambess. & A. Juss.) Hieron. ex Niederl.	Vacum	Zoocoria
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Cuvatã	Zoocoria
Salicaceae		
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Cafezeiro-do-mato	Zoocoria

Na maioria das bandejas semeadas houve germinação de gramíneas, as quais são essenciais para a recuperação de áreas degradadas, haja vista fornecerem suporte para que outras espécies ingressem no processo de sucessão. O uso de gramíneas promove aumento nos teores de matéria orgânica, magnésio, carbono orgânico total e na capacidade de troca de cátions, fatores importantes para o estabelecimento de outras espécies (SANTOS *et al.*, 2001).

Apesar de ter sido coletada somente nos meses de novembro e dezembro, com um total de 180 sementes ou 9,9% do total, a espécie com maior abundância na chuva de sementes foi *Allophylus edulis* (A. St-Hil., Cambess. & A. Juss.) Hieron. ex Niederl. O vacuum, uma espécie pioneira, está indicada para recuperação de áreas degradadas, em razão da fácil dispersão das sementes, uma vez que seu fruto é muito apreciado pelas aves (LORENZI, 2008).

Apesar de o reflorestamento de *Pinus taeda* estar próximo da área experimental, não foram encontradas sementes da espécie nas esteiras de coleta nem havia exemplares na área experimental, embora a espécie possa dispersar sementes a partir do 8.º ano de crescimento e atingir até 300 m de distância (TOMAZELLO FILHO *et al.*, 2017). Em árvores em fase adulta, com formação de cones, a dispersão de sementes depende da direção do vento predominante, que, nesse caso, pode ter ocorrido em direção oposta ao local do experimento. Já para a outra espécie exótica invasora, *Hovenia dulcis* (uva-do-japão), não se observaram sementes nas esteiras de coleta porque tal espécie tem dispersão até o início do inverno, por zoocoria (LORENZI *et al.*, 2003), e o experimento iniciou-se no mês de agosto.

CONCLUSÃO

Os poleiros artificiais destacaram-se como uma metodologia eficaz na dispersão de sementes na área experimental, pois foi possível verificar diferença significativa no número de sementes em comparação às esteiras de coleta sem poleiro. Da mesma forma, a diversificação de sementes também se mostrou positiva.

A distância do fragmento florestal afetou significativamente o número de sementes depositadas, em virtude de haver poucas estruturas de pouso ao redor do experimento e fora do remanescente florestal, como também pelo fato de algumas espécies vegetais apresentarem a síndrome de dispersão autocórica.

Em relação ao efeito da sazonalidade, não houve diferença expressiva quanto ao número de sementes, mas apenas quanto à biomassa, o que é um aspecto importante para auxiliar o processo de recuperação de uma área degradada. Porém, para os meses em que se notou maior número de sementes e número de espécies, constatou-se maior aporte nas esteiras com poleiro, resultado influenciado pela alta produção de sementes de algumas espécies.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A. Chuva de sementes sob poleiros artificiais em áreas de ocorrência da floresta estacional semidecidual, Fênix – PR [Trabalho de Conclusão de Curso]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2008.
- Andrade, A. R.; W. F. F. Roseghini & F. A. Mendonça. Análise do campo térmico da cidade de Irati/PR: primeiros experimentos para a definição do clima urbano. *Revista Brasileira de Climatologia*. 2010; 6(1): 57-77. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v6i0.25587>.
- Bechara, F. C.; E. M. Campos Filho; K. D. Barretto; V. A. Gabriel; A. Z. Antunes & A. Reis. Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras de biodiversidade. *Revista Brasileira de Biociências*. 2007; 5(1): 9-11.
- Bellotto, A.; R. R. Rodrigues & A. G. Nave. Principais iniciativas de restauração florestal na mata atlântica e evolução das metodologias e conceitos. *In*: Rodrigues, R. R.; P. H. S. Brancalion & I. Isernhagem. Pacto pela restauração da mata atlântica. Piracicaba: LERF / ESALQ; 2007. p. 3-7.
- Bocchese, R. A.; A. K. M. Oliveira; S. Favero; S. J. S. Garnés & V. A. Laura. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas a partir da utilização de árvores isoladas e poleiros artificiais por aves dispersoras de sementes, em área de cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 2008; 16(3): 207-213.
- Caldeira, M. V. W.; M. D. Vitorino; S. S. Schaadt; E. Moraes & R. Balbinot. Quantificação de serapilheira e de nutrientes em uma floresta ombrófila densa. *Semina: Ciências Agrárias*. 2008; 29(1): 53-68.
- Ceccon, M. F.; J. V. Silva; S. B. Mikich & M. C. M. Marques. Chuva de sementes sob poleiros artificiais: efeitos da subformação florestal e do uso do solo. *Anais. VII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu, MG. p. 2. 2007.
- Dias, C. R. Poleiros artificiais como catalisadores na recuperação florestal [Trabalho de Conclusão de Curso]. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2008.
- Dias, C. R.; F. Umetsu & T. B. Breier. Contribuição dos poleiros artificiais na dispersão de sementes e sua aplicação na restauração florestal. *Ciência Florestal*. 2014; 24(2): 501-507. doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509814590>.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2008. 368 p.
- Lorenzi, H.; H. M. Souza; L. B. Bacher & M. A. V. Torres. Árvores exóticas do Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2003. 368 p.
- Martins, S. V. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e mineração. Viçosa: Aprenda Fácil; 2009. 270 p.
- Mazza, C. A. S. Caracterização ambiental da paisagem da microrregião colonial de Irati e zoneamento ambiental da floresta nacional de Irati – PR [Tese de Doutorado]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2006.
- Melo, V. A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no estado de Minas Gerais [Tese de Doutorado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1997.
- Mikich, S. B. & R. F. S. Possette. Análise quantitativa da chuva de sementes sob poleiros naturais e artificiais em floresta ombrófila mista. *Pesquisa Florestal Brasileira*. 2007; 55(1): 103-105.
- Moraes, D. S. L. & B. Q. Jordão. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista Saúde Pública*. 2002; 36(3): 370-374. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000300018>.
- Mussi, B. G. Poleiros artificiais como catalisadores do aporte de sementes na restauração florestal [Trabalho de Conclusão de Curso]. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2010.

