

Relatório de campo

Diversidade de Formicidae (Hymenoptera) coletados com armadilhas-de-queda em relação a variáveis ambientais e efeito de borda de mata de transição entre Cerrado e Floresta Amazônica.

Relatório desenvolvido pelo aluno Tarik Godoy Dangl Plaza da aula de campo ministrada pelo professor Dr. Eddie Lenza para obtenção de créditos da disciplina Curso de campo do programa de pós-graduação de Ecologia e Conservação da Universidade Estadual do Mato Grosso.

Ribeirão Cascalheiras

2011

Introdução

Dentro da classificação atual mundial de hotspots encontram-se o cerrado e a floresta amazônica (Klink & Machado, 2005), dois biomas com alta diversidade e de grande importância para a conservação. Áreas de transição entre biomas muitas vezes apresentam interações de fauna e flora de ambos os ambientes (Odum, 1988). Dentro desses diferentes ambientes encontramos diferentes condições ecológicas onde é possível encontrar um conjunto de comunidades, das quais a maioria ainda é pouco conhecida, principalmente em relação a estrutura da comunidade faunística (Camargo, 1999).

A estrutura da comunidade compreende todas as maneiras pelas quais os membros da comunidade se relacionam e interagem uns com os outros, bem como as propriedades que emergem dessas interações, como estrutura trófica, fluxo de energia, diversidade de espécies, abundância relativa estabilidade da comunidade (Pianka 1973 *apud* Martins 2007). Contudo, entender os padrões e processos estruturadores da comunidade é difícil, e muitas vezes a delimitação incorreta do sistema de estudo e dos conceitos de estrutura em análise impede a obtenção de resultados claros, bem como o entendimento dos processos subjacentes a estes padrões.

Os artrópodes constituem porção substancial de riqueza de espécies e da biomassa, e exercessem um importante papel no funcionamento do ecossistema, e estudos da estrutura da comunidade de artrópodes podem trazer respostas a uma grande gama de resposta de padrões e processos subjacentes (McGeoch, 1998).

As comunidades de insetos dentro de florestas são muitas vezes influenciadas pela quantidade de micro habitats locais (Thomazini, 2000), a influência de luminosidade, temperatura, umidade relativa, chuva e vento muitas vezes alteram o comportamento e sobrevivência dos indivíduos (Dajoz, 2000). Alguns trabalhos já evidenciaram esse efeito, como Levings (1983) relacionando o efeito da luminosidade e temperatura do solo na comunidade de formigas locais.

Estudos na amazonia já constataram que aproximadamente 15% da biomassa animal é constituída de formigas (Fiitkau & Klinge 1973), e em outro estudo realizado em 1m² de solo da floresta amazônica foram obtidos 5300 espécimes de formigas (Adis et al. 1987), além disso as espécies de formiga apresentam pouca variação entre o período de época seca e chuvosa (Adis et al. 1987).

Várias espécies de formigas são adaptadas e preferem ambientes perturbados como efeitos de borda e alta luminosidade (Adis, 1997) e algumas espécies tem a característica oposta, sendo pouco presente ou até mesmo extinta localmente por estas mesmas características (Alonso e Agosti, 2000).

Desse modo, o presente estudo tem por objetivo identificar e relacionar as espécies de formigas de uma mata de transição entre Floresta Amazônica e Cerrado com as variáveis de temperatura, umidade relativa, cobertura vegetal e distanciamento da borda da mata.

Material e Métodos

Área de estudo – o estudo foi conduzido na Fazenda Destino (12°51'27,5''S e 52°04'52,5''W), localizada aproximadamente a 30 km do município de Ribeirão Cascalheira, região nordeste do estado de Mato Grosso. Essa região é caracterizada pela transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, abrigando formações vegetais dos dois biomas.

O clima da região é classificado como Aw segundo a classificação de Köppen (1948), com clima quente e úmido e duas estações bem definidas: verão chuvoso (outubro a março) e inverno seco (abril a setembro).

Coleta dos dados – Para a realização deste estudo foram estabelecidos 20 conjuntos de quatro *pitfalls* do tipo balde em um transecto de 700 metros, separados por uma distância mínima de 30 metros. Os baldes utilizados possuem capacidade de 35 litros e cada conjunto de armadilhas foram dispostos em forma de Y (Figura 1).

