

## **DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E RELAÇÃO COM VARIÁVEIS AMBIENTAIS DOS GÊNEROS DE FORMICIDAE NO PARQUE NACIONAL DO VIRUÁ, BOA VISTA – RR.**

Camila de Brito GOMES<sup>1</sup>; MSc. Jorge Luiz Pereira de SOUZA<sup>2</sup>; Dra. Elizabeth FRANKLIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/FAPEAM; <sup>2</sup>Colaborador INPA/CPEN; <sup>3</sup>Orientador INPA/CPEN

### **1. Introdução**

A extensa área do domínio amazônico e os recursos financeiros limitados para estudos da biodiversidade exigem programas de pesquisa que obtenham o máximo de informação com os menores custos, baseados em amostragens informativas e facilmente replicáveis. Amostragens em parcelas possuem área e esforço amostral bem determinado e contribuem para melhor compreensão de relações ecológicas (Phillips *et al.*, 2003). O Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) visa intensificar as atividades de pesquisa para o uso sustentável da biodiversidade pelo país através de protocolos simples e de baixo custo, além de busca ajustar as necessidades amostrais de diversos grupos biológicos dentro das mesmas unidades amostrais (parcelas), propiciando a integração dos dados bióticos e abióticos, bem como a integração de dados de diferentes grupos biológicos (Souza, 2005). Nos trópicos, os invertebrados constituem aproximadamente 93% da biomassa animal (Fittkau e Klinge, 1973; Wilson, 1987). As formigas e os cupins correspondem a 1/3 desta biomassa (Wilson, 1987). Por ser um grupo muito abundante e com alta diversidade de espécies, as formigas podem ser usadas como modelos para responder a questões ecológicas (Kaspari e Majer, 2000). A sensibilidade das formigas às perturbações naturais tais como escassez de alimentos, mudanças drásticas na temperatura e umidade, pode levar a mudanças nos padrões de atividade da colônia e também à migração desta para locais mais adequados à sua manutenção (Pie, 2002). Os fatores ambientais que controlam a distribuição de espécies de formiga estão relacionados com fatores climáticos, tipo de solo e composição da vegetação (Hölldobler e Wilson, 1990). Embasando-nos no que já tem sido realizado em estudos de biodiversidade, analisamos a abundância, a distribuição e a relação das formigas com as seguintes variáveis preditoras em nosso estudo: teor de argila, inclinação do terreno, abertura de dossel e volume de serrapilheira. Desse modo, forneceremos dados da diversidade de formigas identificadas e influência das variáveis sobre a comunidade de formigas que poderão servir de subsídio para futuras investigações, visando a colaborar para o estabelecimento de protocolos simples e eficientes para a redução do custo e aumento do benefício do projeto.

### **2. Material e métodos**

As coletas foram realizadas em março de 2007 pela equipe do Laboratório de Sistemática e Ecologia de Invertebrados do Solo na grade estabelecida pelo Programa de Pesquisa de Biodiversidade – PPBio na Amazônia, localizada no Parque Nacional do Viruá (PARNA Viruá), Boa Vista – Roraima. O estudo foi efetuado em março de 2007 pela equipe do Laboratório de Sistemática e Ecologia de Invertebrados do Solo em uma grade de 25 km<sup>2</sup>, instalada pelo PPBio, com parcelas de 250 m separadas 1 km entre si, instalada em curva de nível em uma área constituída por um gradiente composto por floresta primária, campinarana e savana. A coleta foi realizada em 6 trilhas, cada uma com 5 parcelas. Em cada parcela foram coletadas 10 amostras, totalizando 300 amostras em toda a grade. Para a coleta dos invertebrados foi utilizada a armadilha de queda ou "Pitfall", que consiste em um recipiente enterrado no nível da superfície do solo, permanecendo no solo por um período de 48 horas. Os insetos que estão em atividade na superfície caem na armadilha, são mortos e preservados em álcool 70%. As variáveis ambientais foram coletadas por outras equipes nos mesmos pontos de coleta dos invertebrados e foram disponibilizadas na página do PPBio na internet (<http://ppbio.inpa.gov.br>). Para análise dos dados foram elaboradas planilhas com presença e ausência das formigas coletadas para reduzir a influência do comportamento social, o forrageia em massa e a distribuição dos ninhos em serrapilheira. Utilizamos o teste de regressão simples para verificar se as variáveis ambientais de teor de argila, inclinação do terreno, abertura de dossel e volume de serrapilheira afetam a distribuição dos gêneros de formigas. Consideramos significativos resultados das regressões que tenham um valor de  $r^2 \geq 0,3$  e de  $p \leq 0,05$ .

