

Plântulas em murunduns de *Atta* spp. em uma borda de floresta amazônica: recrutamento facilitado ou impedido?

Bruno Cid, Bruno Barçante Ladvoat, Fernanda C. G. Cardoso, Sara Lodi de Carvalho, Thiago Gechel Kloss

Introdução

O comportamento de alguns animais pode provocar alterações na distribuição e disponibilidade dos recursos no ambiente. Quando essas alterações provocam mudanças na abundância das populações de outras espécies, esses animais são considerados engenheiros de habitat (Flecker 1996). Exemplos de engenheiros variam de peixes e mamíferos (Flecker 1996, James & Eldridge 2007) até invertebrados (Corrêa *et al.* 2010, Lill & Marquis 2003). Dentre os engenheiros de habitat mais conhecidos, as formigas cortadeiras são um grupo dominante em ambientes terrestres tropicais (Folgarait 1998).

Formigas cortadeiras são consideradas engenheiras por modificarem o ambiente no entorno do ninho e provocarem alterações nas assembléias de plantas em decorrência de seu comportamento de forrageamento (Corrêa *et al.* 2010). Estas formigas cultivam fungos dentro

de seu ninho que servem de alimento para a colônia. Para este cultivo, carregam grande quantidade de material vegetal para dentro do ninho, depositando os resíduos orgânicos da colônia fora do ninho ou em câmaras (Farji-Brener & Iles 2000). Para construir e manter o ninho, as formigas transportam solo de camadas inferiores para a superfície, promovendo a mistura de horizontes e a formação do murundum. Estima-se que a cada 200 ou 300 anos, o solo de florestas tropicais na Costa Rica possa ser todo modificado pela atividade de *Atta cephalotes* (Perfecto & Vandermeer 1993). Desta forma a construção destes ninhos, que podem atingir até 160 m² na superfície (Farji-Brener & Silva 1995), mobiliza uma grande quantidade de solo e acelera a ciclagem de nutrientes (Farji-Brener & Iles 2000).

O transporte de solo e material orgânico de dentro do ninho para a superfície resulta em redistribuição de nutrientes. Essas modificações nas propriedades do solo podem facilitar o

estabelecimento de plantas nessas áreas (Farji-Brener 2005, Farji-Brener & Iles 2000) por aumentar a aeração e disponibilizar uma maior quantidade de nutrientes localmente, principalmente N e P. Adicionalmente às alterações já mencionadas, a construção dos ninhos e sua manutenção (retirada de serrapilheira e vegetação do entorno) também podem aumentar a incidência luminosa local. Esta maior incidência de luz nos ninhos, quando comparados às áreas adjacentes, produz efeitos similares aos de uma clareira. Esse ambiente distinto em termos de disponibilidade de luz e atributos do solo pode facilitar o estabelecimento de algumas plantas (Farji-Brener & Iles 2000).

Dentro do contexto exposto acima, questionamos se sobre ninhos de formigas do gênero *Atta* (murunduns) existe um maior estabelecimento de plantas quando comparados ao seu entorno. Nesse estudo, nós examinamos a hipótese de que o recrutamento de plantas é maior em locais sob influência das formigas engenheiras do que fora deles. Desta forma esperamos que o número de espécies e a densidade de plântulas em murunduns seja maior do que fora destes locais.

Métodos

Realizamos esse estudo na reserva do km 41 (02°24'S-58°52'O), localizada a aproximadamente 80 km ao norte de Manaus, AM, Brasil. A reserva é uma área contínua de floresta tropical úmida de terra firme com temperatura média anual de 26° C e precipitação anual variando entre 1900 e 2300 mm. Ao longo da estrada e borda de mata selecionamos 11 murunduns de formigas *Atta* spp. (saúvas) com pelo menos 1 m². Consideramos apenas murunduns onde os ninhos estavam ativos, o que determinamos pela presença de entradas para o interior do ninho (olheiros). Colocamos uma parcela de 1 m² sobre cada murundum e uma parcela controle de mesma área, localizada a aproximadamente 1 m da margem de cada murundum. Em cada parcela, contamos e classificamos as plântulas menores do que 1 m (excluindo as gramíneas) em morfoespécies. A partir disso, contamos o número e calculamos a densidade de morfoespécies no interior de cada parcela. Utilizamos um teste-t pareado para comparação entre os pares de parcelas (murundum e controle).

