



# ASSEMBLÉIAS DE VESPAS QUE NIDIFICAM EM CAVIDADES PRÉ - EXISTENTES EM DOIS FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Maria Luisa Tunes Buschini

Departamento de Biologia da Universidade Estadual do Centro - Oeste, Guarapuava (PR). Email: isatunes@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Diante da destruição global das florestas tropicais, medidas de biodiversidade vêm se tornando extremamente importantes para aumentar o conhecimento a respeito da estrutura de suas comunidades e conservar seus componentes. Vários estudos desenvolvidos nesses ambientes têm demonstrado variação na abundância das espécies ao longo do tempo e do espaço (Hubbell e Foster 1986; Wolda 1978, 1992; Terborgh *et al.*, 1990).

Os dados de comunidades são usualmente coletados em distintos locais em tempos diferentes, apresentando esforços amostrais também diferentes. A maior dificuldade em saber se as diferenças encontradas são resultados de esforços amostrais diferentes, é devido ao fato de que um grande número de espécies é normalmente representado por poucos indivíduos nas amostras. Não apenas o número de indivíduos por espécie mas também, a lista de espécies presentes nas amostras variam muito no espaço e no tempo. A variação espacial em dados dessa natureza, fez com que os ecólogos passassem a considerar as estruturas espaciais das comunidades em diferentes escalas (diversidades alfa, beta e gama) (Whittaker 1972; MacArthur 1965).

Os insetos ocupam uma posição central em estudos sobre biologia tropical, diversidade e conservação ambiental (Janzen 1970; Elton 1973; Holldobler e Wilson 1990; Gaston 1991; Wolda 1992; Groombridge 1992; Edwards *et al.*, 1994; Kato *et al.*, 1995; Longino and Colwell 1997). A diversidade de insetos nesses ambientes sugerem que eles tenham grande potencial para elucidar os padrões e processos relacionados à diversificação biológica (Wilson 1992). Visto que os Hymenoptera Aculeata têm sido considerados como sensíveis às perturbações ambientais, vários grupos são indicados como bons bioindicadores (Tscharnkte *et al.*, 1998). Várias famílias são componentes importantes nos ecossistemas por agirem como polinizadores, controladores de populações de herbívoros e agirem sobre os ciclos de nutrientes (Lasalle e Gauld 1993).

## OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar as assembléias de vespas solitárias que nidificam em cavidades pré - existentes em dois fragmentos de Floresta Ombrófila Mista para avaliação de seus status ambientais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Para realização desse estudo foram utilizadas duas áreas de Floresta Ombrófila Mista localizadas no terceiro planalto paranaense, na sub - região denominada por Maack (1971) de Planalto de Guarapuava. Conforme a classificação climática de Köepper, a região de Guarapuava tem clima mesotérmico, úmido e superúmido, sem estação seca, com varões frescos e com médias dos meses mais quentes inferior a 22 oC. As geadas são severas e freqüentes e a temperatura média do mês mais frio é de 12,9 oC.

O primeiro fragmento é uma unidade de conservação denominada Parque Municipal das Araucárias (25° 23' 36" S, 51° 27' 19" W e a 1.120m de altitude). Esse parque tem aproximadamente 104 ha, apresentando floresta com araucária que ocupa 42,75% da orla, floresta de galeria correspondente a aproximadamente 10,09% da superfície do parque, com fisionomia distinta da floresta de araucária, pois a dominância do pinheiro é substituída pela do branquilha; campos, que abrangem cerca de 6,8% da área; várzeas com 7,13% e as áreas alteradas (33,23%), a altura média do dossel representado principalmente pelos pinheiros é de 25m.

O segundo fragmento é uma área particular denominada "Fazenda dos Brandalise" . É uma área de Floresta com 400 hectares localizada a aproximadamente 8 km do primeiro fragmento.

### Delineamento Amostral

Para realização desse estudo foram instalados ninhos - armadilha constituídos por um bloco de madeira com dimensão de 12 x 3,5 x 2,5 cm, serrado longitudinalmente e com um furo interno de 8 cm de profundidade, e diâmetros variando de 0,5; 0,7; 1,0 e 1,3 cm. Eles foram agrupados

em um bloco maior contendo 16 ninhos - armadilha, sendo 4 de cada diâmetro. No interior de cada fragmento foram escolhidas 6 árvores separadas entre si por 50 m. Em cada árvore foi instalado 1 bloco a 1,5 e a 8,0 m de altura.

Foram realizadas observações a cada duas semanas, sendo os ninhos ocupados retirados e substituídos por peças vazias do mesmo diâmetro. Posteriormente, eles foram transportados para o laboratório e colocados em local apropriado até a emergência dos adultos, os quais foram pesados, sexados e guardados na coleção entomológica do Laboratório de Biologia e Ecologia de Vespas e Abelhas da Unicentro.