### **3. Resultados e discussão**

Foram coletadas 7.640 formigas pertencentes a 7 subfamílias. A subfamília Myrmicinae foi a mais abundante, com 4.832 (63%) formigas coletadas, concordando com vários estudos com formigas de solo (Souza, 2005; Moura, 2005) que também registraram Myrmicinae como a mais numerosa. A predominância da subfamília Myrmicinae pode ser explicada por ser um grupo de formigas

quanto a assexuada e em que período serão encontradas com mais facilidade no ambiente ou não. Também pudemos estimar quais espécies ocorrem em maior escala referente à reprodução por partenogênese associadas as utriculárias presentes no lago. Esses são dados importantes para estudos que visem aprofundar sobre a forma de reprodução e crescimento populacional destes organismos e a influência do pulso de inundação também na reprodução destes para o lago Tupé.

#### 4. Conclusão

Conclui-se que o tipo de reprodução predominante nos cladóceros associados as *U. foliosa* no lago Tupé, no período estudado, é a assexuada pelo processo de partenogênese. *Macrothrix superaculeata* foi a única espécie que foi observada se reproduzindo sexualmente durante o período e que também apresentou o único macho encontrado durante todo o estudo. Todas as espécies estudadas, se reproduziram em algum momento durante o período deste estudo. Na coleta que antecedeu o pico da cheia foi o período em que um maior número de espécies se reproduziram. *Bosminopsis negrensis*, *Moinodaphnia macleayi*, *Ilyocryptus paranaensis*, *Alonella excisa*, *A. clathratula*, *Disparalona hamata*, *Graptoleberis sp.* *Alona incredibilis* e *Celsinotum laticaudatum* ocorreram apenas em uma das datas de coleta carregando seus ovos. *E. barroisi*, *D. acutirostris* e *M. superaculeata* foram as únicas espécies que se reproduziram durante todo o período estudado. As coletas cessaram quando a *Utricularia foliosa* desapareceu do ambiente no início da vazante de 2008 (agosto). Embora tenhamos analisado como estes organismos se reproduzem antes deste acontecimento, é importante que sejam feitos futuros trabalhos para concluir o que ocorre com essas espécies que habitam nestas macrófitas quando estas desaparecem do ambiente.

#### 5. Referências

- Elmoor-Loureiro, L.M.A. 1997. *Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil*. Editora Universa: Brasília. 155 pp.
- Eskinazi-Sant'Anna, E. M. 2002. Conteúdo alimentar em macrófitas aquáticas carnívoras: *Utricularia foliosa* L. e *U. hydrocarpa* Vahl. (Tubiflorae, Lentibulariaceae). *Acta Scientiarum Maringá*, 24(2): 297-301.
- Hutchinson, G. E. 1967. *A Treatise on Limnology*. Vol. II. Introduction to lake biology and its limnoplankton. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane and Toronto. 1115 pp.
- Lampert, W.; Sommer, U. 1997. *Limnoecology: The ecology of lakes and Streams*. Oxford University Press, New York, Oxford. 382 pp.
- Reiss, F. 1977. Qualitative and quantitative investigations on the macrobenthic fauna of central Amazon lakes, I. Lago Tupé, a black water lake on the lower rio Negro. *Amazoniana*, 6 (2): 203-235.
- Smirnov, N.N., 1992. *The Macrothricidae of the world. Guides to the identification of the microinvertebrates of continental waters* vol. 1. SPB Academic Publishing, The Hague. 143 pp.
- Ulanowicz, R. E. 1995. *Utricularia's secret: the advantage of positive feedback in oligotrophic environments*. *Ecological Modelling*, 79: 49-57.
- Lloyd, E. F. 1942. *The Carnivorous Plants*. Chronica Botanica, Waltham, Massachusetts.
- Reifenrath, K. [et al. 2006]; Theisen, I.; Schnitzler, J.; Porembski, S. & Barthlott, W. 2006. Trap architecture in carnivorous *Utricularia* (Lentibulariaceae). *Flora*, 201: 597-605.
- Robertson, B. 2004. Riquezas de espécies de Cladocera (Crustacea) em lagoas de planície de inundação do alto rio Paraná: amostragem e estimativas. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná. 40 pp.