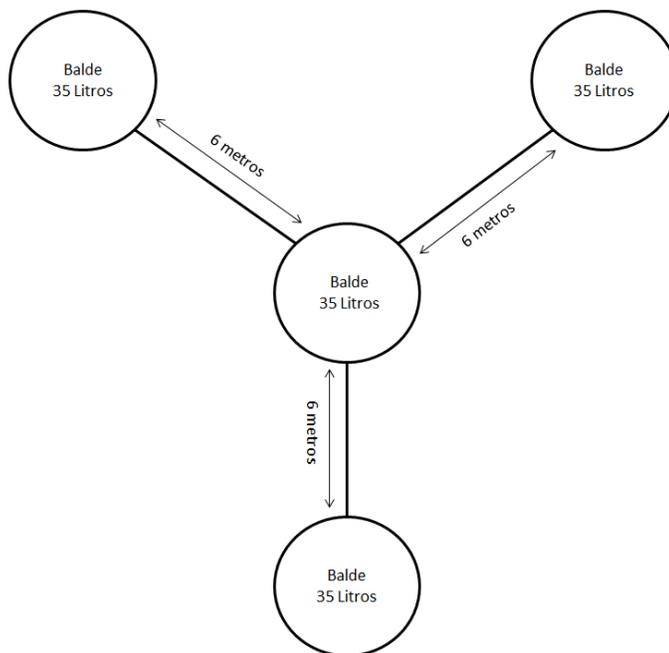


Figura 1. Esquema do sistema de armadilhas de Pitfall de balde utilizado na captura de artrópodes.

A coleta foi realizada do dia 28 a 31 de outubro de 2011. Os artrópodes foram fixados em álcool 70% no campo e depois levados para laboratório para a identificação de espécies.

No campo também foram coletados os dados de temperatura e umidade através do aparelho DataLog instalado no local, dados de espessura da serapilheira, cobertura do dossel e luminosidade através de Densímetro e densidade de lenhosas no local.

Identificação: A identificação foi realizada em nível de gênero através da “chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae)” desenvolvida pelo Instituto de Pesquisas Amazônicas (INPA) em 2006.

Posteriormente foram enviadas para o Museu de Zoologia da USP (MZUSP) para serem tombadas na coleção e identificadas a nível taxonômico mais preciso.

Análise dos dados – A comparação dos fatores ambientais (umidade relativa, temperatura, cobertura vegetal) com a riqueza foi realizada através de análise de regressão múltipla com o software PAST (Paleontological Statistics, versão 1.34) (Hammer & Harper, 2005).

A ordenação da riqueza de formigas foi feita com uma análise não-paramétrica MDS (Non-metric Multidimensional Scaling) usando o índice de similaridade Bray-Curtis utilizando o programa livre PAST. Para verificar se existia semelhança na riqueza de espécies das dos pontos amostrais foi utilizado o Índice de Shannon-Wiener.

Para analisar a estrutura da comunidade foi montada uma matriz de presença e ausência de espécies para cada ponto de coleta, esta matriz foi analisada através da métrica C-score, usando o programa de EcoSim 700 (Gotelli & Entsminger, 2001), sendo geradas 1000 matrizes aleatórias com modelo nulo fixo-fixo e fixo-equiprovável, respectivamente. O valor de p foi calculado para comparação do valor das métricas em comparação as matrizes aleatóreas.

A análise de curva de rarefação de espécies foi calculada utilizando programa *StimateS* 7.0.1 de Colwell (2006) para representar o esforço amostral utilizado nas áreas coletadas. A ordem de entrada das amostras na análise foi aleatorizada e replicada 500 vezes.