#### Análises Estatísticas

As abundâncias das espécies que compõem as comunidades de vespas que nidificam em ninhos - armadilhas foram plotadas conforme Whittaker (1965).

A frequência de ocorrência (FO) e a dominância (D) das espécies de vespas foram calculadas para cada fragmento, conforme Palma (1975);  $FO = (\text{Número de amostras com a espécie } i / \text{número total de amostras}) \times 100$ . Se FO 50% a espécie é considerada primária; se 50% FO 25% a espécie é considerada secundária; se 25% FO a espécie é considerada accidental.  $D = (\text{abundância da espécie } i / \text{abundância total}) \times 100$ ; se  $D > 5,0\%$  a espécie é considerada dominante; se  $2,5\% < D < 5,0\%$  a espécie é considerada acessória; se  $D < 2,5\%$  a espécie é considerada accidental. Segundo Palma (1975) esses dois índices conjuntamente podem ser usados para classificar as espécies em três categorias: espécies comuns, intermediárias e raras. Foi utilizado o método de agrupamento (UPGMA) e usado o índice de Bray Curtis para verificar a dissimilaridade entre as espécies de cada fragmento, quanto as suas abundâncias. Posteriormente, foi feita uma matriz cofenética e realizado o teste de Mantel. Para calcular a similaridade entre os dois fragmentos com relação à diversidade desses insetos, a diversidade alfa foi calculada usando - se o índice de Shannon Wiener ( $H'$ ). Também foram utilizados os índices de riqueza de Margalef (DMg) e de equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) (Magurran, 2004). A similaridade entre eles com relação à presença e ausência de espécie foi calculada através do índice de Jaccard ( $J$ ). Foi feita uma estimativa da riqueza esperada de cada fragmento através da estimativa "Jackknife" e da distribuição Lognormal.

Como as abundâncias das espécies usualmente covariam de maneira sistemática por reagirem aos mesmos gradientes ambientais, foi realizada a Análise de Correspondência (DCA) para avaliar a similaridade entre os fragmentos e estratos em relação à distribuição das espécies e se elas apresentam alguma preferência por fragmento e/ou estrato.

## RESULTADOS

Foram coletados 181 ninhos de vespas pertencentes a 5 famílias Crabronidae (155), Vespidae (18) e Pompilidae (8). Destes, 152 foram coletados no Parque Municipal das Araucárias e 29 na Fazenda Brandalise.

As espécies mais abundantes no Parque das Araucárias foram Trypoxylon agamemnon com 90 ninhos e Trypoxylon lactitarse com 35 ninhos. Na Fazenda dos Brandalise T. agamemnon também foi a espécie mais abundante, porém com 8 ninhos coletados. Nessa Fazenda Trypoxylon sp1 foi a

segunda espécie mais abundante com 6 ninhos. Trypoxylon agamemnon foi a única espécie comum no Parque Municipal das Araucárias sendo T. lactitarse, Trypoxylon sp1 e Ancistocerus flavomarginatus espécies intermediárias e Trypoxylon sp3, Auplopus sp2, Auplopus sp7 e Zethus sp1 espécies raras. Na Fazenda Brandalise não houveram espécies comuns nem raras sendo T. agamemnon, T. opacum, Trypoxylon sp1, Trypoxylon sp2, Trypoxylon sp4, Auplopus sp1, Auplopus sp2, Auplopus sp6, Podium angustifrons e Zethus sp1 espécies intermediárias. Considerando apenas o índice de dominância podemos ver pelo dendrograma que as espécies do Parque Municipal das Araucárias foram reunidas em 3 grupos sendo um das espécies com maiores valores dos índice de dominância (T. agamemnon, T. lactitarse), outro com as espécies cujo índice de dominância apresentou valores próximos ao índice da única espécie acessória (Trypoxylon sp1, Ancistocerus flavomarginatus e Podium angustifrons) e um grupo maior com as espécies accidentais (Trypoxylon sp3, Auplopus sp2, Auplopus sp7 e Zethus sp1). Considerando as espécies que ocorreram na Fazenda Brandalise, apenas 2 grupos foram formados, sendo o maior deles composto pelas espécies dominantes (T. agamemnon, T. opacum, Trypoxylon sp1, Auplopus sp1, Auplopus sp6 e Podium angustifrons) e o menor pelas acessórias (Trypoxylon sp2, Trypoxylon sp4, Auplopus sp2 e Zethus sp1).