- Pioli, A. L.; R. M. Celestini & R. Magon. Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor. Serra Negra: Secretaria de Meio Ambiente; 2004. 55 p.
- Queiroz, S. É. E.; J. G. Ribeiro; W. R. F. Melo; A. P. Pelosi & A. M. Pereira Júnior. Quantificação e caracterização da chuva de sementes sob poleiros artificiais em ambiente ciliar. Enciclopédia Biosfera. 2013; 9(17): 2259-2266.
- Reis, A.; F. C. Bechara; M. B. Espíndola; N. K. Vieira & L. L. Souza. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar processos sucessionais. Natureza e Conservação. 2003; 1(1): 28-36.
- Reis, A.; R. M. Zambonim & E. M. Nakazono. Recuperação de áreas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. São Paulo: Conselho Nacional de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; 1999. 42 p.
- Santos, A. C.; I. F. Silva; J. R. S. Lima; A. P. Andrade & V. R. Cavalcante. Gramíneas e leguminosas na recuperação de áreas degradadas: efeito nas características químicas de solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 2001; 25(4): 1063-1071. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832001000400028>.
- Silveira, L. P.; J. S. Souto; M. M. Damasceno; D. P. Mucida & I. M. Pereira. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no semiárido da Paraíba, Brasil. Nativa. 2015; 3(3): 165-170. doi: <http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v03n03a03>.
- Tomazello Filho, M.; J. V. F. Latorraca; F. M. Fischer; G. I. B. Muñiz; J. L. Melandri; P. M. Stasiak; M. A. Torres; W. J. Piccion; H. A. Hoffmann & L. D. Silva. Avaliação da dispersão de sementes de *Pinus taeda* L. pela análise dos anéis de crescimento de árvores de regeneração natural. Floresta e Ambiente. 2017; 24(1): 1-11. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.040913>.
- Tomazi, A. L.; C. E. Zimmermann & R. R. Laps. Poleiros artificiais como modelo de nucleação para restauração de ambientes ciliares: caracterização da chuva de sementes e regeneração natural. Revista Biotemas. 2010; 23(3): 125-135. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2010v23n3p125>.
- Tres, D. R.; C. S. Sant'Anna; S. Basso; R. Langa; U. Ribas Jr. & A. Reis. Banco e chuva de sementes como indicadores para a restauração ecológica de matas ciliares. Revista Brasileira de Biociências. 2007; 5(1): 309-311.
- Viana, V. M. & L. A. F. V. Pinheiro. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série técnica. IPEF. 1998; 12(32): 25-42.