



AMOSTRAGENS DA RIQUEZA DE FORMIGAS DA BORDA PARA O INTERIOR DA MATA, DOS RECURSOS E CONDIÇÕES QUE DETERMINAM ESSA RIQUEZA.

M.S. Rodrigues,

E.A. Silva

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Geral, Setor de Ecologia, Laboratório de Ecologia de Comunidades. Av. P.H. Rolfs, s/n. Campus Universitário, 36570 - 000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Telefone: (31) 3899 4018 - email: ellizzahbio@gmail.com

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são os biomas mais ricos em espécies do mundo (Brühl *et al.*, 1998), as mesmas fornecem um microclima favorável em termos de umidade, temperatura e incidência solar para o desenvolvimento de uma maior diversidade de organismos (Ferreira & Marques, 1998).

As formigas são consideradas os animais dominantes na maioria dos ecossistemas terrestres e em florestas tropicais até 50% da fauna de formigas podem estar associada à serapilheira sendo que aproximadamente 62% de todas as espécies de formigas descritas no mundo, habitam o solo e/ou a serapilheira (Fowler *et al.*, 1991).

Apesar da ampla distribuição geográfica, a riqueza e a composição de espécies de formigas podem estar diretamente relacionadas a diversos fatores ambientais e ecológicos que atuam em escalas que vão desde local até global. Entre estes fatores, a quantidade de recursos, a complexidade e heterogeneidade estrutural podem influenciar diretamente o número e a composição de espécies das comunidades de formigas (Ribas *et al.*, 2003), sendo que a riqueza de espécies poderia responder de forma positiva ao incremento destes fatores (Vasconcelos, 1999; Ribas *et al.*, 2003). Além da riqueza, a composição de espécies também apresenta uma marcante mudança com a variação de fatores ambientais e ecológicos, como por exemplo, aumento da temperatura (Vasconcelos, 1999) e em alguns casos somente a composição responde a mudanças destes fatores (Estrada & Fernández, 1999).

Estudos que consideram a relação de fatores ambientais com comunidades de formigas são valiosos para um melhor entendimento da função das formigas na dinâmica de um ecossistema, uma vez que estes insetos têm sido reconhecidos como engenheiros dos ecossistemas terrestres, por promoverem alterações físicas e químicas aumentando a porosidade e auxiliando na aeração do solo, na infiltração de água e favorecendo o enriquecimento de nutrientes edáficos (Folgarait, 1998). Além disso, devido ao fato das formigas apresentarem alta abundância e diversidade, possuir

importância ecológica, apresentarem dominância numérica, taxonomia definida e sensibilidade a mudanças ambientais, o conhecimento sobre esse grupo tem alto potencial de embasar ou ser empregado como modelo em estudos de biodiversidade (Agosti & Alonso, 2000).

OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi verificar o pressuposto de que a riqueza de gêneros de formigas aumenta com a distância da borda e a hipótese de que a quantidade de recursos aumenta com a distância da borda, possibilitando o aumento da riqueza de formigas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e coleta dos dados

As coletas foram realizadas em um fragmento de floresta Atlântica no Município de Viçosa-MG (20°45'S e 42°51'W), onde foi instalado um transecto de 150 metros da borda para o interior da mata. Foram utilizadas armadilhas do tipo pitfall (diâmetro = 8 cm, altura = 12) sem iscas, dispostas por 48 horas. Dentro do recipiente foi colocado uma solução líquida que consistia em água, detergente e sal. Em cada ponto amostral foram instalados dois tipos de armadilhas (i) epigéica e (ii) arborícola, totalizando 30 armadilhas. No microhabitat epigéico as armadilhas foram instaladas de forma que a boca do frasco permanecesse no mesmo nível da superfície, e no microhabitat arborícola foram fixadas a 1,3 m de altura nos troncos das árvores. As amostras coletadas foram limpas e acondicionadas em potes plásticos, contendo solução de álcool 70%. As formigas coletadas foram separadas em morfotipos, com auxílio de lupa (Leica NZ12) e posteriormente identificadas em nível de gênero com auxílio da chave de Bolton (2003). A confirmação dos gêneros foi realizada com base na coleção de referência de Formicidae do Laboratório de Ecologia de Comunidades - UFV, onde os

espécimes foram depositados. No microhabitat epigéico, em cada ponto amostral foi feito um quadrado de (20x20cm), onde foi coletada amostra de serapilheira e acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados, o material foi fracionado, classificando seus componentes em folhas, galhos e frutos. Ainda nos quadrados foi medida a profundidade da serapilheira com auxílio de régua (30 cm), efetuando - se três medidas na diagonal (lateral direita, centro e lateral esquerda), destas foi retirada à média aritmética, para redução de margem de erro.

