



Palmeiras arbóreas dificultam o estabelecimento de plântulas lenhosas sob suas copas

Isabella Romitelli, Kate Maia, Rafael Consolmagno & Tatiana Machado

RESUMO: Palmeiras arbóreas podem dificultar o estabelecimento de plântulas lenhosas, pois a arquitetura de suas copas impede que sementes cheguem ao solo e a queda de suas folhas grandes pode matar as plântulas que estejam abaixo da copa. O objetivo deste trabalho foi investigar se palmeiras arbóreas influenciam negativamente a abundância de plântulas de outras espécies arbóreas sob suas copas. Para isso, amostramos plântulas sob a copa de 20 palmeiras arbóreas pertencentes às espécies *Attalea* sp. e *Syagrus romanzoffiana* e 20 árvores não-palmeira em uma área de floresta na Estação Ecológica Juréia-Itatins, estado de São Paulo. Encontramos que a densidade de plântulas sob não-palmeiras é o dobro da densidade de plântulas sob palmeiras. Concluimos que palmeiras não representam locais adequados para o estabelecimento de plântulas e inferimos que ambientes com palmeiras em alta densidade terão menor abundância de plântulas de outras árvores.

PALAVRAS-CHAVE: banco de plântulas, germinação, Mata Atlântica, recrutamento, sobrevivência de plântulas

INTRODUÇÃO

Em florestas tropicais, processos-chave como a regeneração e a persistência de espécies de árvores são dependentes do banco de plântulas (Swaine, 1996), que influencia diretamente a composição, riqueza e abundância de espécies de comunidades vegetais (Gurevitch et al., 2006). A estruturação das espécies no banco de plântulas, por sua vez, é determinada em grande parte por três eventos: a chegada de sementes ao solo, a germinação das sementes e a sobrevivência das plântulas até que atinjam a fase adulta (Farriz-Lopez et al., 2004). Condições bióticas e abióticas sabidamente têm grande influência sobre essas três etapas (Callaway, 1995; Castro et al., 2004; Alves & Metzger, 2006), podendo exercer influências negativas ou positivas sobre o estabelecimento das plântulas.

Palmeiras representam um importante componente das florestas tropicais devido a sua grande abundância nestes ambientes (Herderson et al., 1995). Palmeiras arbóreas, em particular, possuem tronco retilíneo e longo, copas que atingem o dossel e folhas maiores e mais pesadas que outras espécies de árvores (Souza & Lorenzi, 2008). A arquitetura das copas dessas palmeiras arbóreas pode dificultar o estabelecimento de plântulas de outras espécies por meio de três mecanismos principais. O primeiro diz respeito ao formato da copa das palmeiras, semelhante a um guarda-chuva, que pode impedir a chegada de sementes de outras espécies ao solo imediatamente abaixo das copas (Denslow et al., 1991). No segundo, as folhas grandes das palmeiras podem se acumular no solo, formando uma grossa camada de serapilheira que prejudica a germinação das sementes e a emergência

das plântulas (Wang & Augspurger, 2006). Por último, as folhas pesadas das palmeiras, quando caem, podem danificar severamente as plântulas atingidas (Clark & Clark, 1989; Clark & Clark, 1991; Peters et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi responder à seguinte pergunta: qual é o impacto de palmeiras arbóreas sobre a presença de plântulas de outras espécies lenhosas embaixo de suas copas em uma área de floresta da Mata Atlântica? Testamos a hipótese de que as palmeiras arbóreas dificultam o estabelecimento de plântulas lenhosas de outras espécies embaixo de suas copas. Nossa previsão foi que a densidade de plântulas presentes embaixo de copas das palmeiras *Attalea* sp. e *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae) será menor do que a densidade de plântulas presentes embaixo da copa de outras árvores.

