



Avaliação de indicadores de qualidade de ambiente em áreas de roçados *Evaluation of environmental quality indicators in clearing areas.*

SOARES, Hívine Raquel Sousa¹; NASCIMENTO, Risley Christt Belfort²; PEIXOTO, Marianne Camile Rodrigues³; ROCHA, Ariadne Enes⁴; MORAES, Victória Kelly de Sousa⁵; COSTA, Martha Cristina Conde de Almeida⁶

¹ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), vinequel30@gmail.com; ² Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), risleychris@hotmail.com; ³ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), marpeixoto1@outlook.com; ⁴ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), aenesrocha@gmail.com; ⁵ Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), vivickelly@gmail.com. ⁶ Associação Agroecológica Tijupá, tijupa@gmail.com

Eixo temático: Manejo de agroecossistemas de base ecológica

Resumo: A presente pesquisa objetivou caracterizar a diversidade de formigas presentes em diferentes áreas amostradas e avaliar o potencial bioindicador das mesmas. A Pesquisa foi realizada no Assentamento Rio Pirangi pertencente ao município de Morros. Os tratamentos consistiram em diferentes estratégias de manejo de capoeira para implantação de roçados, e cinco unidades amostrais (sub-parcelas): Roçado tradicional (T1), Roçado enriquecido (T2); Sistema de aleias (T3); Roçado com faixa de vegetação nativa (T4) e Roçado sem fogo (T5). Os indivíduos foram coletados pelo Método da Armadilha Provid. Identificou-se 73 espécies de formigas distribuídas em 16 gêneros para as áreas amostradas, com destaque para o gênero *Pheidole* o Sistema de aleias (T3) se diferenciou significativamente dos demais.

Palavras-chave: Agricultura Tradicional; Formigas; Provid.

Abstract: The present research aimed to characterize the diversity of ants present in different sampled areas and to evaluate their potential bioindicator. The Survey was carried out in the Río Pirangi settlement belonging to the municipality of Morros. The treatments consisted of different strategies for the management of capoeira for rooting, and five sample units (subplots): Traditional rooting (T1), Enriched rooting (T2); System of aliases (T3); Rotation with native vegetation (T4) and Rocido without fire (T5). Individuals were collected by the Provid Trap Method. It was identified 73 species of ants distributed in 16 genera for the areas sampled, with emphasis on the genus *Pheidole* the System of alleles (T3) differed significantly from the others.

Keywords: Traditional farming; Ants; Provid.

Introdução

Os bioindicadores são organismos vivos, ou processos biológicos, utilizados para avaliar os impactos ambientais e monitorar a recuperação do meio, servindo para prever problemas ecológicos ou diagnosticar as causas das mudanças ambientais (LOUZADA *et al.*, 2000; NIEMI; MCDONALD, 2004).

Muitos insetos são utilizados como bioindicadores, dentre eles, destacam-se as formigas (Hymenoptera: Formicidae), insetos sociais, muito diversificados e de



distribuição cosmopolita com mais de 12.000 espécies de formigas em todo o mundo (WILSON, 2003).

A influência das colônias de formigas sobre o ambiente pode ser aumentada pelas suas atividades de forrageamento com possíveis impactos sobre o solo e vegetação. A agricultura convencional tem um impacto negativo sobre a diversidade de formigas, enquanto sistemas agrícolas tradicionais frequentemente são melhores em conservar a biodiversidade (QUEIROZ; ALMEIDA; PEREIRA, 2006).

De acordo com Santos Filho (2017), o processo de fragmentação e perda de habitats são as principais ameaças à biodiversidade decorrentes do uso do solo, como as práticas agrícolas. Uma das maneiras de detectar e monitorar os padrões de mudança na biodiversidade, provocados por ações antrópicas, é utilizar espécies – ou mesmo grupo de espécies – que atuam como bioindicadoras da degradação ambiental (SANTOS *et al.*, 2006), pois a presença ou a ausência de uma população pode servir como parâmetro a ser avaliado (RÉ, 2007).

Este trabalho objetivou caracterizar a diversidade de formigas presentes nas áreas amostradas e avaliar o potencial bioindicador das mesmas.