Através dos resultados desta pesquisa pôde - se observar que embora a abundância das vespas no Parque das Araucárias tenha sido bem maior que na Fazenda Brandalise, a Riqueza desses insetos nesses dois fragmentos foi igual ( $S = 13$ ). Cinco espécies foram capturadas exclusivamente no Parque das Araucárias: Trypoxylon lactitarse, Trypoxylon sp3, Ancistocerus flavomarginatus, Auplopus sp2 e Auplopus sp7. Cinco espécies também foram exclusivas na Fazenda Brandalise: Trypoxylon opacum, Trypoxylon sp2, Trypoxylon sp4, Auplopus sp1 e Auplopus sp6. T. agamemnon, Trypoxylon sp1 e Auplopus sp2 foram espécies comuns aos dois fragmentos.

Embora o número de espécies nos dois fragmentos tenha sido o mesmo, pelo índice de Margalef, a riqueza no Fazenda Brandalise foi maior (DMg = 6,154) que aquela do Parque das Araucárias (DMg = 3,667). A equitabilidade ( $J' = 0,878$ ) e a diversidade ( $H' = 0,878$ ) também foram maior na Fazenda Brandalise do que no Parque das Araucárias ( $J' = 0,566$ ;  $H' = 0,540$ ).

Considerando os diferentes estratos nos fragmentos, no Parque a 1,5 m de altura foi onde ocorreu um maior número de espécies ( $S = 9$ ), seguido da Fazenda Brandalise a 8,0 m ( $S = 8$ ) e a 1,5 m ( $S = 5$ ) e do Parque a 8,0m ( $S = 4$ ). A riqueza foi maior na Fazenda Brandalise a 8,0m (DMg = 5,576), seguida do Parque a 1,5m (DMg = 3,942), da Fazenda Brandalise a 1,5m (DMg = 3,841) e do Parque a 8,0 m (DMg = 1,815). A equitabilidade foi maior no Parque a 8,0m ( $J' = 737$ ), seguida da Fazenda a 1,5m ( $J' = 0,721$ ) e a 8,0m ( $J' = 0,640$ ) e do Parque a 1,5m ( $J' = 0,525$ ). Quanto à diversidade, ela foi maior na Fazenda a 8,0m ( $H' = 0,804$ ) quando comparada com a Fazenda a 1,5m ( $H' = 0,504$ ), com o Parque a 1,5m ( $H' = 0,501$ ) e com o Parque a 8,0m ( $H' = 0,444$ ).

Pelo dendrograma pôde - se perceber que os dois estratos

do Parque foram os ambientes que apresentaram maior similaridade em termos de abundância de espécies. Embora os dois estratos da Fazenda tenham sido mais similares entre si frente aos estratos do Parque, o grau de similaridade entre eles foi bem menor do que entre os estratos do Parque. Pelo índice de Jaccard a maior semelhança em termos de presença e ausência de espécies também foi entre os estratos do Parque ( $J = 0,444$ ) e a menor entre o Parque e a Fazenda a 8,0m ( $J = 0,200$ ). Os estratos da Fazenda apresentaram a terceira maior semelhança ( $J = 0,300$ ) (Tabela 2). Pela análise de correspondência (Figura 6) podemos perceber que os ambientes mais próximos entre si foram o Parque e a Fazenda Brandalise a 1,5 metros de altura, sendo o estrato a 8,0 metros da Fazenda Brandalise o mais distante.

Embora o Parque Municipal das Araucárias tenha uma área de Floresta Ombrófila Mista bem menor que a da Fazenda Brandalise, pode - se ver pelo porte de suas árvores que é uma área há mais tempo sem ação antrópica. Uma dos resultados que pode sustentar essa informação é o fato de *Trypoxylon opacum* ter fundado ninhos apenas na área de mata da Fazenda Brandalise. Buschini e Woiski (2007) estudando a estrutura da comunidade de vespas que nidificam em cavidades pré - existentes em três ambientes diferentes nesse Parque, observaram que *T. opacum* foi uma das espécies mais abundantes em áreas de campo e de várzea, não fundando nenhum ninho na mata. Interessante é que *T. lactitarse* foi uma das espécies mais abundantes na mata desse parque, mas que no início de outono ela começa a fundar ninhos em áreas de campo e de várzea. Diante desse dados, podemos supor que *T. opacum* seja uma espécie melhor bioindicadora que *T. agamemnon* indicando ser uma área mais alterada que outra. Buschini e Wolf (2006) consideram que um dos possíveis fatores responsáveis pela sua ocorrência em áreas abertas seja a taxa de insolação e luminosidade. Dessa forma, sendo a Fazenda Brandalise uma área mais alterada que o Parque, a sua taxa de insolação também seria maior promovendo condições adequadas para que espécies que só ocorrem em áreas abertas passassem a ocorrer no interior dessa mata.