MATERIAL & MÉTODOS

Área de estudo

Desenvolvemos o trabalho em uma área de Mata Atlântica na Estação Ecológica Juréia-Itatins, núcleo Arpoador, município de Peruíbe, no litoral sul do estado de São Paulo (24°38'71"S, 47°01'73"W). O local amostrado possui duas fitofisionomias após a faixa de areia da praia. A planície arenosa é coberta por floresta de restinga, com transição gradual em direção ao interior para floresta ombrófila densa, que apresenta maior porte e complexidade à medida que o terreno se eleva e o solo torna-se argiloso e rico em nutrientes (Marques & Duleba, 2004).

Espécies estudadas

Escolhemos as espécies *Attalea* sp. (indaiá) e *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) dentre as diversas espécies de palmeiras arbóreas que ocorrem na região, por serem as mais altas e abundantes na área. Indivíduos de *Attalea* sp. possuem caule solitário que pode atingir 25 m de altura, com diâmetro variando entre 20 e 35 cm (Henderson et al., 1995; Lorenzi et al., 2004). Os indivíduos possuem aproximadamente 35 folhas com raque variando entre 6 e 7 m de comprimento. *Syagrus romanzoffiana* também é uma palmeira de caule solitário, com altura variando de 7 a 15 m e diâmetro de 35 a 50 cm. Suas folhas são pinadas e mais longas do que largas, podendo atingir 2 m de comprimento (Souza, 2010).

Procedimentos em campo

Percorremos 500 m nas trilhas da Mangueira e Arpoador, que começam na restinga e sobem em direção à floresta ombrófila. Amostramos todos os indivíduos das duas espécies focais encontrados até 25 m de cada lado das trilhas. Excluímos aglomerados de três ou mais palmeiras, pois o adensamento de indivíduos pode maximizar possíveis efeitos negativos sobre as plântulas ao redor dos troncos. Para comparar efeitos relacionados à arquitetura da copa sobre o estabelecimento das plântulas, escolhemos a árvore não-palmeira mais próxima de cada palmeira arbórea adulta encontrada que respeitasse os seguintes critérios: circunferência à altura do peito semelhante ao da palmeira e a não sobreposição das copas dessas duas árvores.

Dividimos a área de solo na base dos troncos das árvores amostradas em quadrantes numerados em sentido horário, de acordo com os pontos cardeais. Estabelecemos o ponto nordeste como primeiro quadrante. Para cada local, amostramos dois quadrantes (um quadrante sorteado e o outro na diagonal oposta) dentro dos quais posicionamos uma parcela de 1 m² a 50 cm do tronco. Contamos todas as plântulas lenhosas de 1 a 100 cm de altura no interior das duas parcelas, excluindo plântulas não lenhosas, como pteridófitas, trepadeiras, herbáceas e gramíneas. Também não contamos plântulas das próprias palmeiras, pois o estudo visa considerar impactos apenas sobre plântulas de outras espécies de árvores. Somamos as plântulas das duas parcelas e calculamos a densidade de plântulas sob a copa de cada uma das árvores que constituem nossas unidades amostrais.

Análise estatística

Consideramos cada par composto por palmeira arbórea e árvore não-palmeira próxima como um bloco. Escolhemos a amostragem em blocos, pois ela permite minimizar diferenças ambientais indesejadas que podem inserir ruído nos resultados (fatores de confusão).

Aplicamos o teste de permutação dentro de cada bloco e consideramos a média das diferenças entre a densidade de plântulas sob copas de palmeiras e não-palmeiras como nossa estatística de interesse. Realizamos mil permutações para testar a hipótese nula de que não há diferença na densidade de plântulas sob a copa dos dois tipos de árvores.

RESULTADOS

Amostramos 80 m² no total, contabilizando 679 plântulas, 67% sob árvores não-palmeira e 33% sob palmeiras. Sob a copa de árvores não-palmeira, encontramos uma densidade de plântulas duas vezes maior do que sob a copa de palmeiras ($p = 0,002$; Figura 1). A diferença média (\pm DP) de densidade entre os pares de tipos de árvores foi de $11,65 \pm 16,09$ plântulas/m². A maioria dos pares (75%) apresentou diferenças positivas entre os tipos de árvores não-palmeira e palmeira (Figura 1).