Resultados

Foram obtidos 1234 indivíduos categorizados em 39 morfoespécies, compreendendo 14 gêneros e seis subfamílias. Foram apenas utilizados os dados referentes à riqueza de espécies uma vez que os insetos são sociais (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de espécies e ocorrências encontradas nas armadilhas de solo realizadas no trabalho.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	Ocorrência por espécie
<i>Acromyrmex</i> sp.1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	9
<i>Camponotus crassus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
<i>Camponotus rufipes</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	11
<i>Camponotus</i> sp.10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Camponotus</i> sp.11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Camponotus</i> sp.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Camponotus</i> sp.2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Camponotus</i> sp.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Camponotus</i> sp.6	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Camponotus</i> sp.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Camponotus</i> sp.8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
<i>Camponotus</i> sp.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Camponotus tenuis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4
<i>Dolichoderus</i> sp.1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Dorymyrmex</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eciton</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
<i>Ectatomma</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hypoponera</i> sp.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hypoponera</i> sp.2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Hypoponera</i> sp.3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5
<i>Hypoponera</i> sp.4	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
<i>Hypoponera</i> sp.5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Neivamyrmex</i> sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
<i>Oligomyrmex</i> sp.1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	13
<i>Oligomyrmex</i> sp.2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4
<i>Pachycondyla</i> sp.2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	11
<i>Pachycondyla villosa</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	11
<i>Paratrechina</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Paratrechina longicornis</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Paratrechina</i> sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Paratrechina</i> sp.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pheidole fimbriata</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	9
<i>Pseudomyrmex tenuis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3
<i>Tapinoma</i> sp.1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
<i>Trachymyrmex dichrous</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Trachymyrmex papulatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5
<i>Zacryptocerus pusillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Ocorrência por pontos	8	10	5	10	10	7	8	7	6	5	4	8	5	5	10	6	3	7	7	5	

O gênero com maior quantidade de espécies foi o *Componotus*, com onze morfoespécies (28.2% do total), seguido de *Hypoponera* com cinco morfoespécies (12.82% do total).

A maior ocorrência de espécies dentro das parcelas foi pertencente à espécie *Oligomyrmex* sp.1 (com 13 ocorrências) seguida de *Pachycondyla villosa* (com 11 ocorrências), *Pachycondyla* sp.2 (com 11 ocorrências) e *Componotus tenuis* (com 11 ocorrências).

As parcelas com maior riqueza de espécies foram às parcelas 2, 4, 5 e 15 (60, 120, 150 e 480 metros da borda, respectivamente), todas com dez espécies. Sendo que das espécies citadas acima com maior ocorrência dentro das parcelas, todas foram obtidas nas parcelas 2,4 e 5. Já na parcela 15 das espécies com maior ocorrência, foram encontradas apenas as espécies *Componotus tenuis* e *Pachycondyla villosa*.

Dentro das variáveis encontradas no trabalho, não obtivemos relação com a riqueza de espécies as variáveis espessura de serapilheira ($p=0.64$), densidade de lenhosas ($p=0.47$), temperatura ($p=0.34$), umidade relativa ($p=0.28$), cobertura de dossel ($p=0.09$) e luminosidade ($p=0.99$). Apenas a relação entre o distanciamento de borda e riqueza de espécies obteve uma relação negativa, sendo então demonstrado na regressão simples e explicando 44% da variação dos dados ($R = -0.44$, $p = 0.05$), sendo representada pelo Gráfico 1.

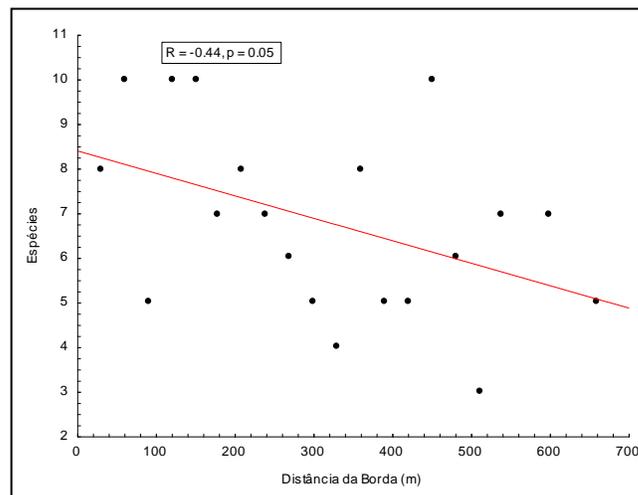


Gráfico 1. Regressão linear observada entre a Relação do distanciamento da borda e número de espécies encontradas na parcela.

Quando observamos a disposição das espécies no gradiente, através de um gráfico MDS, com o eixo 1 explicando 50% da variação e o eixo 2 explicando 9%, temos o agrupamento das parcelas 16, 17 e 20 mais próximas do final do gradiente observado, dois grupos com pontos mais próximos do meio do gradiente compostos pelos pontos 15 e 13 e outro grupo com os

pontos 8 e 10, por fim um grupo maior onde podemos encontrar a maioria das espécies mais comuns na amostragem (Gráfico 2).

