

EVIDÊNCIAS DA VERACIDADE DA HIPÓTESE DA DISPERSÃO DE SEMENTES DIRECIONADA

Nathália Couto Romanelli Lobo¹, Fábio Souto Almeida²

(Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios, Av. Prof. Alberto da Silva Lavinas, 1847, Centro, Três Rios, RJ, Cep- 25804-100; nathaliacoutoromanelli@gmail.com, ¹Discente do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental, ²Professor Adjunto do Departamento de Ciências do Meio Ambiente)

INTRODUÇÃO

O mutualismo é uma interação ecológica vantajosa para ambas as espécies envolvidas, a exemplo da polinização e da dispersão de sementes (Dáttilo *et al.* 2009). Dentre as síndromes de dispersão de sementes, a zoocoria é a mais comumente observada em ambientes florestais (Stefanello *et al.* 2010). Diversas espécies de plantas desenvolveram frutos carnosos e sementes com estruturas ricas em lipídeos, úteis para atrair animais que carregam as sementes para longe do local encontrado (Howe & Smallwood 1982, Passos & Oliveira 2004, Pizo *et al.* 2005). Assim, partes dos frutos e as estruturas aderidas às sementes constituem-se em alimentos para muitas espécies de animais. Por outro lado, a dispersão de sementes é útil para as plantas por reduzir a probabilidade de serem predadas e, após a germinação, diminuir a competição entre plântulas da mesma espécie (competição intraespecífica), além de potencializar a colonização de novos habitats (Janzen 1970).

Além das vantagens citadas, autores apontam para a hipótese de que as plantas podem potencializar a chance de que suas sementes sejam dispersas por determinados animais, por esses carregarem as sementes para locais propícios para a germinação das sementes e crescimento das plantas (Howe & Smallwood 1982, Almeida 2012). Pode-se dizer que essas são as premissas básicas da hipótese da dispersão direcionada.

Estudos apontam para a possibilidade da dispersão direcionada ocorrer promovida por formigas (Hymenoptera: Formicidae), insetos que estão entre os mais abundantes de diversos habitats (Almeida 2012). Assim, esse trabalho teve como objetivo fazer um levantamento bibliográfico acerca de assuntos que apoiam a possibilidade de que espécies de formigas (Formicidae) realizem a dispersão direcionada de sementes de plantas, e a partir disso discutir tais evidências encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada a busca de trabalhos científicos que avaliaram a dispersão de sementes por formigas, comportamento de formigas, banco de sementes ou de plântulas nas proximidades no solo dos ninhos de formigas e as estruturas das plantas voltadas a dispersão de suas sementes. Através desses trabalhos foram obtidas evidências que podem corroborar a hipótese da dispersão direcionada. Os dados obtidos foram então discutidos, e tabelados por: evidências e referências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento bibliográfico de 22 artigos publicados entre os anos de 1970 e 2015, foram encontradas nove evidências que corroboram com a hipótese da dispersão direcionada de sementes realizada por formigas (Tabela 1). Um elevado número de espécies de formigas foram observadas removendo sementes de várias espécies de plantas, incluindo plantas que desenvolveram estruturas que aparentemente existem para atrair animais, incluindo as formigas, para ter suas sementes dispersadas (Passos & Oliveira 2004, Pizo *et al.* 2005, Almeida 2012, Almeida *et al.* 2013). Essas informações levam a crer que a relação mutualística entre formigas e plantas é antiga, sendo suficientemente benéfica para as plantas ao ponto da seleção natural eleger os indivíduos que possuam sementes com características que potencializem a interação com as formigas.

Tabela 1. Evidências de dispersão direcionada de sementes por formigas (Formicidae).

Evidências	Referências
Diversas espécies de formigas dispersam sementes de elevado número de espécies de plantas	Medeiros 1997, Farji-Brener & Medina 2000
Sementes de várias espécies de plantas desenvolveram estruturas ricas em lipídeos, como elaiosoma e sarcotesta, que atraem formigas	Passos & Oliveira 2004, Pizo <i>et al.</i> 2005, Almeida 2012
O solo próximo de ninhos de algumas formigas apresenta maior capacidade de reter umidade	Culver & Beattie 1983, Farjibrener & Ghermandi 2000,

