

# Dispersão de Sementes por Formigas em Remanescentes de Floresta Atlântica Nordestina

Úrsula Andres Silveira da Costa<sup>1</sup>, Marcondes Oliveira<sup>2</sup>, Marcelo Tabarelli<sup>3</sup> e Inara R. Leal<sup>4</sup>

## Introdução

A dispersão de sementes por formigas, ou mirmecocoria, envolve plantas que produzem um corpo gorduroso preso externamente à semente, chamado elaiossomo [1]. Esta síndrome é especialmente comum em regiões áridas da África e Austrália, onde foi descrita e inicialmente investigada [2]. Surpreendentemente, esse mecanismo de dispersão é pouco documentado para a América do Sul, mas é cada vez mais evidente a relevância das formigas como dispersores secundários de sementes de espécies não-mirmecocócricas [3, 4, 5]. As formigas alteram o padrão de deposição de sementes produzido pelos dispersores primários, influenciando o sucesso reprodutivo das plantas e a estrutura espacial das suas populações [3, 4, 5]. No Brasil, o processo de dispersão de sementes por formigas foi estudado em Floresta Atlântica do Sudeste do Brasil [5], Cerrado [3], Floresta Semidecídua [4], Restinga [6] e Caatinga [7]. No entanto, ainda não existem estudos sobre o processo de dispersão de sementes por formigas em áreas de Floresta Atlântica Nordestina.

O objetivo desse estudo foi descrever a interação entre formigas e sementes de quatro espécies amplamente distribuídas em dois fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil: *Xylopia ochrantha* Mart. (Annonaceae), *Cupania oblongifolia* Mart (Sapindaceae), *Maytenus* sp. (Celastraceae) e *Passiflora rubra* L. (Passifloraceae). Mais especificamente, foi verificado (1) qual é a estrutura atrativa para as formigas, (2) qual a taxa e a distância de remoção e (3) qual o local de deposição das sementes.

## Materiais e Métodos

### A. Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de floresta da Usina Serra Grande (8° 30'S, 35° 50'W), localizada nos municípios de Ibateguara e São Jose da Laje, ao Norte do Estado de Alagoas. Mais especificamente, o trabalho foi realizado em dois fragmentos: Coimbra, que possui 3.500 ha e é considerado o maior remanescente de Floresta Atlântica do Centro de Endemismo Pernambuco [8] (i.e., de toda a floresta

que ocorre ao Norte do Rio São Francisco *sensu* Prance [9]). O segundo fragmento estudado, Aquidabã, apesar de possuir apenas 30 ha, é considerado um dos fragmentos da região com maior de riqueza de espécies arbóreas [8].

A área de estudo é composta por solos dos tipos podzólicos latossolos e encontra-se em terreno montanhoso (ca. 500 m de altitude) [10]. A precipitação média anual é em torno de 2000 mm e a temperatura média de 22-24°C [11]. A vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Aberta Baixo-Montana [11].

### B. Metodologia e seleção das espécies

De setembro de 2005 a agosto de 2006 foram realizados censos mensais, em diferentes trilhas dos dois fragmentos estudados, para verificar a interação entre formigas-diasporos. Nessa fase do trabalho, foram selecionadas quatro espécies focais sendo três espécies vegetais arbóreas *Xylopia ochrantha*, *Cupania oblongifolia* e *Maytenus* sp. e uma trepadeira *Passiflora rubra* para realização dos experimentos descritos abaixo. A seleção foi baseada na frequência em que estas interações foram observadas e na facilidade de se trabalhar com as espécies.

Primeiramente, para testar qual a estrutura atrativa das sementes, foram montadas 30 estações de observação, onde, em cada estação, foram colocadas uma semente coberta por elaiossomo em *X. ochrantha*, por arilo em *C. oblongifolia* e *Maytenus* e por polpa do fruto em *P. rubra* e outra semente limpa (N= 30 sementes para cada tratamento por espécie, totalizando 240 sementes). As estações de observação foram checadas por 5 minutos a cada três horas, durante o período de 24 horas. As sementes carregadas nas duas categorias foram contadas e comparadas através do teste de qui-quadrado [12].

