COLÔNIAS DE FORMIGAS CORTADEIRAS AUMENTAM NUTRIENTES E MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO, MAS EMITEM MAIS CO_2

R.S.SANTOS

L.S. SOUTO

Laboratório de Entomologia e Ecologia de Insetos; Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecologia, São Cristóvão, 49100 - 000, SE. rafaella _eco.gt@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A macrofauna do solo é conhecida por influenciar as propriedades físico - químicas do ambiente em que ocorrem. Formigas cortadeiras (gêneros *Atta* e *Acromyrmex*) atuam como importantes agentes modificadores nos ecossistemas terrestres, destacando - se o aumento da porosidade e permeabilidade do solo e de nutrientes limitantes, como P, Ca e K e Mg (Haines, 1978; Moutinho *et al.,* , 2003; Sternberg, 2007).
Solos sob influência de formigueiros possuem maior concentração de matéria orgânica, em virtude do material vegetal ser transportado para as câmaras subterrâneas. Entretanto, poucos estudos avaliaram o efeito de espécies do gênero *Acromyrmex* nesse processo. A maior concentração de matéria orgânica (MO) nas colônias pode representar um sítio propício de nutrientes para a vegetação mas também uma fonte constante de CO_2 para a atmosfera, uma vez que a decomposição da MO ocasiona a liberação desse gás de efeito estufa. Contudo, em virtude da MO estar localizada a profundidades que variam entre 20 a 120 cm no solo (Poderoso *et al.,* ., 2009), é possível que a mineralização do material seja feita de forma lenta e as emissões de CO_2 por ninhos de formigas sejam reduzidas. Assim, colônias podem atuar como pontos de emissão de CO_2 ou como pontos de imobilização de CO_2.

OBJETIVOS

Este trabalho avalia o efeito de colônias de *Acromyrmex balzani* no aumento dos teores de nutrientes do solo e no fluxo de CO_2 emitidos por formigueiros e solo controle. Testou - se as hipóteses de que formigueiros atuam como fontes de nutrientes, MO e CO_2, quando comparados ao solo controle.

MATERIAL E MÉTODOS

A área do estudo compreende um bosque com 5.000 m^2 dentro do campus da Universidade Federal de Sergipe (UFS). A vegetação rasteira predominante é composta por gramíneas e espécies arbóres esparsas, com porte de até 6 m.
Nesta área, foi determinada a densidade de formigueiros adultos (¿ 15 cm de diâmetro do montículo) de *A. balzani*, espécie muito comum na área de estudo, apresentando ninhos pequenos com uma a duas câmaras de fungo e lixo dispostas verticalmente ao longo de uma profundidade de 20 a 120 cm (Poderoso *et al.,* , 2009). Foram selecionadas dez colônias de A. *balzani*, e outros dez pontos a aproximadamente 2 m de distância da influência de cada ninho, para servirem como pontos controle.
Em cada colônia foi instalada uma câmara de PVC (= 19,5 cm; h = 21.5 cm; v = 6,5 L) na saída dos ninhos e outra câmara em áreas de solo controle, para a captação de CO_2 num período de 24h. Em cada câmara foram instalados recipientes contendo 10 ml de solução alcalina (NaOH a 1 Mol) para captura do CO_2emitido den-

tro das câmaras (Sundaravalli & Paliwal, 2000). Durante o processo foram medidos o pH e umidade do solo e temperatura ambiente.
Após o período de 24 h as amostras com solução alcalina foram submetidas ao processo de titulação, para obtenção dos valores de CO_2 (g/m^2) sequestrado. Após o experimento de emissão, todos os formigueiros foram medidos (área e volume). Formigueiros e pontos controle foram escavados para coleta de amostras de solo para analise do teor de matéria orgânica e nutrientes (Ca, P, K e Mg). Esperava - se que quanto maior o teor de matéria orgânica, maior seria a quantidade de CO_2 emitidas por formigueiros. Diferenças entre os tratamentos (ninhos e solo controle) foram testadas por meio de ANOVA e análise de contrastes.