Metodologia

A pesquisa foi realizada no Assentamento Rio Pirangi, localizado no município de Morros, que se situa à margem direita do rio Munim, distante da sede do município em 24 km. O clima é quente-úmido, com temperatura em torno dos 36° C ao dia, e com períodos de chuva e estiagem bem definidos.

Os tratamentos consistiram em diferentes estratégias de manejo de capoeira para implantação de roçados descritas como: T1- Roçado tradicional (corte e queima), T2 - Roçado enriquecido (plantio de leguminosas no fim do uso agrícola); T3- Sistema de aleias (plantio de leguminosas em linhas com faixas de cultivo); T4- Roçado com faixa de vegetação nativa (manutenção da capoeira em faixas intercalada com faixa de cultivo) e T5- Roçado sem fogo (abertura de área, no entanto sem realizar a queima). Todos os tratamentos, com exceção de T5, incluem queima.

A caracterização da macrofauna do solo foi determinada nas 25 subparcelas. Os indivíduos foram coletados pelo Método da Armadilha Provid (ANTONIOLLI *et al.*, 2006; ROCHA, 2011), em que utiliza uma garrafa plástica tipo PET com quatro aberturas na forma de janelas. Cada armadilha foi instalada em campo por um período de 96 horas, com 200 ml de uma solução de 150 ml de detergente neutro para cada litro de água. Posteriormente, foram enterradas no solo, para que as janelas abertas nas garrafas ficassem ao nível da superfície do solo. Foram utilizadas cinco armadilhas por subparcela, perfazendo o total de 125 armadilhas.



Em laboratório, o material foi peneirado e colocado em frascos plásticos com álcool 70%, para posterior identificação, contagem e montagem dos organismos. As coletas ocorreram no momento de implantação das áreas, fim do período chuvoso e fim no período de estiagem.

Análises de variância para medidas repetidas com soma de quadrados tipo I (sequencial) seguidas de teste de Tukey (5% de significância) foram conduzidas para testar o efeito dos tratamentos sobre a abundância de formigas ao longo do tempo, utilizando-se o programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004).

Resultados e Discussão

Foram obtidas 5 subfamílias em ambas as épocas de coleta. No período chuvoso, foi identificado um total de 33 espécies, distribuídas em 10 gêneros. O T3 (Sistema de aleias) destacou-se com o maior número de indivíduos (1251), e o T4 (Roçado com faixa de vegetação nativa) com o menor número (431). Já no período seco, foram identificadas 40 espécies de formigas distribuídas em 13 gêneros, tendo-se o T2 (Roçado enriquecido) com 192 indivíduos e T5 (Roçado sem fogo) com o menor número 51. A maior riqueza de espécies de formigas foi encontrada no período seco, podendo estar relacionada ao grande acúmulo de serapilheira no solo, pois é um meio de nidificação e forrageamento a qualquer espécie de formiga que circule ou desça até o solo (ROCHA, 2012).

O gênero *Pheidole* (Westwood) destacou-se por apresentar a maior diversidade de espécies em ambos os períodos de coleta. De acordo com Wilson (2003) formigas desse gênero constituem predadores epigéicos, sendo muitas vezes generalistas, com ocorrência nos mais diversos ambientes, justificando certamente este resultado. No período chuvoso apenas três gêneros foram exclusivos (*Pachycondyla*, *Cephalotes* e *Dolichoderus*), enquanto no período seco foram seis gêneros (*Oxyepoecus*, *Cyphomyrmex*, *Dorymyrmex*, *Gnamptogenys*, *Nylanderia* e *Trachymyrmex*).