Outro fator que poderia sustentar a hipótese da Fazenda Brandalise ser uma área mais impactada que o Parque, é que áreas com efeito de borba pronunciado possuem normalmente uma maior diversidade que aquelas com pouco ou nenhum efeito (Laurence *et al.*, 2002). Isso foi verificado nesse estudo, pois tanto o índice de riqueza quanto os de equitabilidade e de diversidade foram maiores na Fazenda. Loyola (2005) investigou o efeito da área e a estrutura do habitat sobre a riqueza e nidificação de abelhas e vespas solitárias. Ele testou as hipóteses de áreas maiores apresentarem maiores riquezas desses insetos que áreas menores, que as nidificações são mais freqüentes em áreas maiores e que regiões de transição borda - interior do fragmento apresentam menor riqueza e menor número de ninhos ocupados.

## CONCLUSÃO

Todas essas hipóteses foram parcialmente corroboradas pois a maior área foi a mais rica em espécies mas o contrário não ocorreu com a menor, o número de ninhos ocupados também

foi maior na maior área mas não foi o menor naquela de menor tamanho e houve menos ninhos ocupados na área de transição borda - interior do fragmento mas não houve menor riqueza. Um dos resultados obtidos indicou que o tamanho da área não afeta as espécies de forma semelhante. AGRADecIMENTOS: Ao CNPq pelo apoio oferecido.

## REFERÊNCIAS

- Buschini, M.L.T. e Woiski, T.D. 2007 Alpha - beta diversity in trap - nesting wasps (Hymenoptera: Aculeata) in southern Brazil. *Acta Zoologica*, no prelo.
- Buschini, M.L.T e Wolff, L.L. 2006. Notes on the biology of *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *opacum* Brèthes (Hymenoptera; Crabronidae) in southern Brazil. *Braz. J. Biol.* 66: 907 - 917.
- Edwards, P.J., May, R.M. and Web, N.R. 1994. Large scale ecology and conservation biology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Elton, C.S. 1973. The structure of invertebrate populations inside Neotropical rain forest. *J. of Anim. Ecol.* 42: 55 - 104.
- Gaston KJ. 1991. The magnitude of global insect species richness. *Conserv. Biol.* 5: 283 - 296.
- Groombridge B. 1992. Global biodiversity. Chapman and Hall, London.
- Hubbell, S.P. and Foster, R.B. 1986. Commonness and rarity in a neotropical forest: implications for tropical tree conservation. In: *Conservation Biology. The science of scarcity and diversity*, pp. 205 - 231. MA: Sinauer Associates, Sunderland.
- Hölldobler, B. and Wilson, E.O. 1990. *The Ants*. Harvard University Press, Cambridge.
- Janzen, DH. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Amer. Natur.* 104: 501 - 528.
- Kato M., Inque, T., Hamidd, A.A, Nagamitsu, T., Merdek, M.B., Nona, A.R, Itino, T., Yamane, S. and Yumoto, T. 1995. Seasonality and vertical structure of light - attracted insect communities in a dipterocarp forest in Sarawak. *Researches on Population Ecology* 37: 59 - 79.
- Lassalle, J. and Gauld, I.D. 1993. Hymenoptera and biodiversity. CAB international, Wallingford.
- Laurence, W.F., Lovejoy, T.F., Vasconcedlos, H.L., Bruna, E.M., Didham, R.K. e Stouffer, P.C. 2002. Ecosystem decay of amazonian forest fragments: a 22 - year investigation. *Conservation Biology* 16: 605 - 618.
- Longino, JT and Colwell, RK. 1997. Biodiversity assessment using structural inventory: capturing the ant fauna of a tropical rain forest. *Ecol. Appl.* 7: 1263 - 1277.
- Loyola, R.D. 2005. Efeitos de área e estrutura de habitat sobre a riqueza e nidificação de vespas e abelhas solitárias (Hymenoptera: Aculeata). Ms thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- MacArthur, R.H. 1965. Patterns os species diversity. *Biol. Rev.* 40: 510 - 533.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science, Oxford.
- Palma, S. 1975. Contribución al estudio de los sifonoforos encontrados frente a la costa de Valparaiso. Aspectos ecológicos, in: *II Simpósio Latinoamericano sobre*

- oceanografía Biológica, pp. 119 - 133 Univ. D'oriente, Venezuela.
- Terborgh J, Robinson SK, Parker TA, Munn CA and Pierpont, N. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecol. Monogr.* 60: 213 - 238.
- Tscharntke, T.A., Gathmann, A. and Dewenter, I.S. 1998. Bioindication using trap - nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. *J. Appl. Ecol.* 35: 708 - 719.
- Whittaker, R.H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Science* 147: 250 - 260.
- Whittaker, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213 - 251.
- Wilson, E.O. 1992. *The diversity of life.* W.W. Norton and Company, London.
- Wolda, H. 1978. Spatial and temporal variation in abundance in tropical animals. In: *Tropical rain forest: ecology and management*, pp. 93 - 105. Blackwell scientific Publications, Edinburgh.
- Wolda, H. 1992. Trends in abundance of tropical forest insects. *Oecologia* 89: 47 - 52.