Posteriormente, para conhecer a taxa e a distância de remoção de sementes, bem como o local de deposição, foram realizados testes de remoção de sementes intactas (N= 100 sementes por espécie, totalizando 400 sementes). Nesse caso, 10 estações de observação, com 10 sementes intactas cada, foram montadas como descrito no experimento citado anteriormente. Foram registradas (1) as espécies de formigas atraídas, (2) seus comportamentos em relação aos diásporos, (3) a distância de remoção e (4) o local de deposição das sementes. Foram considerados removidos os diásporos deslocados por, no mínimo, 5 cm do local de deposição [6].

1. Aluno de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco. Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE. E-mail: uandrecoستا@yahoo.com.br

2. Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco. Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE. E-mail: marcondesoliveira@yahoo.com.br

3. Professor Adjunto do Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE. E-mail: mtrelli@ufpe.br

4. Professor Adjunto do Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE. E-mail: irleal@ufpe.br

Apoio financeiro: CNPq.

## Resultados

Foram registradas 31 espécies de formigas atraídas para os diásporos das quatro espécies de plantas, as quais são distribuídas em quatro subfamílias: Myrmicinae (16 espécies), Ponerinae (9), Dolichoderinae (2) e Formicinae (2). Quanto às espécies, *Pheidole oliveirae* foi a que apresentou maior frequência de interações com as sementes, seguida de *Pachycondyla* sp. 1 e *Odontomachus* sp. 1 (Fig. 1). As espécies de formigas apresentaram diferentes comportamentos em relação às sementes. As espécies de *Pheidole* recrutavam companheiras de ninho para remover os diásporos, enquanto *Pachycondyla* e *Odontomachus* podiam remover as sementes isoladamente. Espécies de *Solenopsis* também recrutavam companheiras de ninho, mas não removiam sementes, apenas utilizavam a estrutura atrativa, deixando a semente no local.

Os resultados do experimento de preferência revelaram que sementes intactas (com elaiossomo, arilo ou polpa) foram mais removidas pelas formigas que as desprovidas de estruturas atrativas (*X. ochrantha*:  $X^2 = 25,452$ ,  $gl = 1$ ,  $p = 0,0001$ ; *Maytenus* sp.:  $X^2 = 11,380$ ,  $gl = 1$ ,  $p = 0,0007$ ; *C. oblongifolia*:  $X^2 = 32,308$ ,  $gl = 1$ ,  $p = 0,001$  e *P. rubra*:  $X^2 = 3,053$ ,  $gl = 1$ ,  $p = 0,0806$ ; Fig. 2). As taxas de remoção para *X. ochrantha* foram de 89%, para *C. oblongifolia* de 61%, para *Maytenus* sp. de 15% e para *P. rubra* de 100%. A distância de remoção de sementes de *X. Ochrantha* variou de 19,8 a 111 cm, de *Maytenus* variou de 12,5 a 350 cm, de *C. oblongifolia* variou de 12,4 a 14 cm e de *P. rubra* variou de 45,5 a 158 cm (Fig. 3). O local de deposição foi predominantemente, o folhíço, porém, no caso da *X. ochrantha* e *P. rubra*, algumas sementes foram observadas sendo carregadas para os ninhos das formigas.

## Discussão

Nossos resultados indicam que as formigas são importantes agentes dispersores de espécies não-mirmecocóricas, corroborando estudos prévios que indicam que a mirmecocoria verdadeira não é um mecanismo comum de dispersão de sementes em ecossistemas da América do Sul [4, 5 e 6, mas veja 7].

O transporte da semente pelas formigas, mesmo que por pequenas distâncias, pode trazer uma série de vantagens para as plantas, como: diminuição da predação de sementes e da competição intra-específica de plântulas embaixo da planta-mãe, colonização de novos habitats, modificação da chuva de sementes gerada pelos dispersores primários e diminuição da competição nas fezes dos dispersores primários [ver revisão em 2]. Por fim, quando as sementes são retiradas das fezes dos dispersores primários, as formigas também ajudam na diminuição da competição intra e interespecífica das plântulas [3].

