

2.05.03 - Ecologia Aplicada

EFEITO DA TEMPERATURA DO SOLO E PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA SOBRE A ABUNDÂNCIA DE FORMIGAS (*Hemynoptera: Formicidae*) EM DOIS FRAGMENTOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL INHAMUM, CAXIAS-MA.

Maira R. de A. C. Silva^{1,4*}, Rodrigo de S. Furtado^{1,4}, Luenne V. S. O. Melo^{1,4}, Daniel da S. Costa^{1,4}, Alana E. de S. Martins^{2,4}, Judson C. Rodrigues^{2,4}, Luiza D. A. da S. Formiga^{3,4}.

1. Estudante da Universidade Estadual do Maranhão (CESC-UEMA)

2. Estudante de Pós-graduação do programa de Mestrado em Biodiversidade, Ambiente e Saúde (PPGBAS) da Universidade Estadual do Maranhão (CESC/UEMA)

3. Professora do CESC-UEMA – Departamento de Química e Biologia/Orientadora

4. Laboratório de Estudos da Fauna do Solo (LAFS) do (CESC/UEMA)

Resumo

Este estudo objetivou analisar os efeitos dos fatores físicos (temperatura e precipitação) referentes ao solo, sobre a abundância de formigas em dois fragmentos ambientais. Este ocorreu na Área de Proteção Ambiental Inhamum, Caxias-MA. A área experimental foi dividida em Área I (Mata de galeria) e Área II (Cerrado *sensu stricto*). Para cada área foram estabelecidos seis transectos paralelos, de modo que foram amostrados 30 pontos em cada tratamento, totalizando 60 pontos. As coletas do material foram realizadas entre os meses de setembro a dezembro de 2017 e de janeiro a março de 2018, utilizando-se armadilhas tipo Provid. Para as análises estatísticas dos dados foi produzido banco de dados no programa Excel. Através dos resultados obtidos compreende-se que os Gêneros estudados sofreram total influência da precipitação, notando-se que a frequência de formigas é superior quando há uma redução na precipitação; havendo também, maior predominância de indivíduos na Área 2 em relação a Área 1.

Autorização legal: nº 583781 (ICMBio e IBAMA)

Palavras-chave: Mata de galeria; cerrado; fatores físicos.

Introdução

As formigas são insetos da ordem Hymenoptera, pertencentes a família Formicidae, que engloba atualmente 16 subfamílias, 330 gêneros e 13.000 espécies já descritas; havendo para o Brasil um registro das 13 subfamílias que ocorrem na região Neotropical (BRADY et al., 2014; BACARRO et al., 2015).

Estas, constituem o maior grupo de insetos sociais, o que contrasta com as abelhas e vespas, onde somente uma fração do total é social ou apresenta algum grau de sociabilidade (FERNANDEZ, 2003). Além de serem encontradas em praticamente todos os ambientes terrestres, as formigas contêm diversas características que possibilitam sua utilização em estudos de biodiversidade, monitoramento, fragmentação e ecologia de ecossistemas (BACCARO, 2006).

No Brasil, devido suas condições climáticas, a colonização de habitats pelas formigas é favorecida pela variedade de fitofisionomias existentes, abrigo em dosséis de árvores, arbustos, solo e o subsolo, como muitas espécies utilizando a interface solo ou serapilheira para forrageamento e outras com hábito residente nos solos, de modo geral utilizando o mesmo como domínio preferencial de habitats (JAIME, 2010).

Dentro do Cerrado e Mata de Galeria no estado do Maranhão destaca-se como área de pesquisa científica, a Área de Proteção Ambiental do Inhamum, que é um exemplo desse mosaico de ambientes, sendo ideal para a sobrevivência de várias espécies, dentre elas, formigas. Diante da grande importância dessa família, o presente trabalho visa contribuir para o melhor entendimento da dinâmica e biodiversidade da fauna de formigas em dois fragmentos ambientais, além de fornecer dados importantes para pesquisas futuras.

Nesse sentido, o estudo teve como objetivo analisar os efeitos dos fatores físicos (temperatura e precipitação) referentes ao solo, sobre a abundância de formigas em dois fragmentos (mata de galeria e cerrado *sensu stricto*) na Área de Proteção Ambiental do Inhamum.

Metodologia

A Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum (APA do Inhamum) está localizada no município de Caxias/MA, sob as coordenadas 04°53'30"S e 43°24'53"W, cortada transversalmente pela MA 127 (BARROS, 2012).

A APA do Inhamum é caracterizada por apresentar clima sub-úmido seco, com duas estações bem definidas; uma chuvosa que vai de dezembro a junho e outra seca de julho a novembro (SILVA, 2016).

Para a realização deste estudo, a área experimental supracitada foi dividida em dois fragmentos: Área I (Mata de galeria) e Área II (Cerrado *sensu stricto*). A Área I, caracteriza-se por apresentar uma vegetação de Mata de galeria, onde todo o trajeto dessa trilha é sombreado por árvores altas de copas fechadas e troncos bem robustos. A Área II, se caracteriza por uma vegetação rasteira, com árvores baixas e troncos bastante tortuosos. Trata-se, de uma trilha com muito sol e terreno arenoso na maior parte do percurso, havendo acesso

ao riacho.