Nas árvores que estavam com pitfall foi tirada a medida do DAP cm, com o auxílio de uma fita métrica. Com uma câmara FishEye na altura de 1,3 m foram efetuadas fotografias usando - se a lente para cima, com o objetivo de medir o percentual de cobertura vegetal, que foi utilizado como um aporte para se obter as condições do microhabitat. A percentagem de cobertura vegetal foi analisada com software Gap Light Analyzer (GLA) (Frazer *et al.*, 1999).

Análises estatísticas

Para testar a hipótese de que a quantidade de recursos aumenta com a distância da borda, foram realizadas análises de regressão simples em que a variável resposta (y) era quantidade de recursos (Cobertura vegetal, serapilheira e DAP) e a variável explicativa (x) era a distância da borda para o interior da mata, sendo utilizada a distribuição de erros de Poisson, corrigida para sobredispersão quando necessário. Os dados de riqueza de formigas foram ajustados a modelo de regressão simples em que a riqueza de formigas foi considerada a variável resposta (y) e a distância da borda ou a quantidade de recursos foram consideradas as variáveis explicativas (x). Todas as análises foram realizadas no software estatístico livre R (R Development Core Team, 2007) ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Nos microhabitats amostrados foram coletados 13 gêneros representando cinco das 14 subfamílias de formigas que ocorrem na região neotropical. A subfamília que apresentou maior número de gêneros foi Myrmicinae (06 gêneros) e a subfamília menos amostrada foi Dolichoderinae (01 gênero). Formicinae, Ponerinae e Ectatomminae foram representadas por 02 gêneros cada concordando com o padrão geral de diversidade de gêneros na região neotropical, em que há predominância de gêneros e espécies da subfamília Myrmicinae, uma vez que este grupo de formigas é muito abundante e adaptável aos mais diversos nichos ecológicos da região Neotropical (Fowler *et al.*, 1991).

Os gêneros *Pheidole*, *Solenopsis*, *Acromyrmex* e *Crematogaster* (Myrmicinae), *Ectatomma* (Ectatomminae), *Brachymyrmex*, *Camponotus* (Formicinae) e *Pachycondyla* (Ponerinae) foram amostrados tanto no microhabitat epigéico(E) quanto no arborícola, o que poderia estar relacionado com uma maior exploração de recursos para estes gêneros (Pianka, 1994), já *Pyramica* e *Cyphomyrmex* (Myrmicinae), *Gnamptogenys* (Ectatomminae), *Linepithema* (Dolichoderinae) e *Anochetus* (Ponerinae) ocorreram somente no microhabitat epigéico, uma vez que, alguns desses gêneros utilizam o solo como local para nidificação (Longino, 2005). Nenhum gênero foi amostrado exclusivamente no

microhabitat arborícola. A riqueza de espécies de formigas epigéicas respondeu de forma significativa a distância da borda ($X^2=17.0580$, $gl=13$, $p=0.0144$), fato este que não foi observado com a riqueza de gêneros coletadas no microhabitat arborícola ($X^2=20.1971$, $gl=13$, $p=0.8262$).

Foram testados para formigas arborícolas e epigéicas dados que relacionava recursos com a distância da borda, sendo esperado um aumento destes recursos na medida em que aumentava a distância da borda para o interior da mata. Os recursos DAP e percentagem da cobertura vegetal não aumentaram de forma significativa com a distância da borda ($F(1,13)=0.5236$, $p=0.4821$) e ($F(1,13)=1.1512$, $p=0.3028$) respectivamente. A riqueza de formigas arborícolas não respondeu de forma significativa à percentagem da cobertura vegetal ($p=0.4669$), o que não era esperado, uma vez que, este recurso tem uma forte influência sobre a variação da temperatura e da umidade, os quais por sua vez, são relatados como principais fatores que limitam a dominância, abundância e diversidade de formigas (Andersen, 2000). No entanto, o DAP apresentou relação significativa com a riqueza de formigas arborícolas ($p=0.0045$), evidenciando que quanto maior o DAP menor é o número de espécies. Deste modo, pode - se sugerir que árvores mais jovens são fontes de recursos, uma vez que seus tecidos são menos resistentes quando comparada com uma árvore de maior idade.