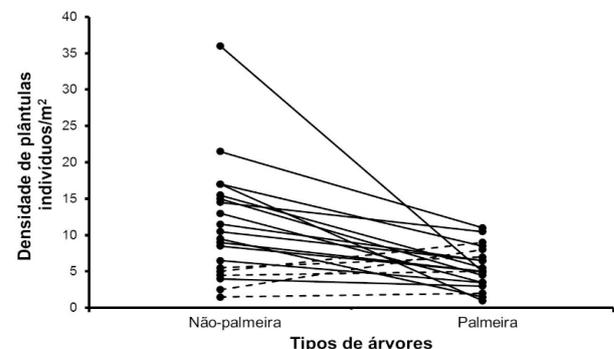


Figura 1. Densidade de plântulas lenhosas sob a copa de palmeiras e não-palmeiras na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Em cada bloco, linhas contínuas representam diferenças positivas e linhas tracejadas representam diferenças negativas entre a densidade de plântulas sob as copas de não-palmeiras e palmeiras.

DISCUSSÃO

Observamos que a densidade de plântulas sob copas de palmeiras foi, em média, metade da densidade de plântulas sob copas de não-palmeiras, o que nos sugere que a presença de plântulas é influenciada negativamente pelas copas de palmeiras. A baixa densidade de plântulas sob a copa de palmeiras arbóreas tem sido atribuída à mortalidade por dano físico causado pela queda das folhas de palmeiras, à arquitetura das copas, que impede a chegada das sementes ao solo, e a alterações microclimáticas criadas pela agregação de palmeiras (Wang & Augspurger, 2006). Como amostramos apenas palmeiras isoladas, inferimos que alterações microclimáticas são improváveis neste estudo, pois estes são relevantes apenas quando as palmeiras estão em aglomerados (Denslow et al., 1991; Farris-Lopez et al., 2004; Peters et al., 2004; Wang & Augspurger, 2006). Portanto, os mecanismos responsáveis pelo padrão observado devem ser a arquitetura da copa e a queda

das folhas das palmeiras, pois comumente observamos grandes folhas de palmeira sobre plântulas emergentes abaixo das copas das palmeiras.

Em nossas amostras, não contabilizamos o número de plântulas de palmeiras, porém contabilizamos o número de plântulas das árvores não-palmeira, pois havia limitações de tempo e conhecimento taxonômico para a identificação das plântulas. Teoricamente, o fato de termos contabilizado apenas as plântulas das não-palmeira também poderia ser responsável pelo resultado encontrado, uma vez que podemos ter subestimado o número de plântulas abaixo das palmeiras e superestimado o número de plântulas abaixo das não-palmeira. No entanto, segundo o modelo proposto por Janzen (1970) e Connell (1971), plântulas podem se estabelecer abaixo da planta-mãe, porém sua probabilidade de sobrevivência aumenta com a distância da planta-mãe. Sendo assim, o pico de recrutamento da prole estaria a uma distância intermediária entre a origem do propágulo e o limite de sua área de alcance. De fato, em um trabalho feito com a palmeira *Euterpe edulis* na Estação Ecológica Juréia-Itatins, Lima (2010) encontrou que as plântulas têm maior probabilidade de se desenvolver longe da planta mãe. Portanto, apesar de termos contabilizado as plântulas das árvores não-palmeira e não contabilizado as plântulas da palmeira, provavelmente a estimativa de plântulas abaixo da palmeira não foi subestimada.

Estudamos o impacto local das palmeiras sobre o banco de plântulas, porém a influência que as palmeiras exercem sobre as plântulas pode ser estendida para escalas maiores. Palmeiras facilmente formam agregados e colonizam áreas perturbadas, principalmente bordas e clareiras (Wang & Augspurger, 2006). Se quando isoladas, palmeiras reduzem a abundância de plântulas localmente, em condições de agrupamento o impacto negativo sobre o banco plântulas se torna ainda mais intenso (Aguiar & Tabarelli, 2010). Em escalas maiores, a presença de agregados de palmeiras ou palmeiras em grande abundância pode resultar em alterações na estrutura das comunidades, como a redução na abundância e possivelmente na diversidade de espécies de árvores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a orientação do professor Bráulio Almeida Santos, o auxílio de Danilo Muniz, a colaboração do Sr. Benedito na coleta dos dados em campo e o apoio da Estação Ecológica Juréia-Itatins.