As armadilhas foram distribuídas na Área I (Mata de galeria) e Área II (Cerrado *sensu stricto*), onde, para cada área foram estabelecidos seis transectos paralelos, com distância de aproximadamente 10 m entre si e em cada transecto foram marcadas cinco unidades amostrais equidistantes (10 m x 10 m), tendo sido amostrados 30 pontos em cada tratamento, totalizando 60 pontos.

As coletas do material foram realizadas entre meses de setembro a dezembro de 2017 (meses considerados secos) e, de janeiro a abril de 2018 (meses considerados chuvosos).

Para isso, utilizou-se armadilhas do tipo Provid (GIRACCA et al., 2003), constituída por uma garrafa PET com capacidade de 2 L, havendo nesta, quatro orifícios com dimensões de 2 x 2 cm, na altura de 20 cm de sua base, contendo 200 mL de uma solução de detergente a uma concentração de 5% e 5 gotas de Formol P.A. (Formaldeído).

As armadilhas foram enterradas com os orifícios ao nível da superfície do solo (ALMEIDA et al., 2007), permanecendo em campo por um período de quatro dias (96 h) e, após esse período foram retiradas do campo e identificadas conforme a data de coleta. Em seguida o material foi transportado para o Laboratório de Fauna do Solo – LAFS localizado no CESC- UEMA, onde os materiais foram devidamente lavados em peneira de 0,25 mm e transferidos para potes plásticos contendo álcool etílico a 70%. Em seguida fez-se a triagem, contagem e identificação, com chave taxonômica, a nível de gênero.

Para aferir a temperatura do solo foi utilizado um termômetro do tipo espeto multi funções – Prana (branco), colocado em cada ponto na hora da instalação das armadilhas, a 10 cm de profundidade do solo, sendo posteriormente calculada a média da temperatura dos pontos por áreas em estudo.

Quanto aos dados das precipitações dos meses de coleta, obteve-se a média da precipitação no final de cada mês na Estação Meteorológica de Caxias.

Para as análises estatísticas dos dados foi produzido banco de dados no programa Excel.

Resultados e Discussão

A variação da temperatura do solo (°C) não influenciou na distribuição dos indivíduos nas duas áreas de estudo.

Porém, no que se refere a variação da precipitação pluvial (mm) nota-se influência na distribuição da abundância de espécimes dos gêneros estudados (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da temperatura e precipitação verificados na Área I (Mata de galeria) e Área II (Cerrado *sensu stricto*) na APA do Inhamum, Caxias, Maranhão.

Meses	ÁREA I	Temperatura (°C)	ÁREA II	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
(Período seco)					
Outubro (2017)	48	26	277	28	00,0
Novembro (2017)	117	28	521	29	00,0
Dezembro (2017)	48	28	133	31	48,6
(Período Chuvoso)					
Janeiro (2018)	30	30	172	27	42,5
Fevereiro (2018)	29	27	110	28	179,4
Março (2018)	59	26	302	27	363,8

Quando comparada às coletas das formigas nas duas estações (seca e chuvosa) separadamente, foi observado que nos dois fragmentos (Área I e Área II), contendo o mesmo número de armadilhas, atingiu-se maior número de indivíduos coletados no período seco.

Na Área I foi obtido o maior número de espécimes (117 indivíduos) de formigas durante o mês de novembro/2017, sendo que neste mês não houve ocorrência de chuvas (00,0). Para Área II, também durante o mês de novembro/2017 foi obtido a maior quantidade de espécimes coletadas (521 indivíduos). Sendo que a temperatura durante toda estação seca e chuvosa se manteve estável, variando entre 26°C e 31°C. Houve uma diminuição no número de indivíduos capturados, na Área I na estação seca, nos meses de outubro/2017 e dezembro/2017, ambos apresentando apenas 48 indivíduos. Já no período chuvoso, houve uma redução ainda maior dessa quantidade entre os meses de janeiro/2018 com apenas 30 indivíduos e fevereiro/2018 com 29 (Tabela 1). Sendo que para área II, o menor número de indivíduos, encontrado no mês de fevereiro/2018 (estação chuvosa), equivale a 110 indivíduos, demonstrando assim, uma abundância superior de indivíduos na Área II em relação a Área I, para todos os meses de coleta. Isto provavelmente, se deve ao fato de que o ambiente da Área I é mais propício a se manter encharcado com a água da chuva, diminuindo assim, a quantidade de serapilheira no solo e alguns detritos caídos de árvores, podendo influenciar diretamente na quantidade de insetos encontrados nessa área.

Esses fatores podem estar relacionados com o tipo de alimentação, comportamento e forrageamento dos diversos gêneros amostrados. A disponibilidade de alimentação, por exemplo, é defendida como um dos principais fatores relacionados à abundância de formigas. Comportamentos específicos no ambiente como hábito de armazenar alimentos e especificidades de habitat podem determinar a permanência de uma espécie durante e após as variações das condições climáticas (SANTOS, 2017).

