

Estudo comparativo entre síndromes de dispersão em quatro áreas de Floresta Atlântica *sensu lato*, Nordeste - Brasil

Eduardo B. Almeida Jr.¹, Daniel Medeiros¹, Adriano Vicente², Liliane F. Lima³ e Patrícia B. Lima³

Introdução

A época em que acontecem os eventos reprodutivos nas espécies é determinante para o sucesso das suas populações, ao mediar a sobrevivência e o estabelecimento dos indivíduos jovens [1]. Entre as pressões seletivas bióticas, destacam-se os mecanismos de dispersão que são de fundamental importância para o entendimento da co-evolução entre plantas e animais, principalmente nos trópicos, onde é maior a atuação dos vetores bióticos comumente representados por formigas, peixes, répteis, aves e mamíferos [2]. Além dos vetores bióticos, o transporte dos diásporos pode ser feito por agentes abióticos, como a água, vento e a gravidade (queda livre dos frutos), entre outros [2].

Em ecossistemas tropicais ocorre um predomínio de plantas dispersas por vertebrados e invertebrados. Todavia, apesar da importância dos mecanismos de dispersão para a manutenção de populações e dos ecossistemas, a ecologia da dispersão é um ramo da ciência em fase incipiente no Nordeste [3].

O presente estudo tem como objetivo comparar as síndromes de dispersão das espécies lenhosas (árvores e arbustos) de quatro formações de Floresta Atlântica (*sensu lato*).

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em quatro formações florestais pertencentes a Unidades de Conservação de diferentes categorias. Sendo duas áreas de influência marinha e duas áreas de floresta atlântica (*stricto sensu*), a saber: 1) a restinga de Maracaípe (RM), qualificada como Reserva Particular do Patrimônio Natural – Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe (08°31'48" S e 35°01'05" W), localizada no litoral sul de Pernambuco com cerca de 76,20 ha de floresta de restinga, considerada com uma das áreas de melhor representação desse ecossistema no Estado [4]; 2) o Santuário Ecológico de Pipa - SEP (06°11'00" S e 35°17'30" W), uma vegetação de influência marinha situada no litoral sul do Rio Grande do Norte, com 62 ha de vegetação, destacando-se por ser um dos poucos remanescentes deste Estado (Almeida Jr, dados não publicados); 3) a Estação Ecológica de Caetés - ESEC - (07°55'15" S e 34°55'15" W) com 157 ha de floresta atlântica, apresentando, porém, características de

área impactada devido a proximidade com a área urbana (Almeida Jr & Zickel., dados não publicados); 4) a Reserva Ecológica de Dois Irmãos - REDI - (08°01'15,1" S e 34°56'0,3" W) com 387 ha., constituindo um dos maiores fragmentos de floresta atlântica típica do estado de Pernambuco [5, 6], ressaltando que estas duas áreas fazem parte da Região Metropolitana do Recife.

Coleta de dados

Os dados foram compilados de levantamentos florísticos e fitossociológicos já realizados nas quatro formações vegetais (RM, SEP, ESEC e REDI), sendo considerado para esse estudo apenas as espécies lenhosas.

Os frutos foram descritos baseados em informações preexistentes em literatura a partir de características como cor, deiscência, consistência e tamanho, que são detalhadas na classificação de tipo e subtipo proposta por Barroso *et al.* [7]. Quando as espécies selecionadas não constavam nessa literatura, eram consultados os estudos de Joly [8], Lorenzi [9], Griz & Machado [5]. Após a caracterização dos frutos foram consideradas as síndromes de dispersão das espécies segundo a metodologia de Pijl [2], sendo consideradas três categorias: Anemocoria - quando os diásporos apresentam-se alados, plumosos, em forma de balão, ou seja, dispersos pelo vento; Autocoria - quando a dispersão é efetivada por mecanismos de explosão do fruto e expulsão da semente; Zoocoria - quando apresentam atrativos e/ou fontes alimentares em seus diásporos.

