



ESTIMATIVA DE BIOMASSA DE FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM MATAS CILIARES DA AMAZÔNIA ORIENTAL

ANTS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) BIOMASS ESTIMATION IN RIPARIAN FOREST OF EASTERN AMAZONIA

LEITE, Laiana¹; TRIANA, Stefania²; JESUS, Thays¹; PIEDADE, Alexandra²; ROUSSEAU, Guillaume².

1 Universidade Estadual do Maranhão-Faculdade de Engenharia Agrônômica, laiana-leite@bol.com.br; thaysdejesus04@hotmail.com; 2 Universidade Estadual do Maranhão-Programa de Pós-graduação em Agroecologia, estephye@msn.com; alexandra_rochapyer@hotmail.com; guilirous@yahoo.ca.

Resumo

Organismos bioindicadores têm sido amplamente utilizados para avaliar a qualidade ambiental associada a sistemas de uso da terra de origem antrópica, dentre estes a densidade e biomassa de formigas (Hymenoptera: Formicidae). O objetivo deste trabalho foi estimar a biomassa das espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae) das matas ciliares na Amazônia Oriental. Foram usadas espécies de formigas pertencentes à Coleção de Invertebrados do solo do Maranhão/CISMA/UEMA. Para determinação do peso gradual 10, 20 e 30 indivíduos por espécie se procedeu com a lavagem dos exemplares em água por 5 minutos, secagem imediata em papel filtro e posterior pesagem em balança analítica, em gramas (g). As espécies *Pachycondyla harpax*, *Cephalotes atratus* e *Ectatoma brunneum* totalizam 85,58% do peso das amostras realizadas, sendo as espécies mais abundantes nos trópicos e subtropicais. A biomassa de *Hypoponera* sp. 3 e *Pachycondyla arhuaca* foi maior no bosque mais conservado sugerindo ser potenciais bioindicadores da degradação de matas ciliares.

Palavras-chave: Bioindicadores; Peso; *Hypoponera* sp.3; *Pachycondyla arhuaca*.

Abstract: Bioindicators have been widely used to assess the environmental quality associated with anthropogenic land use systems, among them the density and biomass of ants (Hymenoptera: Formicidae). The objective of this study was to estimate the biomass of 19 species of ants (Hymenoptera: Formicidae) of riparian forests in eastern Amazonia. Were used species of ants of the Soil Invertebrate Collection of Maranhão/CISMA/UEMA collected by TSBF method. To determine the gradual weight 10, 20 and 30 individuals by specie were washing in water for 5 minutes, instant drying on filter paper and later weighing on analytical balance in grams (g). The species *Pachycondyla harpax*, *Cephalotes atratus* and *Ectatoma brunneum* totaling 85.58% of the weight of the samples performed, considered the most abundant in the tropics and subtropics. Biomass of *Hypoponera* sp. 3 and *Pachycondyla arhuaca* was higher in the conserved forest suggesting that potential bioindicators of degradation of riparian forests.

Keywords: Bioindicators; weight; *Hypoponera* sp.3; *Pachycondyla arhuaca*.



Introdução

As matas ciliares são formações florestais encontradas ao longo de cursos d'água que evitam o processo de erosão das margens e o assoreamento do leito dos rios, e, assim, influenciam na qualidade da água e na manutenção do ciclo hidrológico nas bacias hidrográficas (PRIMO; VAZ, 2006). Devido ao acelerado processo de degradação causada pela intensificação do uso do solo, problemas como a perda de diversidade de organismos são comprometidos, incluindo as formigas as quais constituem juntamente com os cupins quase um terço de toda a biomassa animal da floresta amazônica brasileira (FITTKAU; KLINGE, 1973). Serviços ecossistêmicos como ciclagem de nutrientes e dispersão de sementes, são atribuídos a estes organismos (HÖLLDOBLER; WILSON, 1994).

O uso de formigas como bioindicadoras de qualidade ambiental e funcionamento do ecossistema deve-se à sua importância nas teias tróficas, da facilidade com que são amostradas e identificadas, grande abundância e sensibilidade a distúrbios. Essas características permitem a obtenção de respostas rápidas e facilmente interpretáveis (LOBRY DE BRUYN, 1999). Entretanto, ainda não é lúcido se o uso da biomassa de espécies é uma medida de bioindicação eficiente da degradação de florestas ripárias.

Metodologia

As matas ciliares localizam-se ao longo do curso das microbacias do rio Pepital e Grande, ambos localizados no município de Alcântara/Maranhão.