É possível ser demonstrada a importância dessas flutuações para a dinâmica das populações e estrutura das comunidades tropicais das formigas, em diferentes fisionomias vegetais, com graus variados de complexidade ambiental (VARGAS et al., 2007).

Para a Área II, verificou-se que os meses de outubro/2017 com 277 indivíduos, novembro/2017 com 521 indivíduos e dezembro/2017 com 133 indivíduos, foram os que mais se obtiveram indivíduos, sendo estes, meses considerados secos. Nunes et al., (2008) também verificou a tendência de um maior número de indivíduos da família Formicidae (formigas), em período seco e cita que esses são os mais predominantes em área de Cerrado, considerando a situação de deficiência hídrica pois apresentam-se mais resistentes às condições de manejo do solo. Além disso, durante a estação seca, ocorre o acúmulo de serapilheira no solo, uma vez que, a vegetação do cerrado *sensu stricto* perde grande parte do seu dossel. A serapilheira acumulada fornece microclima favorável às espécies hipogéicas, equilibra a temperatura do solo e propicia meios de nidificação e forrageamento para as espécies de formigas que circulam no solo (ROCHA, 2012).

Conclusões

Por meio dos resultados obtidos, é permitido compreender que os Gêneros estudados sofreram influência da variabilidade do regime pluviométrico, havendo uma variação na diversidade de indivíduos com a distribuição temporal da precipitação pluvial; sendo assim demonstrado, que a precipitação interfere diretamente na distribuição dos indivíduos nas áreas coletadas.

Em geral, nota-se que a frequência de formigas é superior, tanto na Area I como na Area II, quando há uma redução na precipitação, com a ocorrência de baixos níveis pluviométricos. Havendo também, uma superioridade no número de indivíduos da Area II (cerrado *sensu stricto*) em relação a Area I (Mata de galeria).

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, G. M. B.; ALÚSIO, S. M.; OLIVEIRA, L. H. M. **O método em Terminologia: revendo alguns procedimentos.** In: ISQUERDO, Aparecida Negri; ALVES, Ieda Maria. (Orgs.). Ciências do léxico: lexicologia, lexicografia, terminologia. 1ed. Campo Grande/São Paulo: Editora da UFMS/Humanitas, 2007, v.III, p. 409-420.
- BACCARO, F. B. **Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera, Formicidae).** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Programa de Pesquisa em Biodiversidade - PPBIO, Faculdades Cathedral, p. 34, out. 2006.
- BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO, T. J.; SOUZA, J. L. P.; SOLAR, R. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil.** Manaus: Editora INPA, p. 388, 2015.
- BARROS, M. C. **Biodiversidade na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum.** São Luis: UEMA, 2012. 142p.
- BRADY, S. G. BRADY, S. G.; FISHER, B. L.; SCHULTZ, T. R.; WARD, P. S. The rise of army ants and their relatives: diversification of specialized predatory doryline ants. **BMC Evolutionary Biology**, v. 14, n. 1, p. 93, 2014.
- FERNÁNDEZ, F. Subfamília Formicidae, p. 299–306. In: F. Fernández (ed.). Introducción a las hormigas de la región neotropical. Bogotá, Colômbia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. p. 424, 2003.
- GIRACCA, E. M. N.; ANTONIOLLI, Z. I.; ELTZ, F. L. F.; BENEDETTI, E.; LASTA, E.; VENTURINI, S. F.; VENTURINI, E. F.; BENEDETTI, T. **Levantamento da meso e macrofauna do solo na microbacia do Arroio Lino, Agudo, RS.** Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 257-261, 2003.
- JAIME, G. N. **Levantamentos mirmecofaunísticos em três ambientes antrópicos nos estados de Goiás e Tocantins, Brasil.** Tese (Doutorado em agronomia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2010, p. 131.
- NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. Í. Q. **Recolonização da fauna edáfica em áreas de caatinga submetidas a queimadas.** Caatinga, Mossoró, v.21, n.3, p.214- 220, 2008.
- ROCHA, W. de O. **Estudo da mirmecofauna aplicado na avaliação de áreas de garimpo de diamantes no município de Poxoréu, MT.** 2012. 49f. Dissertação (mestrado em ciências ambientais e florestais) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2012.
- SANTOS, L.P.R., JEANE. **Diversidade de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) em Plantio de Teca no Pantanal Mato-Grossense.** Cuiabá-MT, 2017.
- SILVA, G. S. da; SILVA, D. L. dos S; SILVA, M. L. A. da; SILVA, W. F. N; CONCEIÇÃO, G. M. da. **Trilhas ecológicas da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum e seus aspectos florísticos, aranhão, Brasil.** Agrarian Academy, Goiânia. v. 3, n. 06, p. 86, dez. 2016.

VARGAS, A. B; MAYHÉ-NUNES, A. J; QUEIROZ, J. M; SOUZA, G. O; RAMOS, E. F. **Efeitos de Fatores Ambientais sobre a Mirmecofauna em Comunidade de Restinga no Rio de Janeiro, RJ.** Rio de Janeiro, 2007.