extremamente adaptáveis aos mais diversos nichos ecológicos na região Neotropical (Fowler *et al.*, 1991). A segunda subfamília mais abundante foi Ecitoninae com 1.117, seguida de Formicinae (733), Ponerinae (443), Ectatomminae (358), Dolichoderinae (127) e Pseudomyrmicinae (30). Dentre estas subfamílias, foram identificados 37 gêneros, onde *Pheidole* foi o mais abundante com 2.390, segundo Vasconcelos (2008), na Amazônia uma grande proporção de espécies que vivem no chão da floresta pertence ao gênero *Pheidole*, o qual contém aproximadamente um quarto de todas as espécies registradas nesse ambiente. Seguindo de *Labidus* e *Ochetomyrmex*, com 1.112 e 763, respectivamente. Entre os gêneros analisados, *Pheidole*, *Crematogaster*, *Camponotus*, *Pachycondyla* e *Solenopsis*, foram os mais freqüentes (Tabela 1). Dos 37 gêneros coletados, cinco foram afetados significativamente pelas variáveis ambientais estudadas, sendo *Pachycondyla* o gênero que melhor respondeu a estas análises, pois foi afetado significativamente por três das quatro variáveis ambientais verificadas. Os gêneros *Camponotus* ( $r^2 = 0,354$ ;  $p = 0,023$ ), *Pachycondyla* ( $r^2 = 0,317$ ;  $p = 0,013$ ) foram afetados pela abertura de dossel, quanto maior a abertura de dossel maior freqüência destes gêneros é encontrada na área; a maior porcentagem de argila resultou no aumento da freqüência de *Crematogaster* ( $r^2 = 0,340$ ;  $p = 0,025$ ), *Pheidole* ( $r^2 = 0,347$ ;  $p = 0,024$ ) e *Pachycondyla* ( $r^2 = 0,414$ ;  $p = 0,004$ ); *Crematogaster* ( $r^2 = 0,316$ ;  $p = 0,031$ ) teve a freqüência aumentada com a inclinação do terreno; *Camponotus* ( $r^2 = 0,368$ ;  $p = 0,020$ ), *Odontomachus* ( $r^2 = 0,418$ ;  $p \leq 0,001$ ), *Pheidole* ( $r^2 = 0,636$ ;  $p = 0,002$ ) e *Pachycondyla* ( $r^2 = 0,622$ ;  $p \leq 0,001$ ), foram afetados pelo volume de serrapilheira. Esta última variável foi a que mais que mais influenciou os gêneros identificados, já que em quatro dos cinco gêneros os resultados das análises foram significativos. Aparentemente a riqueza de formigas em fragmentos é mais dependente da diversidade de habitats disponíveis localmente, como a quantidade de serrapilheira, onde estão contidos os recursos alimentares e sítios de nidificação (Santos, *et al.*, 2006). Os resultados indicam que quanto maior o volume de serrapilheira maior a disponibilidade de alimentos e sítios de nidificação, resultando em maior número de formigas presentes na área. Neste estudo foi feito o primeiro registro para o gênero *Dorymyrmex* na região do PARNA Viruá. *Dorymyrmex* é um gênero de formiga que está restrito ao Novo Mundo, tendo como centros de abundância e diversidade as regiões subtropicais (sul dos Estados Unidos, Chile, Argentina e sul do Brasil). Os ninhos são sempre localizados em ambientes abertos ou em áreas perturbadas (Longino, 2007).

Tabela 1. Abundância e freqüência dos gêneros dentre as subfamílias de formigas armadilhas "Pitfall" em 30 parcelas no Parque Nacional do Viruá - Caracarái, RR, organizado por ordem decrescente de indivíduos em cada subfamília.