RESULTADOS

Foram amostradas 206 colônias nos 5.000 m^2 de área, o que pode ser considerada uma densidade muito alta para esta espécie. A alta densidade pode ser explicada pela preferência de espécies de formigas cortadeiras em nidificar em áreas abertas ou degradadas (Vasconcelos e Cherrett 1995). Os teores de matéria orgânica e nutrientes foram maiores no solo dos formigueiros do que nas áreas controle (ANOVA, F = 17.5, p ¡ 0.01). Para alguns nutrientes como P e Ca, os valores encontrados nos ninhos foram de 7 a 20 vezes superiores, respectivamente. A temperatura e umidade do solo não diferiram entre os tratamentos (p ¿ 0,05) o mesmo ocorrendo para o pH. Como esperado, as emissões de CO_2 dos ninhos foram maiores do que no solo (F = 5.32; p = 0.03) e também estiveram correlacionadas positivamente com o teor de MO do solo (F = 7,07; p = 0.013). Solo controle emitiu em média 0,47 ± 0,06 $g/CO_2/m^2$/dia, ao passo que colonias de *A. Balzani* emitiram 0,52 ± 0,05 $g/CO_2/m^2$/dia. Considerando toda a área amostrada, a emissão anual de CO_2 pelo solo foi de 839,5 kg/CO_2/ano, sendo que colônias de *A. Balzani* contribuem com 4,5% desse total. Este estudo sugere que a atividade da macrofauna do solo desempenha papel importante na contribuição das emissões anuais em ecossistemas tropicais. Maiores teores de nutrientes em formigueiros foram reportados em trabalhos anteriores (Haines, 1978; Farji - Brener & Silva, 1995; Moutinho *et al.*, 2003; Sousa - Souto *et al.,* ; 2008) entretanto, nenhum estudo associou o teor de MO do solo com as taxas de emissão de CO_2. Fato curioso é que os teores de MO nos ninhos foram, em média, 3,5 vezes maiores do que no solo controle (350%), mas a emissão foi apenas 10% superior. Esse fato pode indicar que: (1) A maior emissão de CO_2 se deve à respiração das formigas no ninho e não à MO acumulada e/ou (2) A MO acumulada se decompõe lentamente ou está imobilizada dentro dos ninhos. Futuros estudos em laboratório, podem ajudar a responder essas questões e permitir uma melhor compreensão do papel de formigas cortadeiras nos processos ecológicos.

CONCLUSÃO

Ninhos de *A. balzani* possuem maiores teores de nutrientes e MO do que o solo controle. A matéria orgânica acumulada nos ninhos pode não ser o principal fator para a alta emissão de CO_2, quando comparado aos solos controle. Possivelmente, a respiração das operárias e larvas dentro das colônias possa ser outro fator que influencia as emissões. Além disso, a alta concentração de nutrientes limitantes em áreas super adensadas podem favorecer o crescimento da vegetação, alterando o balanço de CO_2 no ambiente. Formigas cortadeiras atuam de forma significativa no balanço das emissões de carbono.

REFERÊNCIAS

Farji - Brener, A. G. & Silva, J. 1995. Leaf - cutting ants and forest groves in a tropical parkland savanna of Venezuela: facilitated succession? J. Trop. Ecol. 11, 651 - 669.

Haines, B. L. 1978. Element and energy flows through colonies of the leaf - cutting ant, *Atta colombica*, in Panama. Biotropica 10: 270 - 277.

Moutinho, P. Nepstad D. C. & Davidson, E. A. 2003. Influence of leaf - cutting ant nests on secondary forest growth and soil properties in Amazônia. Ecology 84: 1265 - 1276. Poderoso, J. C. M.; Ribeiro, G. T.; Gonçalves, G. B.; Mendonça, P. D.; Polanczyk, R. ; Zanetti, R.; Serrão, J. E.; Zanuncio, J. C. 2009. Nest and Foraging Characteristics of *Acromyrmex landolti balzani* (Hymenoptera: Formicidae) in Northeast Brazil. Sociobiology 54: 361 371.

Sousa - Souto, L.; Schoereder, J. H.; Schaefer, C. E. G. R. 2007. Leaf - cutting ants, seasonal burning and nutrient distribution in Cerrado vegetation. Austral Ecology 32: 758 - 765.

Sousa - Souto, L.; Schoereder, J. H.; Schaefer, C. E. G. R.; Silva, W. L. 2008. Ant nests and soil nutrient availability: the negative impact of fire. Journal of Tropical Ecology 24: 639 - 646.

Sternberg, L.D.; Pinzon, M.C.; Moreira, M.Z.; Moutinho, P.; Rojas, E.I.; Herre, E.A. 2007. Plants use macronutrients accumulated in leaf - cutting ant nests. Proceedings of the Royal Society B - Biological Sciences 274: 315 - 321.

Sundaravalli, M. & Paliwal, K. 2000. Primary production and dioxide emission in the semi - arid grazing lands of Madurai, India. Tropical Grasslands 34: 14 - 20.

Vascolcelos, H. L. & Cherrett, J. M. 1995. Changes in leaf - cutting ant populations (Formicidae: Attini) after the clearing of mature forest in Brazilian Amazônia. Stud. Neoropt. Fauna Environ. 30:107 - 113.