A vegetação das duas bacias está composta por vegetação amazônica, bastante degradada com a introdução de áreas agrícolas e de pastoreio, e registro e areia (GONÇALVES et al., 1996), e fazem parte do Centro de Endemismo Belém e da grande bacia hidrográfica do Atlântico (ALMEIDA; VIEIRA, 2010).

Foram definidos quatro gradientes de degradação ao longo dos bosques dos rios Pepital e Grande seguindo critérios adotados pela FAO (2009), constituindo 24 parcelas permanentes de 20 x 50 m (0,1 Ha). As amostragens foram realizadas com método do programa "*Tropical Soil Biology and Fertility*" (TSBF; ANDERSON; INGRAM, 1993), que consiste na coleta, com o auxílio de gabarito metálico de 0,25 x



0,25 m de lado, de monólitos de solo a 0,10 m de profundidade, nos períodos seco e chuvoso. Para cada monólito, a serrapilheira e o solo foram amostrados separadamente, e as formigas imediatamente extraídas manualmente e conservadas em solução de álcool 70%.

O peso das espécies de formigas foi avaliado utilizando a metodologia proposta por Huerta et al. (2011), a qual consiste na lavagem dos exemplares em água por 5 minutos, secagem imediata em papel filtro e posterior pesagem em balança analítica, em gramas (g). As pesagens graduais, 10, 20 e 30 indivíduos, foram realizadas no Laboratório de Artrópodes do Solo do NTER/UEMA. A partir dos dados obtidos, se determinou a biomassa das espécies de formigas em g/m^2 , associando-se aos dados de densidade obtidos no trabalho de Triana (2014) para tais espécies.

A biomassa ($g.m^{-2}$) das espécies foi calculada para cada nível de degradação e rio. Os dados foram submetidos à ANOVA bi-fatorial, considerando o rio, a degradação e as interações entre esses, sendo as médias comparadas pelo teste de SNK, ao nível de 5 % de probabilidade. Foi testada a normalidade de distribuição dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variância com o teste Levene, sendo transformados em $\ln(x+1)$ sempre que necessário. As análises foram processadas com o programa Statistica 8.0 (StatSoft, 2007).

Resultados e discussões

Foram pesadas 16 espécies da Coleção de Invertebrados do solo do Maranhão (CISMA). O peso (g/ind) das espécies *Pachycondyla harpax*, *Cephalotes atratus* e *Ectatomma brunneum* totalizam o 87% do peso total das amostras realizadas. *Pachycondyla harpax* é uma espécie predadora generalista (JAFFÉ, 1993) considerada a mais comum do gênero no Novo Mundo, com uma ampla distribuição (MACKAY; MACKAY, 2010). Por outra parte as espécies do gênero *Cephalotes* normalmente habitam cavidades pré-existentes (por exemplo, túneis abandonados de frutos ou galhos) no dossel ou sub-bosque (CREIGHTON, 1963), onde os artrópodes predadores não podem acessar facilmente (POWELL, 2008). *Ectatomma brunneum* é uma espécie de formiga da subfamília Ponerinae, que ocorre por todo o mundo, sendo, porém mais abundantes nos trópicos e subtropicais (JAFFÉ, 1993).



Duas espécies mostraram diferenças estatisticamente significativas para o fator nível de degradação sendo *Hypoconera* sp.3 e *Pachycondyla arhuaca* (Figura 1A e 1B respectivamente) as que apresentaram valores de biomassa mais altos no nível de degradação baixo (DB) referente ao bosque secundário avançado com presença de árvores de mais de 15m e abertura do dossel <20%). As duas espécies da subfamília Ponerinae são predadoras que habitam o interior do solo, a relação com o bosque mais conservado pode dever-se à maior disponibilidade de presas antes reportado por Rousseau et al. (2010).

Contrastando as médias de abundância nos bosques ribeirinhos Pepital e Grande não se observou diferenças estatisticamente significativas entre as espécies, o que indica uma semelhança entre os dois bosques ao respeito da biomassa.