Subfamília		Número de Formigas	Freqüência
Myrmicinae	<i>Pheidole</i>	2.390	28
	<i>Ochetomyrmex</i>	763	14
	<i>Crematogaster</i>	745	28
	<i>Solenopsis</i>	352	26
	<i>Wasmannia</i>	208	16
	<i>Atta</i>	129	6
	<i>Megalomyrmex</i>	112	12
	<i>Trachymyrmex</i>	49	16
	<i>Sericomyrmex</i>	28	5
	<i>Cyphomyrmex</i>	20	10
	<i>Cephalotes</i>	17	9
	<i>Carebara</i>	6	4
	<i>Apterostigma</i>	5	4
	<i>Pyramica</i>	3	3
	<i>Myrmicocrypta</i>	2	2
	<i>Allomerus</i>	1	1
	<i>Acanthognathus</i>	1	1
	<i>Daceton</i>	1	1
	Ecitoninae	<i>Labidus</i>	1.112
<i>Eciton</i>		1	1
<i>Neivamyrmex</i>		4	3
Formicinae	<i>Camponotus</i>	525	28
	<i>Paratrechina</i>	192	21
	<i>Brachymyrmex</i>	9	5
	<i>Gigantiops</i>	6	5
	<i>Acropyga</i>	1	1
Poneriane	<i>Pachycondyla</i>	377	27
	<i>Odontomachus</i>	61	20
	<i>Leptogenys</i>	2	2
	<i>Anochetus</i>	2	2
	<i>Hypoponera</i>	1	1
	<i>Ectatomma</i>	353	19
Ectatomminae	<i>Gnampogenys</i>	5	3
	<i>Azteca</i>	64	12
Dolichoderinae	<i>Dorymyrmex</i>	49	2
	<i>Dolichoderus</i>	14	4
	<i>Pseudomyrmex</i>	30	9
Pseudomyrmicinae			
Total		7.640	

#### 4. Conclusão

A classificação das formigas em nível taxonômico de gênero pode ser suficiente para indicar que estes invertebrados são sensíveis às mudanças na abertura do dossel, volume de serapilheira e à topografia do terreno (inclinação). Com isto, constatamos que as formigas podem ser usadas em protocolos para o monitoramento da biodiversidade e a conservação do meio ambiente.

#### 5. Referências

- Fittkau, E. J.; Klinge H. 1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica*, 5:2-14.
- Fowler, H. G.; Forti, L. C.; Brandão, C. R. F.; Delabie, J. H. 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. p.131-209.
- Hölldobler, B.; Wilson E. O. 1990. *The Ants*. Harvard University Press, Cambridge, UK, 732 pp.
- Kaspari, M.; Majer, J. D. 2000. Using ants to monitor environmental change. In: Agosti, D.; Majer, J. D.; Alonso, L. E.; Schultz, T. R. (Eds). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington, Smithsonian Institution. p.89-98.
- Longino J. T.; [www.evergreen.edu/ants](http://www.evergreen.edu/ants) Acesso: 13/02/2009.
- Moura, C. A. R. 2005. *Esforço amostral e ecologia de formigas de liteira, com ênfase em Gnamptogenys e Pachycondyla (Hymenoptera, Formicidae) em uma floresta de terra firme na Amazônia Oriental*. Dissertação de Mestrado, INPA/UFAM. Manaus, Amazonas. 34pp.
- Phillips, O. L.; Martinez, R.V.; Vargas, P.N.; Monteagudo, A.L.; Zans, M-E. C.; Sánchez, W.G.; Cruz, A.P.; Timaná, Yli-Halla, M. Rose, S. 2003. *Efficient plot-based floristic assessment of tropical forests*. *J. Trop. Ecol.* 19:629-645.
- Pie, M. R. 200. Behavioral repertoire, age polyethism and adult transport in *Ectatomma opaciventre* (Formicidae: Ponerinae). *Journal of Insect Behavior*, 15: 25-35
- Santos, M. S; Louzada, N. J. C.; Dias, N.; Zanetti, R.; Delabie, J. H. C.; Nascimento, I. C. 2006. *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, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 96(1):95-101,
- Souza, J. L. P. 2005. *Avaliação do esforço amostral na coleta de formigas de liteira do gênero Crematogaster Lund, 1831 (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) numa floresta primária, Caxiuanã - PA, Brasil*. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM. Manaus, Amazonas 61 pp.
- Vasconcelos, H. L. 2008. Biodiversidade do Solo em Ecossistemas Brasileiros. *Formigas do Solo nas Florestas da Amazônia: Padrões de Diversidade e Respostas aos Distúrbios Naturais e Antrópicos*.10: 324-343.
- Wilson, E. O. 1987. The little things that run the world. *Conservation Biology*, (1) 4:344-346.