Gráfico 2. Análise MDS relacionando a disposição das parcelas em relação a riqueza de Formicidae encontrada na área.

A análise de co-ocorrência de espécies demonstrou que as espécies estão distribuídas na área ao acaso ($p(\text{observado} \leq \text{esperado}) = 0.49$), não podendo ser identificado nenhum padrão de associação entre elas.

Na avaliação de eficiência da amostragem temos a curva de rarefação ainda ascendente, demonstrando que possivelmente não obtivemos todas as espécies encontradas na área (Gráfico 3)

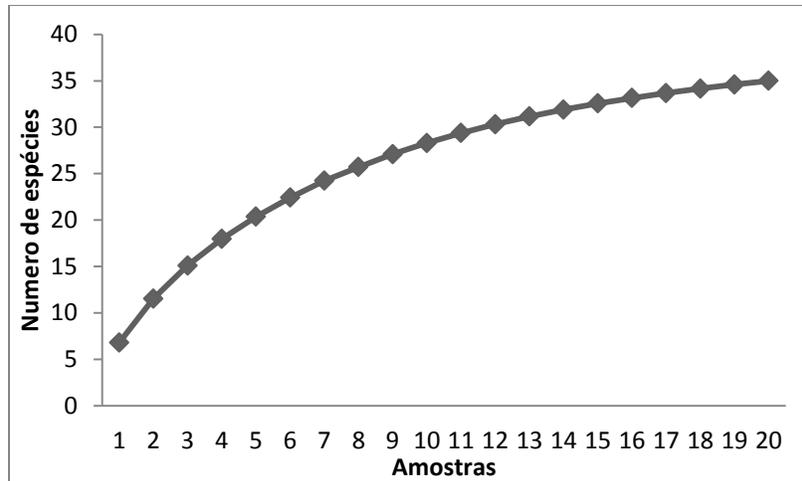


Gráfico 3. Curva de rarefação das espécies relacionando as amostras com o número de espécies encontrados.

Discussão

As formigas (Formicidae) são um dos principais grupos taxonômicos nas florestas tropicais e subtropicais, tendo uma relação positiva entre a riqueza e complexidade vegetal (Soares et al., 2001), sua estrutura de comunidade e comportamento são caracterizados por criações de tuneis e regulação ambiental de outros artrópodes, redistribuição de nutrientes no solo (Bruyn, 1999)

Uma das principais subfamílias de formigas encontradas nas zonas tropicais é a Formicinae (Hölldobler & Wilson, 1990). Essa subfamília foi representada no presente trabalho por dois gêneros, o gênero *Patatrechyna* com duas espécies e o gênero *Camponotus* com onze espécies, sendo esta segunda muitas vezes associada a formigas com características de colonização e ser extremamente adaptável a diversos ambientes (Hölldobler & Wilson, 1990) em nosso trabalho o gênero *Camponotus* esteve em quase todos os gradientes e quase todas as variáveis ambientais.

A segunda subfamília mais presente no trabalho foi a Ponerinae com dois gêneros, *Pachycondyla* e *Hypoconera*, são formigas caracterizadas por serem predadoras e com ferrões presentes ou vestigiais (Silva & Brandão, 1999), muitas vezes associadas a florestas tropicais e normalmente com maior abundância que os outros grupos (Caetano et al., 2002). Essa subfamília

tem um papel importante na estruturação do ambiente através de predação de outros artrópodes presentes na fauna de solo (Vasconcelos, 1998).

Dentro das espécies coletadas, a espécie *Oligomyrmex* sp. 1 foi a mais abundante e mais dispersa no ambiente, sua subfamília, Myrmecinae, é conhecida por serem formigas de diversos hábitos alimentares, como catadores de sementes e cortadoras (Bolton, 1995).

As subfamílias Myrmecinae e Ponerinae são normalmente as mais representativas em trabalhos de ambientes tropicais e subtropicais (Jaffé, 1993) sendo primordial o estudo e entendimento do funcionamento para a regulação e equilíbrio do meio ambiente.