Resultados

O número de morfoespécies de plântulas foi 2,5 vezes maior nas áreas controle (média \pm desvio-padrão) ($5,4 \pm 1,8$) quando comparadas aos murunduns ($2,2 \pm 1,8$) ($t_{(10)}=-3,99$; $p=0,003$; Figura 1a). A densidade de plântulas também foi 2,5 vezes maior nas áreas controle

($9,1 \pm 4,8$) quando comparadas aos murunduns ($3,4 \pm 3,3$) ($t_{(10)}=-4,195$; $p=0,002$; Figura 1b). Não observamos a presença de dejetos trazidos de dentro do ninho sobre murunduns. Também notamos haver uma pequena quantidade de serrapilheira sobre os ninhos.

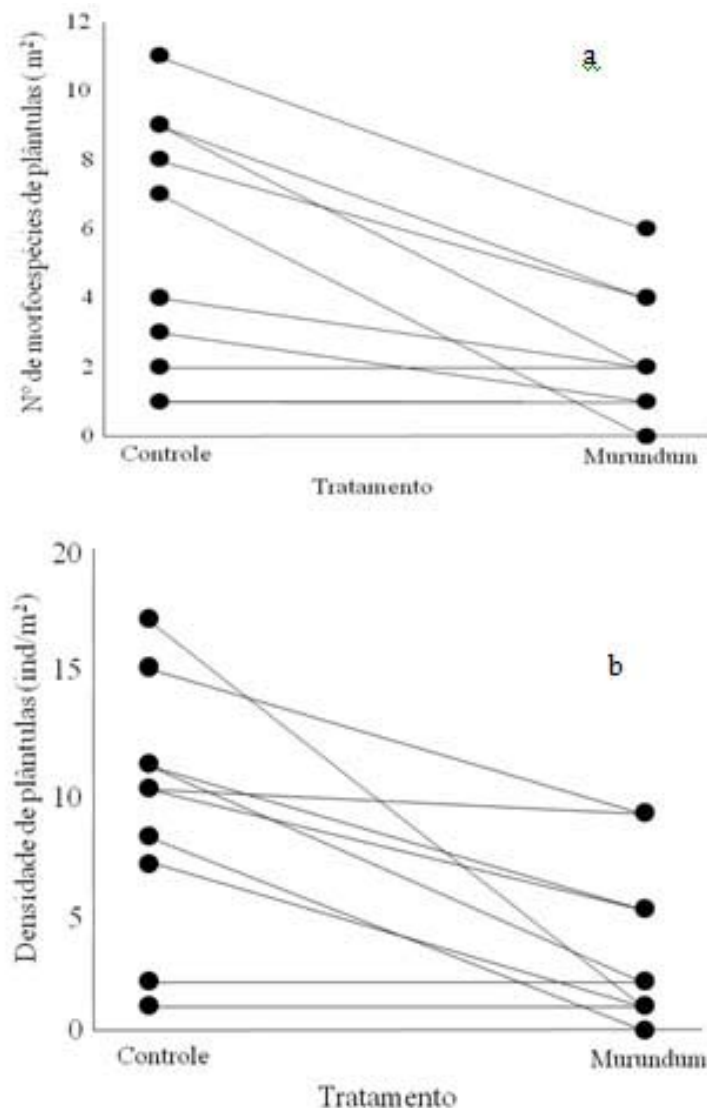


Figura 1: Número de morfoespécies de plântulas por parcela (a) e número de plântulas por metro quadrado (b), nas parcelas controle e nas parcelas com murundum em uma floresta tropical Amazônica.