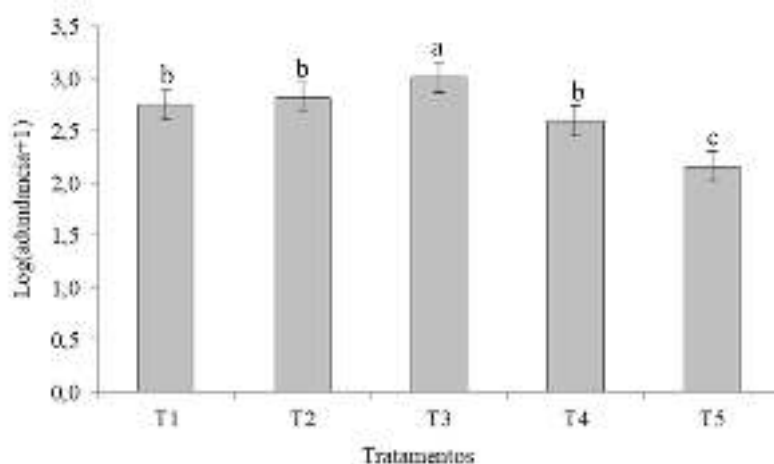




Tabela 1. Abundância de formigas em função dos tratamentos, Morros-MA. ANOVA para medidas repetidas seguida por teste de média (Tukey) a 5% de probabilidade. Média $\pm$ erro padrão são apresentados. Tratamentos: T1-Roçado tradicional (corte e queima), T2- Roçado enriquecido (plantio de leguminosa no fim do uso agrícola), T3 - Sistema de aleias (plantio de leguminosas em linhas com faixas de cultivo), T4 - Roçado com faixa de vegetação nativa (manutenção da capoeira em faixas intercaladas com faixa de cultivo), T5 - Roçado sem fogo (abertura da área, no entanto sem realizar a queima).

Observou-se que o efeito dos tratamentos sobre a abundância de formigas foi significativo ($F_{4,70} = 3,6288$, $p = 0,00958$), onde o Sistema de aleias (plantio de leguminosas em linhas com faixas de cultivo) se diferenciou significativamente dos demais (Figura 1).

Nesse caso, quanto mais diversa for a cobertura vegetal, maior o número de nichos a serem colonizados, resultando, dessa forma, em maior diversidade das comunidades da fauna do solo. De modo geral, coberturas com leguminosas, favorecem um maior número de organismos edáficos, bem como um maior número de espécies, pois a disponibilidade de ambientes favoráveis à colonização da fauna é maior (CANTO, 2000).

Conclusões

Foram identificados 16 gêneros de formigas nas áreas estudadas, sendo *Pheidole* o gênero com mais espécies. A maior riqueza de espécies de formigas foi encontrada no período seco (40 spp.). No período chuvoso foram identificadas um total de 33 espécies. O T3 - Sistema de aleias se diferenciou significativamente dos demais em relação à abundância de formigas.

Referências bibliográficas

ANTONIOLLI, Z.I. et al. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, v.16, p. 407-417, 2006.

CANTO, A. Alterações da mesofauna do solo causadas pelo uso de cobertura com plantas leguminosas na Amazônia central. *Série Ciências Agrárias*, Manaus, v. 1, n. 4/5, p. 79-94, 2000.

LOUZADA, J.N.C., SANCHES, N.M.; SCHILINDWEIN, M. N.; **Bioindicadores de qualidade e de impactos ambientais da atividade agropecuária**. Informe Agropecuário, 21: 72-77, 2000.

NIEMI, G.J.; MCDONALD, M.E.; Application of ecological indicators. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 35, n. 1, p. 89-111, 2004.



QUEIROZ, J.M.; ALMEIDA, F.S.; PEREIRA, M.P.S. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. **Floresta e Ambiente**, v.13, n.2, p. 37-45, 2006.

RÉ, T.M. **O uso de formigas como bioindicadores no monitoramento ambiental de revegetação de áreas mineradas** [tese]. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; 2007.

ROCHA, A.E. **Impactos da agricultura itinerante sobre a vegetação e o solo na Amazônia Legal Maranhense**. Areia-PB: Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.189 p.

ROCHA, W.O. "Estudo da mirmecofauna aplicado na avaliação de áreas de garimpo de diamantes no município de Poxoréo, MT", p 1-54, 2012.

SANTOS FILHO, A.J. dos. **Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em monoculturas e fragmentos florestais, a leste do estado do Maranhão, Brasil**. 62p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade, Ambiente e Saúde). Universidade Estadual do Maranhão, Caxias-MA, 2017.

SANTOS, M.S. et al. **Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil**. Iheringia, Série Zoologia 2006; 96(1): 95-101.

WILSON, E.O. La hiperdiversidad como fenómeno real: el caso de *Pheidole*. p. 363-370. In: F. Fernández, (eds). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical**. 2003.