REFERÊNCIAS

Aguiar, A.V. & M. Tabarelli. 2010. Edge effects

- and seedling bank depletion: the role played by the early successional palm *Attalea oleifera* (Arecaceae) in the Atlantic Forest. *Biotropica*, 42:158-166.
- Alves, L.F. & J.P. Metzger. 2006. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica*, 6.
- Callaway, R.M. 1995. Positive interactions among plants. *The Botanical Review*, 61:306-349.
- Castro, J.; R. Zamora; J.A. Hódar & J.M. Gómez. 2004. Seedling establishment of a boreal tree species (*Pinus sylvestris*) at its southernmost distribution limit: consequences of being in a marginal Mediterranean habitat. *Journal of Ecology*, 92:266-277.
- Clark, D.B. & D.A. Clark. 1989. The role of physical damage in the seedling mortality regime of a neotropical rain forest. *Oikos*, 55:225-230.
- Clark, D.B. & D.A. Clark. 1991. The impact of physical damage on canopy tree regeneration in tropical rain forest. *Journal of Ecology*, 79:447-458.
- Connell, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine and in rain forest tree, pp. 298-310. Em: *Dynamics of populations* (B.J. den Boer & G.R. Gradwell, eds.). Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Denslow, S.J.; E. Newell & A.M. Ellison. 1991. The effect of understory palms and cyclanths on the growth and survival of *Inga* seedlings. *Biotropica*, 23:225-234.
- Gurevitch, J.; S. Scheiner & G. Fox. 2006. *Ecology of plants*. Sinauer Associates Incorporation, Massachusetts.
- Farris-Lopez, K.; J. S. Denslow; B. Moser & H. Passmore. 2004. Influence of a common palm, *Oenocarpus mapora*, on seedling establishment in a tropical moist forest in Panama. *Journal of Tropical Ecology*, 20:429-438.
- Henderson, A.; G. Galeano & R. Bernal. 1995. *Field guide to the palms of the Americas*. Princeton University Press, New Jersey.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist*, 104:501-508.
- Lorenzi, H.; H.M. Souza; J.T. Medeiros-Costa; L.S.C. Cerqueira & E. Ferreira. 2004. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. Editora Plantarum Ltda, Nova Odessa, São Paulo, 432p.
- Lima, A. 2010. Crescimento de plântulas do palmito juçara *Euterpe edulis* (Arecaceae) de acordo com a distância da planta mãe. Em: *Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica"* (G. Machado; P.I.K.L. Prado & A.M.Z. Martini, eds.). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Marques, O.A.V. & W. Duleba. 2004. *Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna*. Editora Holos, Ribeirão Preto.
- Peters, H.A.; A. Pauw; M.R. Silman & J.W. Ter-

- borgh. 2004. Falling palm fronds structure Amazonian rainforest sapling communities. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271:367-369.
- Swaine, M.D. 1996. *The ecology of tropical forest tree seedlings*. The Parthenon Publishing Group, Paris, France.
- Souza, V.C. & H. Lorenzi. 2008. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. Editora Instituto Platarum de Estudos da Flora Ltda, Nova Odessa.
- Souza, L.G.E. 2010. *Diversidade e estrutura de palmeiras em um fragmento de Mata Atlântica, RJ*. Monografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 28 pp.
- Tarifa, J.R. 2004. Unidades climáticas dos maciços litorâneos da Juréia-Itatins, pp. 42-50. Em: *Estação Ecológica Juréia-Itatins – Ambiente físico, flora e fauna*. (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Holos, Ribeirão Preto.
- Wang, Y. & C. Augspurger. 2006. Comparison of seedling recruitment under arborescent palms in two Neotropical forests. *Oecologia*, 147:533-545.

Orientação: Bráulio Almeida Santos & Danilo Muniz