Análise dos dados

Diferenças na porcentagem de árvores e arbustos e, entre a proporção de árvores e arbustos zoocóricos para as quatro áreas estudadas, foram analisados através do teste G para frequências [10].

Resultados

Foi analisado um total de 250 espécies arbóreas e arbustivas nas quatro áreas estudadas. O maior número de espécies foi observado em Dois Irmãos (88 espécies), seguidos de Pipa (79), Maracaípe (74) e Caetés (46).

A análise dos dados mostrou que apenas a área de

1. Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP 52171-9003. Email: ebaj25@yahoo.com.br; danielmedeiros@terra.com.br

2. Doutor em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

3. Graduandas de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Dois Irmãos apresentou diferença significativa na proporção de espécies arbóreas e arbustivas, com relação a Caetés ($g = 45,82$; $gl = 1$; $p = 0,03$) e Pipa ($g = 89,9$; $gl = 1$; $p = 0,002$) (Fig. 1A).

Todas as áreas apresentaram uma maior proporção de espécies com síndrome de dispersão zoocórica, sendo Maracaípe a área de maior valor percentual (94,59%). Quanto à dispersão anemocórica, Caetés e Pipa foram as áreas com o maior registro dessa síndrome (10,86% e 10,12% respectivamente). Em relação à autocoria, a área de Pipa foi a única que não apresentou espécies com essa síndrome de dispersão e Maracaípe apresentou apenas 4,05% de espécies autocóricas (Fig. 1B).

A área de Dois Irmãos foi a única que apresentou diferença na proporção de espécies arbustivas zoocóricas, com relação as demais (Tab. 1). Para as espécies arbóreas dispersas por animais, as áreas de vegetação litorânea não apresentaram diferença entre si, porém, Pipa foi semelhante a Caetés e Maracaípe a Dois Irmãos (Tab. 1).

Discussão

A vasta dominância de espécies zoocóricas tem sido amplamente registrada na literatura para florestas úmidas tropicais [11] e especificamente para a floresta atlântica nordestina [12, 13]. Essa maior proporção também é esperada para florestas litorâneas, por exemplo, estudo realizado em uma área de restinga no sudeste do Brasil, apresentou aproximadamente 85% de espécies com dispersão zoocórica [14].

Estudos conduzidos na floresta amazônica [15, 16] e na floresta atlântica [17, 11] sugerem que espécies de árvores e arbustos dispersas por autocoria, são gradualmente substituídas por espécies de dispersão zoocórica através do processo de regeneração da floresta. Além disso, um estudo realizado em vários fragmentos de floresta atlântica no estado de Alagoas [18] demonstrou que a porcentagem de árvores zoocóricas não está relacionada com o tamanho da área do fragmento, portanto as diferenças na proporção de árvores zoocóricas entre Dois Irmãos e Caetés deve estar relacionada ao histórico de perturbação, que é mais recente nesta última.

A flora das florestas litorâneas, como as restingas, é formada, na sua grande maioria, por espécies provindas da floresta atlântica [19, 20], portanto a proporção de espécies zoocóricas nessas áreas deve ser um reflexo da contribuição dessa flora. Porém, as duas áreas litorâneas apresentaram valores de zoocoria acima das áreas de floresta atlântica, isso pode ser um indicativo que as condições restritivas dos solos das restingas (e.g. escassez de nutrientes, deficiência hídrica) são maiores para espécies dispersas por anemocoria ou autocoria. Estudos sobre chuva de sementes, banco de sementes, germinação e estabelecimento, nessas áreas podem elucidar essas questões de maneira mais eficaz.

A presença de poucos arbustos na área de Dois Irmãos, provavelmente está relacionado ao critério de inclusão dos indivíduos no estudo ($DAP > 10$ cm), que não permitiu a inclusão de espécies arbustivas com pequeno DAP (diâmetro a altura do peito), isto influiu na

análise, por esta ter sido a única área que diferiu das demais áreas em relação proporção de arbustos zoocóricos.