Discussão

Ao contrário das nossas expectativas, nossos resultados sugerem que murunduns de saúva não são sítios favoráveis para o desenvolvimento de plântulas. Estes não suportaram uma comunidade de plântulas mais rica e densa quando comparados a áreas adjacentes. Este resultado contraria evidências de que murunduns de formigas favorecem o estabelecimento de plântulas por serem ricos em nutrientes (Farji-Brener 2005, Farji-Brener & Iles 2000). Em florestas tropicais, por exemplo, estudos mostram que alguns ninhos podem ser um bom substrato para certas espécies de plantas (Farji-Brener & Iles 2000).

Nosso resultado pode ser consequência da forma como é descartado o material orgânico não mais utilizado pelas formigas. O descarte dos resíduos orgânicos pode ser feito de duas formas: acima do ninho ou dentro das câmaras. Quando é feito acima do ninho, resulta na formação de murunduns ricos em nutrientes. Quando é feito dentro de câmaras, parte dos nutrientes pode ficar retida nos ninhos ao invés de ser disponibilizada para as plantas na superfície do solo. Portanto, o efeito da engenharia das saúvas ao

formar sua colônia nem sempre pode favorecer o estabelecimento das plântulas (Corrêa *et al.* 2010). Dessa forma, O comportamento de descarte dos rejeitos para fora ou armazenamento destes dentro do ninho é dependente do contexto. Este comportamento pode variar de acordo com o ambiente, entre diferentes espécies de *Atta* e, até, dentro da mesma colônia. Sendo assim, dependendo dessas condições, os murunduns podem funcionar como ilhas de fertilidade, caso o descarte seja externo, ou como substratos pouco favoráveis ao estabelecimento de plantas se o descarte for interno (Corrêa *et al.* 2010).

Além da acessibilidade de nutrientes, outros fatores podem afetar o estabelecimento de plântulas nos murunduns. Mesmo após o abandono, quando as formigas não fazem mais a manutenção do ninho, o número de plantas estabelecidas sobre murunduns pode ser inferior ao encontrado em outros locais (Bieber *et al.* 2010). Essa menor ocorrência de plantas pode ocorrer devido às alterações na porosidade do solo, decorrente da maior incidência solar e impacto de chuvas existente nas clareiras formadas pela ação das formigas (Farji-Brener & Iles

2000). Assim, o solo se tornaria mais compacto e dificultaria o estabelecimento de plântulas.

Em síntese, parece não haver um consenso acerca do estabelecimento de plantas em murunduns de formigas. Existe a necessidade de se identificar o efeito dos murunduns sobre o recrutamento de plântulas em diferentes contextos.

Agradecimentos

Agradecemos a Marcelo Tabarelli pela orientação.

Referências

- Bieber, A.G.D., M.A. Oliveira, R. Wirth, M. Tabarelli, I.R. Leal. 2010. Do abandoned nests of leaf-cutting ants enhance plant recruitment in the Atlantic Forest? *Austral Ecology*, no prelo.
- Flecker, A.S. 1996. Ecosystem engineering by a dominant detritivore in a diverse tropical stream. *Ecology*, 77:1845-1854.
- Farji-Brener, A.G. 2005. The effect of abandoned leaf-cutting ant nests on plant assemblage composition in a tropical rainforest of Costa Rica. *Écoscience*, 12:554-560.
- Farji-Brener, A.G. & A.E. Illes. 2000. Do leaf-cutting ant nests make “bottom-up” gaps in neotropical rain forests?: a critical review of the evidence. *Ecology Letters*, 3:219-227.
- Farji-Brener, A.G. & J.F. Silva. 1995. Leaf-cutting ants and forest growth in a tropical parkland savanna of Venezuela: facilitated succession? *Journal of Tropical Ecology*, 11:651-669.
- Folgarait, P.J. 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation*, 7:1221-1244.
- James, A.I. & Eldridge, D.J. 2007. Reintroduction of fossorial native mammals and potential impacts on ecosystem processes in an Australian desert landscape. *Biological Conservation*, 138:351-359.
- Lill, J.T. & Marquis, R.J. 2003. Ecosystem engineering by caterpillars increases insect herbivore diversity on white-oak. *Ecology*, 84:682-690.
- Perfecto, I & J. Vandermeer. 1993. Distribution and turnover rate of a population of *Atta cephalotes* in a tropical rain forest in Costa Rica. *Biotropica*, 25:316-332.