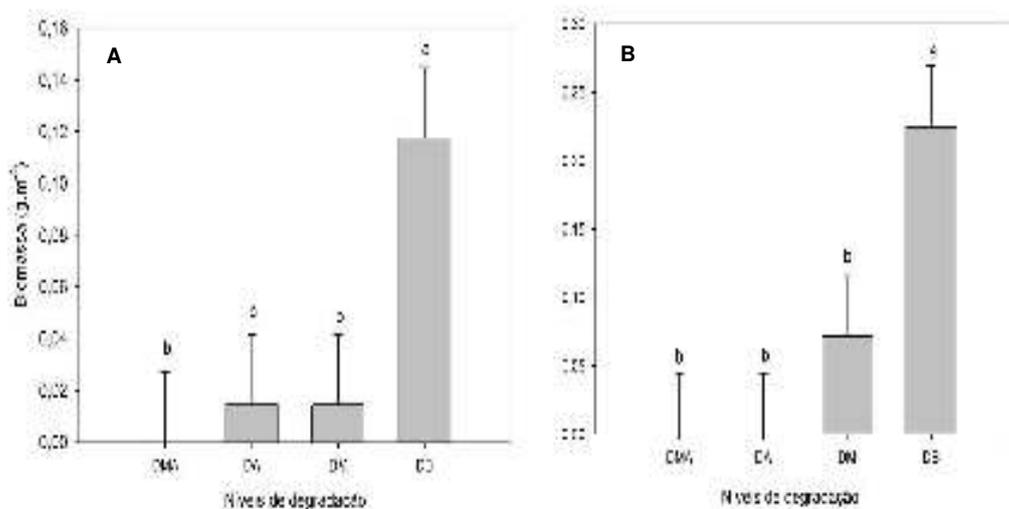


Figura 1. Distribuição da biomassa (g.m^{-2}) das espécies *Hypoconera* sp.3 e *Pachycondyla arhuaca* nos níveis de degradação muito alta (DMA) alta (DA), media (DM) e baixa (DB). Pontos com letras diferentes foram estatisticamente diferentes ao 5% de probabilidade, de acordo com o teste SNK.

Conclusões

Conclui-se que as matas ciliares dos rios Pepital e Grande severamente degradados guardam uma diferença na biomassa associada ao gradiente da vegetação, diferenciando o bosque de sucessão secundaria avançado. As espécies *Hypoconera* sp.3 e *Pachycondyla arhuaca* mostraram-se sensíveis à cobertura vegetal e sua



biomassa pode ser considerada bioindicadora potencial da degradação de bosques ripários na Amazônia Oriental.

Referências bibliográficas:

- ALMEIDA, A. S.; VIEIRA, I. C. G. Vegetação Remanescente e Desafios para a Conservação da Biodiversidade e Restauração Ecológica. **REU**, v. 36, n. 3, p. 95-111, 2010.
- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biology and fertility**: a handbook of methods. 2nd ed. Wallingford: CAB International, 1993. 171 p.
- CREIGHTON, W.S. Further studies on the habits of *Cryptocerus texanus* Santschi (Hymenoptera: Formicidae). **Psyche**, v.70, p.133-143, 1963.
- FITTKAU.E, J; KLINGE, H. On biomass and trophic structure of the central Amazonian rain forest ecosystem. **Biotropica**, v.5, p.2-4, 1973.
- GONÇALVES, S. J. M.; RÊGO, M.; ARAÚJO, A. Abelhas sociais (Hymenoptera: Apidae) e seus recursos florais em uma região de mata secundária, Alcântara, Maranhão, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 26, p. 55-68, 1996.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **Journey to the ants**: a story of scientific exploration. 2nd ed. Harvard University Press, Cambridge, p. 2, 1994.
- HUERTA, E.; BROWN, G. G.; BAUTISTA, F. Macroinvertebrados del suelo y lombrices de tierra. In: ZUÑIGA, F. B.; PRIETO, J. L. P.; BISTRAIN, R. P.; JIMÉNEZ, E. C.; CARRANZA, M. C. D. **Técnicas de muestro para manejadores de recursos naturales**. 2ª edic. México: UNAM, p.449-475, 2011.
- JAFFÉ, K. C. **El mundo de las hormigas**. Baruta: Ed. Equinoccio, 1993. 188p.
- LOBRY DE BRUYN, L. A. Ants as bioindicators of soil functions in rural environments. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.74, p.425-441, 1999.
- MACKAY, W.; MACKAY, E. **The systematics and biology of the New World ants of the genus *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae)**. Nova York: The Edwin Mellen Press. Lewiston, 2010. 648 p.
- POWELL, S. Ecological specialization and the evolution of a specialized caste in *Cephalotes* ants. **Functional Ecology**, v.22, p.902-911, 2008.
- PRIMO.D.C. & VAZ.L.M.S. Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo da caso do rio Itapecuru-Açu em Ponto Novo e Filadélfia Bahia. **Dialogos e Ciências**, p.1-11, 2006.
- ROUSSEAU G. X.; SILVA P. R. S.; CARVALHO, C. J. R. Earthworms, ants and other arthropods as soil health indicators in traditional and no-fire agro-ecosystems from Eastern Brazilian Amazonia. **Acta Zoologica Mexicana**, 2: 117-134, 2010.
- STATSOFT, INC. **Statistica** (Data Analysis Software System), Version 7, 2007.