Dessa forma as demais áreas apresentaram valores semelhantes quanto à proporção de espécies arbustivas com síndrome zoocórica. Alguns estudos em floresta atlântica têm mostrado predominância da zoocoria entre espécies arbustivas e pequenas árvores de sub-bosque [21, 17].

Por outro lado, as áreas de Caetés e Pipa apresentaram os menores valores percentuais para árvores zoocóricas, este fato parece estar relacionado a fatores diferentes. Caetés apresenta características de uma floresta em regeneração pela maior porcentagem de espécies arbóreas anemocóricas e autocóricas [11]. Pipa é uma área preservada, porém é conhecido que a vegetação litorânea no nordeste do Brasil apresenta uma variação na sua fisionomia e estrutura ao longo da costa [22].

Os resultados desse estudo sugerem que as áreas litorâneas no nordeste do Brasil, mesmo apresentando fisionomias e estruturas diferentes às da floresta atlântica *sensu stricto*, mantêm estratégias de dispersão semelhantes, que provavelmente é um reflexo da influência da flora desta sobre as áreas litorâneas, geologicamente mais recentes.

Referências

- [1] PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & AGUIAR, I.B. 1993. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLIA, M.B. (Eds.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. p.215-274.
- [2] PIJL, L. van der. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. Berlin: Springer-Verlag. 161p.
- [3] GRIZ, L.M.S.; MACHADO, I.C.; TABARELLI, M. 2002. Ecologia de dispersão de sementes: progressos e perspectivas. In: TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. (Eds.). *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. Recife: Cidade Universitária. p.597-608.
- [4] ALMEIDA JR., E.B. 2006. *Fisionomia e estrutura da restinga da RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, PE*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- [5] GRIZ, L.M.S. & MACHADO, I.C. 1998. Aspectos morfológicos e síndromes de dispersão de frutos e sementes na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: MACHADO, I.C., LOPES, V.L., PORTO, K.C. (Eds.). *Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em área urbana*. Recife: Dois Irmãos. p.197-224.
- [6] GUEDES, M.L.S. 1998. A vegetação fanerogâmica da reserva ecológica de Dois Irmãos. In: MACHADO, I.C., LOPES, V.L., PORTO, K.C. (Eds.). *Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em área urbana*. Recife: Dois Irmãos. p.177-172.
- [7] BARRROSO, G.M.; MOROM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. 1999. *Frutos e sementes: morfologia aplicada a sistemática de dicotiledôneas*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 443p.
- [8] JOLY, A.B. 1979. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. Companhia Editora Nacional. São Paulo.
- [9] LORENZI, H. 1998. *Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP: Plantarum. 352p.
- [10] AYRES, M.; AYRES-JUNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A. 2000. *BioEstat 2.0: Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, CNPq. 2ed. 262p.
- [11] TABARELLI, M. & PERES, C.A. 2002. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian atlantic Forest: implications for Forest regeneration. *Biological Conservation*, 106: 165-176.

- [12] SILVA, J. M. C. & TABARELLI, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic fores of northeast Brazil. *Nature*, 404 (2): 72-73.
- [13] VICENTE, A.; SANTOS, A.M.M. & TABARELLI, M. 2003. Variação no modo de dispersão de espécies lenhosas em um gradiente de precipitação entre floresta seca e úmida no Nordeste do Brasil. In: LEAL, I.R; TABARELLI, M; SILVA, J.M.C. (Eds.). *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE. p.565-592.
- [14] TALORA, D.C & MORELLATO, L.P.C. 2000. Fenologia das espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 01: 13-26.
- [15] NEPSTAD, D.; UHL, C.; PEREIRA, C.A.; SILVA, J.M.C. 1996. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature Forest of eastern Amazônia. *Oikos*, 76: 25-39.
- [16] VIEIRA, I.C.G.; SALOMÃO, R.P.; ROSA, N.A.; NEPSTAD, D.C. & ROMA, J.C. 1996. O renascimento da floresta no rastro da agricultura. *Ciência Hoje*, 20: 38-44.
- [17] TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, 59: 239-250.
- [18] GRILLO, A.; OLIVEIRA, M.A. & TABARELLI, M. 2006. Árvores. In: PORTO, K.C. ALMEIDA-CORTEZ, J.S. & TABARELLI, M. (Orgs.). *Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA). p.191-218.
- [19] ARAÚJO, D.S.D. 2000. *Análise florística e fitossociológica das restingas do Rio de Janeiro*. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 176p.
- [20] SCARANO, F.R. 2000. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the brazilian atlantic rainforest. *Annals of Botany*, 90: 517-524.
- [21] MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiá, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 50: 163-173.
- [22] ZÍCKEL, C.S.; VICENTE, A.; ALMEIDA JR., E.B.; CANTARELLI, J.R.R. & SACRAMENTO, A.C. 2004. Flora e vegetação das restingas do nordeste brasileiro. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S. & COSTA, M.F. (Orgs.). *Oceanografia: um Cenário Tropical*. Recife: Bagaço. p.689-702.