O solo próximo de ninhos de algumas formigas apresenta maior concentração de nutrientes para as plantas e menor concentração de alumínio	Cammeraat <i>et al.</i> 2002 Culver & Beattie 1983, Farji-Brener & Ghermandi 2000, Nkem <i>et al.</i> 2000, Cammeraat <i>et al.</i> 2002, Folgarait <i>et al.</i> 2002, Passos & Oliveira 2002, Seaman & Marino 2003, Passos & Oliveira 2004, Almeida 2012, Almeida 2012, Almeida & Queiroz 2015
Formigas podem predação herbívoros próximos dos seus ninhos	Passos & Oliveira 2002, Passos & Oliveira 2004
Formigas geralmente carregam as sementes para os seus ninhos	Medeiros 1997, Farji-Brener & Medina 2000, Almeida 2012
Após utilizarem as estruturas nutritivas das sementes, as formigas podem descartá-las dentro do ninho ou nas suas proximidades	Janzen 1970, Howe & Smallwood 1982, Pizo <i>et al.</i> , 2005, Almeida 2012
Nas proximidades de ninhos de formigas podem ser encontradas maior abundância e riqueza de espécies de plantas	Farji-Brener & Ghermandi 2000, Passos & Oliveira 2002
O banco de sementes no solo próximo de ninhos de formigas pode ter maior número de sementes e de espécies, sendo que muitas sementes apresentam-se viáveis	Farji-Brener & Ghermandi 2000, Passos & Oliveira 2002, Almeida 2012, Almeida & Queiroz 2015.

As formigas carregam a maior parte das sementes coletadas para os seus ninhos e descartam as sementes após a utilização nos ninhos ou nas suas proximidades (Passos & Oliveira 2002, Pizo *et al.* 2005, Almeida 2012), então para que a hipótese da dispersão direcionada seja corroborada é necessário que as características dos ninhos ou dos seus arredores sejam benéficas para as plantas. Nesse sentido, em relação às formigas que nidificam dentro do solo, sabe-se que o solo dos ninhos pode apresentar maior capacidade de reter umidade, maior concentração de nutrientes necessários para as plantas e ainda menor concentração de alumínio, que é tóxico para muitas espécies de plantas, mesmo em baixas concentrações (Culver & Beattie 1983, Farji-Brener & Ghermandi 2000, Cammeraat *et al.* 2002, Passos & Oliveira 2002, Seaman & Marino 2003, Passos & Oliveira 2004, Almeida 2012, Almeida 2012, Almeida & Queiroz 2015). Além disso, existe outra possível vantagem para uma planta que esteja próxima de um ninho, pois as formigas podem proteger a semente e a planta da herbivoria, através da predação dos herbívoros (Passos & Oliveira 2002, Passos & Oliveira 2004).

Ao utilizar os frutos e sementes as formigas poderiam inviabilizar a sua germinação, mas sabe-se que, na verdade, muitas vezes ocorre a potencialização da germinação das sementes, pelo consumo das partes carnosas de sementes de frutos reduzir a probabilidade de que fungos ataquem as sementes (Pizo & Oliveira 2001, Guimarães Jr. & Cogni 2002, Passos & Oliveira 2002, Rico-Gray & Oliveira 2007).

Os benefícios da dispersão de sementes por formigas ainda pode ser constatado nos trabalhos que demonstram que nos ninhos de formigas podem ocorrer bancos de sementes e de plântulas com maior abundância e riqueza de espécies (Farji-Brener & Ghermandi 2000, Passos & Oliveira 2002, Almeida 2012, Almeida & Queiroz 2015). Cabe ainda ressaltar que algumas espécies de plantas têm sua ocorrência expressivamente relacionadas com ninhos de formigas (King 1977, Farji-Brener & Ghermandi 2000).

O acúmulo de sementes e plântulas nas proximidades dos ninhos pode ser entendido como uma desvantagem para as plantas por aumentar a competição. Porém, isso é contrabalanceado pelas vantagens mencionadas acima. Além disso, a existência de maior número de plantas sobre os ninhos que em locais onde não ocorrem os ninhos de formigas, demonstra que as plantas passaram pelo perigo inicial de não germinarem por serem predadas ou não terem sido depositadas em sítios propícios para a germinação e crescimento inicial. Outra importante questão é que o aumento da diversidade próximo dos ninhos acarreta em maior probabilidade de manutenção do equilíbrio do ecossistema como um todo.