A relação de umidade e temperatura do ar com a comunidade de formigas são normalmente fatores que influenciam na dinâmica da população (Cerdá et al., 1998; Retana & Cerdá, 2000) sendo um fator seletivo para a composição de espécies encontrada no local (Cerdá et al., 1997), porém esse fator foi examinado em nosso trabalho e não evidenciamos essa relação, sendo possivelmente atribuído a menor amplitude térmica da região. Além disso, outras variáveis ambientais normalmente tem influencia na comunidade de formigas (Kaspari & Weiser, 2000) então encontramos relação direta em nosso trabalho.

Observamos também um agrupamento de espécies ocorrendo apenas na parcela mais interior da mata, sendo constituído pelas espécies *Componutus* sp. 12, *Componutus* sp. 7, *Eciton* sp. 1, *Paratrechina* sp. 1, *Pseudomyrmex tenuis* e *Zacryptocerus pusillus*.

A importância da escala sobre processos ecológicos é um tema muito debatido (Levins, 1992). Normalmente padrões dependem da escala espacial estudada (Carllie et al., 1989) e a mesma pergunta pode ter respostas diferentes em escalas diferentes (Krebs, 1999), podendo ser uma das explicações para encontrarmos apenas a variação entre sítios amostrais, tendo então uma diferenciação nos micro nichos locais, modificando assim a comunidade de formigas locais (Bestmeyer, 2000).

Nosso trabalho também evidenciou através da curva de rarefação que as amostras poderiam ter sido expandidas para obter uma maior quantidade de espécies, possibilitando um maior entendimento da fauna total, sendo que a curva ainda não estava próxima da assíntota.

Os nichos ecológicos da região não foram categorizados como estáveis através da análise de co-ocorrência, uma vez que demonstrou mais relacionado ao acaso a distribuição de espécies, sendo que não existe qualquer espécie de formiga que exclua ou iniba a ocorrência de outra espécie (Hunt, 1974).

Bibliografia

Adis, J. ; Morais, J.W.; Mesquita, H.G.. 1985. Vertical distribution and abundance of arthropods in the soil of a Neotropical secondary Forest during the rainy season. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. **22**: p. 189-197.

Adis, J. 1997. Terrestrial invertebrates: survival strategies, group spectrum, dominance and activity patterns. In: W.J. JUNK (ed.), The central Amazon Floodplain. Berlin/Heidelberg, **Springer- Verlag**, p. 299-317.

Alonso, L.E. and Agosti, D. 2000. Biodiversity studies, monitoring, and ants: An overview. In: D. AGOSTI; J.D. MAJER; L.E. ALONSO and T.R. SCHULTZ (eds.), Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Washington, **Smithsonian Institution Press**, p. 1-8.

Bolton, B. 1995. A new general catalogue of the ants of the world. Cambridge, **Harvard University Press**, p. 504.

Bestelmeyer, B.T. 2000. The trade-off between thermal tolerance and behavioral dominance in a subtropical South American ant community. **Journal of Animal Ecology**. **69**: 998-1009.

Bruyn, L.A.L. 1999. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.74, p.425-441.

Caetano, F.H.; Jaffé, K. e Zara, F.J. 2002. Formigas: biologia e anatomia. Rio Claro, **F.H.C.**, p. 129.

Camargo, A.J.A. 1999. Estudo comparativo sobre a composição e a diversidade de lepidópteros noturnos em cinco áreas da região dos cerrados. **Revista Brasileira de Zoologia** **16**: p. 369-380.

Carlile, D.W.; Skalski, J.R.; Barker, J.E.; Thomas, J.M. 1989. Determination of ecological scale. **Landscape Ecology**. **2**: 203-213.