Esses resultados têm implicação para a conservação, na medida que a maioria dos dispersores

primários das espécies usadas pelas formigas são aves e mamíferos, animais que são afetados diretamente pela pressão de caça e desmatamento das florestas [13]. Quando as populações desses dispersores primários estão muito baixas, ou mesmo, quando algumas dessas espécies estão ausentes nos remanescentes, as formigas desempenham um papel importante na biologia de frutos e sementes, rearranjando a chuva deixada pelos dispersores primários, influenciando a distribuição espacial das populações vegetais [5]. Esses dados corroboram a idéia que o processo de perda e fragmentação de habitats torna as interações entre formigas e sementes um evento comum, aumentando ainda mais o papel destes insetos na biologia de frutos e sementes.

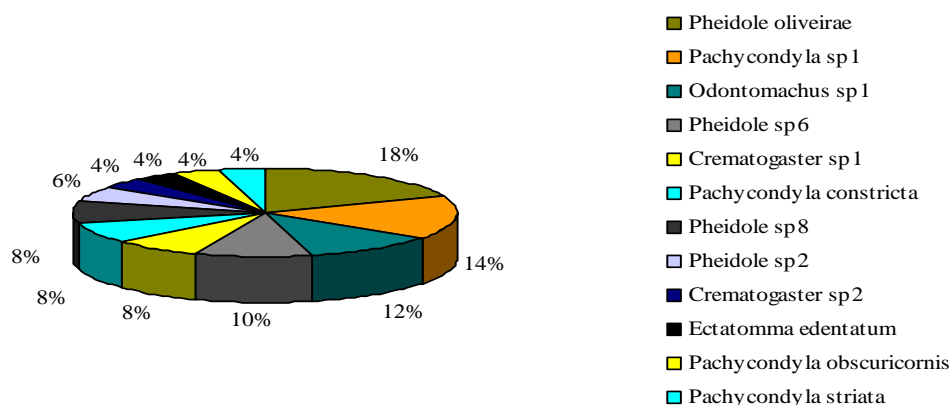
Concluimos que, apesar dos vertebrados dispersores de sementes serem mais enfatizados na literatura, a interação entre formigas e sementes é bastante comum e importante na Floresta Atlântica Nordeste, bem como em outros ecossistemas brasileiros, devendo ser levada em consideração em estudos que visem descobrir os intrincados processos que geraram e mantêm a alta diversidade de espécies brasileira.

## Agradecimentos

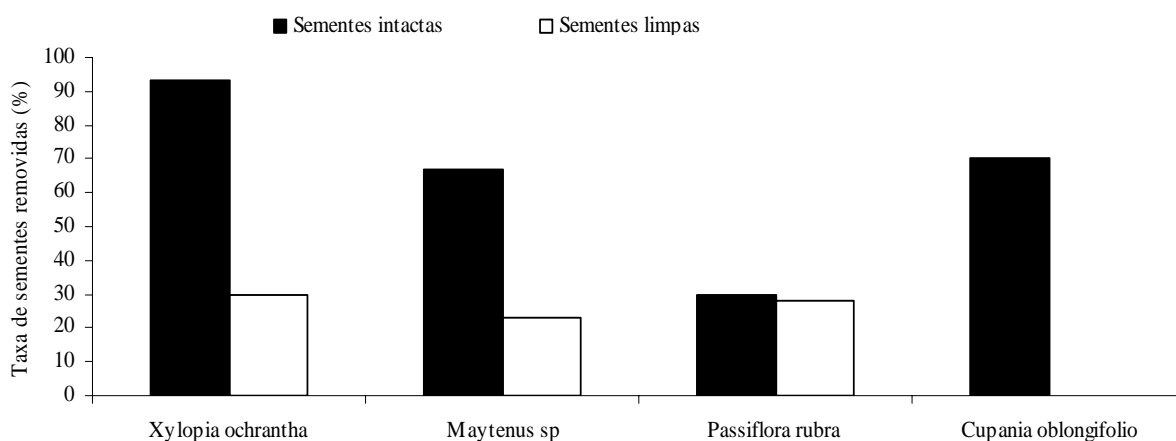
Ao CNPq, pelas bolsas concedidas; à Usina Serra Grande por permitir o desenvolvimento deste estudo em áreas privadas e à CI Brasil e CEPAN pelo apoio logístico.