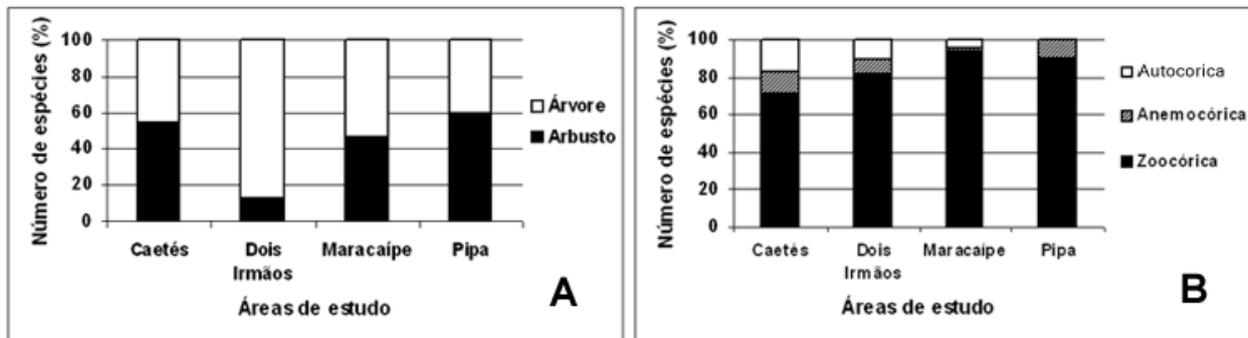


Figura 1. Distribuição: **a**, das espécies por hábito; e **b**, número de espécies por modo de dispersão em quatro áreas de Floresta Atlântica (*sensu lato*) no Nordeste do Brasil.

Tabela 1. Distribuição das espécies por modo tipo de dispersão e hábito em quatro áreas de Floresta Atlântica (*sensu lato*) no Nordeste do Brasil. Arv – árvore, Arb – arbusto, zoo – zoocoria, anemo – anemocoria, aut – autocoria. O valor em parênteses corresponde à porcentagem de espécies. Letras diferentes após os valores correspondem à diferença significativa para o Teste G analisados par a par.

| | Arv zoo | Arv anemo | Arv aut | Arb zoo | Arb anemo | Arb aut |
|--------------------|-------------------------|------------|------------|----------------------|-----------|-----------|
| Caetés | 10 (21,73%) a | 5 (10,86%) | 6 (13,04%) | 23 (50%) a | 0 | 2 (4,34%) |
| Dois Irmãos | 65 (73,86%) b | 5 (5,68%) | 7 (7,95%) | 7 (7,95%) b | 2 (2,27%) | 2 (2,27%) |
| Maracaípe | 37 (50%) b, c | 1 (1,35%) | 2 (2,70%) | 33 (44,59%) a | 0 | 1 (1,35%) |
| Pipa | 29 (36,70%) a, c | 3 (3,79%) | 0 | 42 (53,16%) a | 5 (6,32%) | 0 |