- Cerdá, X.; Retana, J.; Cros, S. 1997. Thermal disruption of transitive hierarchies in Mediterranean ant communities. **Journal of Animal Ecology**. 66: 363-374.
- Cerdá, X.; Retana, J.; Cros, S. 1998. Critical thermal limits in Mediterranean ant species: trade-off between mortality risk and foraging performance. **Functional Ecology**. 12: 45-55.
- Colwell, R.K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 5. **User's Guide and Application**. Published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8. **User's Guide and Application**. Online at <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Dajoz, R. 2000. Insects and forests: the role and diversity of insects in the forest environment. London, **Intercept**, p. 668.
- Fitkau, E.J. & Klinge, H.. 1973. On biomass and trophic structure of the central Amazonian rain forest ecosystem. **Biotropica**. 5(1): p. 2-14.
- Gotelli, N.J. & G.L. Entsminger. 2001. EcoSim: Null Models Software for Ecology. Version 7.0. **Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear**, Burlington, Vermont. Online at <http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>.
- Hammer, O. & Harper, D. A. T. 2005. PAST: Paleontological Statistics, **version 1.34**. (Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past>).
- Holldobler, B. and Wilson, E.O. 1990. The Ants. Cambridge, **Harvard University Press**, p. 732.
- Hunt, J. H. 1974. Temporal activity patterns in two competing ant species (Hymenoptera: Formicidae). **Psyche** 8: p. 237-242.
- Jaffé, K. 1993. El mundo de las hormigas. Caracas, **Ediciones de la Universidad Simon Bolivar**, p. 188.
- Kaspari, M. & Weiser, M.D. 2000. Ant activity along Moisture gradients in a neotropical forest. **Biotropica**, 32 (4a): 703-711.
- Klink, C.A. & R.B. Machado. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology** 19: p. 707-713.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. **Harper & Row, New York**. 256 pp.

- Levings, S.C. 1983. Seasonal, annual and among-site variation in the ground ant community of a deciduous tropical forest: some causes of patchy species distributions. **Ecological Monographs**, **53**: p.435-455.
- Levin, S.A. 1992. The problem pattern and scale in ecology. **Ecology**. **73**(6): 1943-1967.
- McGeoch, M. A. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Printed in the United Kingdom 73**: p. 181-201.
- Odum, E. P.. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro. **Guanabara**, p. 1- 434.
- Pianka, E. R. 1974. Niche Overlap and Diffuse Competition. **Proc. Nat. Acad. Sci. USA** 71: p. 2141-2145.
- Retana, J. & Cerdá, X. 2000. Patterns of diversity and composition of Mediterranean ground ant communities tracking spatial and temporal variability in the thermal environment. **Oecology**. **123**: 436-444.
- Silva, R.R. da e Brandão, C.R.F. 1999. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Biotemas**, 12(2): p. 55-73.
- Soares, S.M., J.H. Schoereder & O. DeSouza. 2001. Processes involved in species saturation of ground-dwelling ant communities (Hymenoptera: Formicidae). **Austral Ecol.**, 26, p. 187-92
- Thomanzini, M. J.; Thomanzini, A.P. B. W. 2000. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco: **EMBRAPA Acre**. 21p. Circular Técnica, 57.
- Vasconcelos, H.L. 1990. Effects of litter collection by understory palms on the associated macroinvertebrates fauna in Central Amazonia. **Pedobiologia**. 34: p.157-160.

Normas da revista:

Revista: Iheringia Série Zoologica (ISSN 0073-4721 *versão impressa*)

9. Citações de referências bibliográficas no texto devem ser feitas em Versalete (caixa alta reduzida) usando alguma das seguintes formas: Bertchinger & Thomé (1987), (Bryant, 1915; Bertchinger & Thomé, 1987), Holme *et al.* (1988).

10. Dispor as referências bibliográficas em ordem alfabética e cronológica, com os autores em Versalete (caixa alta reduzida). Apresentar a relação completa de autores (não abreviar a citação dos autores com "*et al.*") e o nome dos periódicos por extenso. Alinhar à margem esquerda com deslocamento de 0,6 cm. Não serão aceitas citações de resumos e trabalhos não publicados.

Exemplos:

Bertchinger, R. B. E. & Thomé, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 4(3):215-223.

9. Citações de referências bibliográficas no texto devem ser feitas em Versalete (caixa alta reduzida) usando alguma das seguintes formas: Bertchinger & Thomé (1987), (Bryant, 1915; Bertchinger & Thomé, 1987), Holme *et al.* (1988).

10. Dispor as referências bibliográficas em ordem alfabética e cronológica, com os autores em Versalete (caixa alta reduzida). Apresentar a relação completa de autores (não abreviar a citação dos autores com "*et al.*") e o nome dos periódicos por extenso. Alinhar à margem esquerda com deslocamento de 0,6 cm. Não serão aceitas citações de resumos e trabalhos não publicados.

Exemplos:

Bertchinger, R. B. E. & Thomé, J. W. 1987. Contribuição à caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). **Revista Brasileira de Zoologia** 4(3):215-223.