## Referências

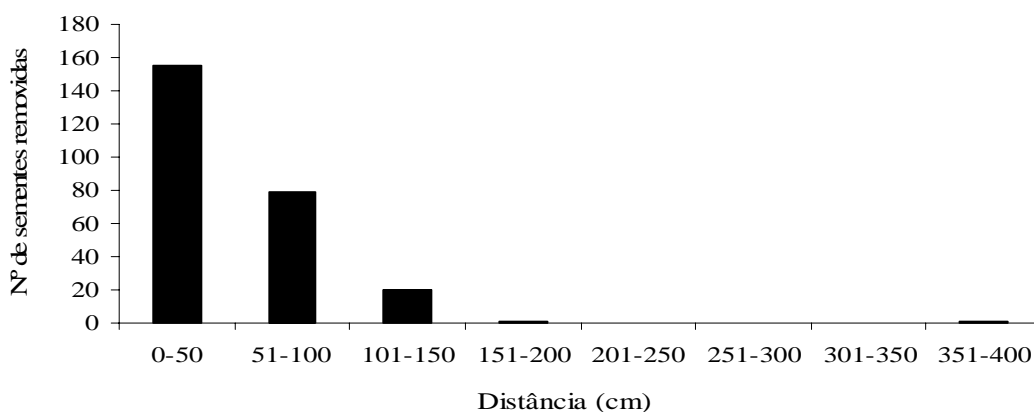
- [1] PIJL, V. D. 1982. Principles of Dispersal in Higher Plants. 2nd edition. Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- [2] BEATTIE, A.J. 1985. The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [3] LEAL, I.R. & OLIVEIRA, P.S. 1998. Interactions between fungus-growing ants (attini), fruits and seeds in Cerrado vegetation in southeast Brazil. *Biotropica* 30: 170-178.
- [4] OLIVEIRA, P. S., GALETTI, M., PEDRONI, F. & MORELLATO, L. P. C. 1995. Seed cleaning by *Mycocepurus goeldii* ants (Attini) facilitates germination in *Hymenaea courbaril* (Caesalpinaceae). *Biotropica* 27: 518-522.
- [5] PIZO, M.A. & OLIVEIRA, P.S. 2000. The use of fruits and seeds by ants in the Atlantic forest of southeast Brazil. *Biotropica* 32: 851-861.
- [6] PASSOS, L. & OLIVEIRA, P.S. 2003. Interactions between ants, fruits, and seeds in a restinga forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 19: 261-270.
- [7] LEAL, I.R. 2003. Dispersão de sementes por formigas na caatinga. IN *Ecologia e Conservação da Caatinga*. I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. da Silva (EDS.). Editora Universitária da UFPE, Recife. Pp 593-624.
- [8] Oliveira, A.M., Grillo, A.S. & Tabarelli, M. 2004. Forest edge in the Brazilian Atlantic Forest: Drastic changes in tree species assemblages. *Orix*. 38 (4) 389-394.
- [9] PRANCE, G.T. 1982. Forest refuges: evidences from woody angiosperms. In: *Biological diversification in the tropics* (Prance, G.T. ed). Columbia University Press, New York. Pp. 137-158.
- [10] IBGE. 1985. Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro. IBGE.
- [11] VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- [12] ZAR, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, New Jersey.
- [13] 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.



**Figura 1.** Frequência de ocorrência das dez espécies de formigas mais comumente observadas interagindo com sementes de *Xylopia ochrantha*, *Cupania oblongifolia*, *Maytenus* sp. e *Passiflora rubra* na Usina Serra Grande, Ibateguara, AL.



**Figura 2.** Taxa de remoção de sementes intactas e limpas de *Xylopia ochrantha*, *Cupania oblongifolia*, *Maytenus* sp. e *Passiflora rubra* (N= 60 sementes por categoria por espécie) na Usina Serra Grande, Ibateguara, AL.



**Figura 3.** Número de sementes removidas por classe de distância de *Xylopia ochrantha*, *Cupania oblongifolia*, *Maytenus* sp. e *Passiflora rubra* (N= 100 sementes por espécie) Usina Serra Grande, Ibateguara, AL.