Para formigas coletadas no microhabitat arborícolas foram considerados recursos: peso de folhas, quantidade de serapilheira e número de galhos. O peso de folhas ($F(1,13)=10.729$, $p=0.006$) e quantidade da serapilheira ($F(1,13)=11.869$, $p=0.004$), responderam de forma significativa a distância da borda para o interior da mata. Todos os recursos considerados podem representar de forma direta ou indireta fonte de alimentos e local para nidificação para formigas epigéicas (Corrêa *et al.*, 2006, Vargas *et al.*, 2007). Além disso, a profundidade da serapilheira proporciona um microclima favorável à vida de um número maior de espécies (Nakamura *et al.*, 2003). Entretanto a riqueza de espécies epigéicas não mostrou relação significativa com os recursos: peso de folhas ($X^2=21.8312$, $gl=13$, $p=0.3064$), percentual de galhos ($X^2=22.9877$, $gl=13$, $p=0.8221$) e a profundidade de serapilheira ($X^2=20.4263$, $gl=13$, $p=0.1053$). Esta não relação da riqueza com os recursos quantificados no trabalho pode ser explicada devido à maior quantidade de serapilheira ter sido encontrada nos pontos iniciais, fato este que pode estar relacionado com a declividade da área amostrada.

CONCLUSÃO

Aceitou - se o pressuposto do trabalho de que a riqueza de espécies epigéicas aumenta ao adentrar - se à mata. Embora a diversidade de formigas não responda à variação de recurso, suspeita - se que a composição de espécies possa mudar de acordo com a quantidade e distribuição de recursos ao longo da borda, uma vez que uma maior quantidade de recursos facilita a localização de fontes de alimentos, sobretudo favorece a presença de uma maior quantidade de nichos a serem explorados, diminuindo assim a competição por recursos.

Agradecimentos

Nós agradecemos a Carla Ribas, Tatiana Marques e Tathiane Sobrinho pelas sugestões no texto, a Ricardo Solar pelo auxílio nas identificações. A disciplina Bio 730 Ecologia de populações e ao CNPq e FAPEMIG pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. A., Schultz, T. R.** 2000. *Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Andersen, A.** 2000. A global ecology of rainforest ants: Functional groups in relation to environmental stress and disturbance. p. 25-34. In: Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. A., Schultz, T. R. (eds). Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Bolton, B.** 2003. *Synopsis and classification of Formicidae*. The American Entomological Institute, Gainesville.
- Brühl, C. A., Gunsalam, G. Linsenmair, K. E.** 1998. Stratification of ants (Hymenoptera, Formicidae) in a primary rain forest in Sabah, Borneo. *J. Trop. Ecol.* 14: 285-297.
- Corrêa, M. M., Fernandez, W. D., Leal, I. R.** 2006. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em Capões do Pantanal Sul Matogrossense: Relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. *Neotrop. Entomol.* 35 (6): 724-730.
- Estrada, M. C. & Fernández, C. F.** 1999. Diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en un gradiente sucesional del bosque nublado (Nariño, Colombia). *ver. Biol. Trop.* 47: 189-201.
- Ferreira, R. L., Marques, M.M.G.S.M.** 1998. A fauna de artrópodes de serapilheira de áreas de monocultura com *Eucalyptus* sp. E mata secundária heterogênea. In: *Anais Sociedade Entomológica Brasil*, v. 27, n.3, p.395 - 403.
- Folgarait, P.J.** 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodivers. Conserv.* 03: 1221 - 1244.
- Fowler, H. G., Delabie, J. H. C., Brandão, C. R. F., Forte, L. C. & Vasconcelos, H. L.** 1991. Ecologia nutricional de formigas. In: Panizzi, A. R. & Parra, J. R. P. eds. *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. Rio de Janeiro, Manole/CNPQ.
- Frazer, G. W., Canham, C. D. & Lertzman, K. P.** 1999. *Gap Light Analyzer (GLA): Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true - colour fisheye photographs, user manual and program documentation*. Simon Fraser University, Burnaby, British Colombia, and the Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York.
- Nakamura, A., H. Proctor & C.P. Catterall.** 2003. Using soil and litter arthropods to assess the state of rainforest restoration. *Ecol. Manag. Rest.* 4: 20 - 28.
- Pianka, E.** 1994. *Evolutionary ecology*. 5th ed, New York, Harper Collins College Publishers.
- R Development Core Team. 2007. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria. ISBN 3 - 900051 - 00 - (3) URL <<http://www.R-project.org>>.
- Ribas, C. R., Schoereder, J. H., Pic, M., Soares, S. M.** 2003. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale process regulating arboreal ant species richness. *Austral. Ecol.* 28: 305-314.
- Vargas, A. B., Mayhé - Nunes, A. J., Queiroz, J. M., Souza, G. O., Ramos, E. F.** 2007. Efeitos de fatores ambientais sobre a mirmecofauna em comunidade de Restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotrop. Entomol.* 36: 28-37.
- Vasconcelos, H. L.** 1999. Effects of forest disturbance on the structure of ground - foraging ant communities in central Amazonia. *Biodivers. Conserv.* 8: 409-420.