CONCLUSÃO

Com base nas informações levantadas, pode-se concluir que existem expressivas evidências da veracidade da hipótese da dispersão de sementes direcionada, ocorrendo pela interação mutualística das plantas com as formigas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, FS (2012) Formigas como engenheiras de ecossistemas: influência sobre as características químicas do solo e a distribuição de sementes e plantas. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- Almeida FS, Mayhe-Nunes AJ, Queiroz JM (2013) The importance of poneromorph ants for seed dispersal in altered environments. *Sociobiology* 60: 229-235.
- Almeida FS, Queiroz JM (2015) Formigas poneromorfas como engenheiras de ecossistemas: impactos sobre a biologia, estrutura e fertilidade dos solos. In: Delabie, JHC et al. (Org.). *As formigas poneromorfas do Brasil*. 1ed. Ilhéus: Editus, p.437-446.
- Cammeraat LH, Willott SJ, Compton SG, Incoll LD (2002) The effects of ants` nest on the physical, chemical and hydrological properties of a rangeland soil in semiarid Spain. *Geoderma* 105: 1-20.
- Culver DC, Beattie AJ (1983) Effects of ant mounds on soil chemistry and vegetation patterns in a Colorado montane meadow. *Ecology* 64: 485-492.
- Dáttilo W, Marques EC, Falcão JCF, Moreira DDO (2009) Interações mutualísticas entre formigas e plantas. *EntomoBrasilis* 2 (2): 32-36.
- Farji-Brener AG, Ghermandi L (2000) Influence of nests of leaf-cutting ants on plant species diversity in road verges of northern Patagonia. *Journal of Vegetation Science* 11: 453-460.
- Farji-Brener AG, Medina C (2000) The importance of where to dump the refuse: seed banks and fine roots in nests of the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* and *Atta colombica*. *Biotropica* 32: 120-126.
- Folgarait PJ, Perelman S, Gorosito N, Pizzio R, Fernandez J (2002) Effects of *Camponotus punctulatus* ants on plant community composition and soil properties across land-use histories. *Plant Ecology* 163: 1-13.
- Guimarães Jr PR, Cogni R (2002) Seed cleaning of *Cupania vernalis* (Sapindaceae) by ants: edge effect in a highland forest in south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18: 303-307.
- Howe HF, Smallwood J (1982) Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- Janzen DH (1970) Herbivores and number of tree species in tropical forests. *The American Naturalist* 104: 501-528.
- King TJ (1977) The plant ecology of ant-hills in calcareous grassland: I. patterns of species in relation to ant-hills in southern England. *The Journal of Ecology* 65: 235-256.
- Medeiros FNS (1997) Ecologia comportamental da formiga *Pachycondyla striata* Fr. Smith (Formicidae: Ponerinae) em uma floresta do sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo.
- Nkem JN, Lobry De Bruyn LA, Grant CD, Hulugalle NR (2000) The impact of ant bioturbation and foraging activities on surrounding soil properties. *Pedobiologia* 44: 609-621.
- Passos L, Oliveira PS (2002) Ants affect the distribution and performance of *Clusia criuva* seedlings, a primarily bird-dispersed rain forest tree. *Journal of Ecology* 90: 517-528.
- Passos L, Oliveira PS (2004) Interactions between ants and fruits of *Guapira opposita* (Nyctaginaceae) in a Brazilian sand plain rain forest: ant effects on seeds and seedling. *Oecologia* 139: 376-382.
- Pizo MA, Oliveira PS (2001) Size and lipid content of non myrmecochorous diaspores: effects on the interaction with litter-foraging ants in the Atlantic rain forest of Brazil. *Plant Ecology* 157: 37-52.
- Pizo MA, Passos L, Oliveira PS (2005) Ants as seed dispersers of fleshy diaspores in Brazilian Atlantic forest. In: Forget PM, Lambert JE, Hulme PE, Vanderwall SB (EDS). *Seed Fate*. CAB International. p.315-329.
- Rico-Gray V, Oliveira PS (2007) *The ecology and evolution of ant-plant interactions*. Chicago: The University of Chicago Press. 331p.
- Seaman RE, Marino PC (2003) Influence of mound building and selective seed predation by the red imported fire ant (*Solenopsis invicta*) on an old-field plant assemblage. *Journal of the Torrey Botanical Society* 130: 193-201.
- Stefanello D, Ivanauskas NM, Martins SV, Silva E, Kunz SH (2010) Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência - MT. *Acta Amazonica* 40(1): 141-150.

