



DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE *DROSOPHILA* EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NA REGIÃO CENTRO - SUL DO PARANÁ.

K. Santos

D. P. Simão; N. P. Heinz; R. Cavasini; E. C. Gustani; P. T. Rodrigues; L. P. B. Machado; R. P. Mateus.

Laboratório de Genética e Evolução, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Centro - Oeste, Rua Carmargo Varela de Sá, nº - 3, Vila Carli, 85040-080, Guarapuava, Paraná, Brasil. Telefone: 55 42 8835 5727 kati_ks@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista, ou Floresta de Araucária, pertence ao domínio Mata Atlântica que é considerado um dos sistemas mais diversos e ameaçados do planeta. Estas características fazem com que este bioma seja considerado um *hotspot* de biodiversidade, o que o torna uma das áreas prioritárias para a conservação (Myers *et al.*, 2000).

A fragmentação florestal consiste na conversão de áreas florestais contínuas em mosaicos de remanescentes dos mesmos, circundados por habitats muitas vezes diferentes dos primitivos, tais como áreas de cultura e pastagens (Fonseca, 1985). Este processo de fragmentação expõe os organismos que estão dentro do fragmento aos chamados efeitos de borda, os quais consistem em mudanças nas condições abióticas, na abundância e na distribuição das espécies, bem como nas interações entre elas (Murcia, 1995). A intensidade do efeito de borda sobre o fragmento está diretamente ligada ao tamanho e à forma do mesmo. Quanto menor o fragmento, ou mais alongado, mais forte será o efeito de borda, pois diminui a razão interior/margem (Périco *et al.*, 2005). O declínio e conseqüente perda de espécies que habitam os fragmentos florestais se dão por várias razões, entre eles o endocruzamento, a redução nas migrações e a invasão de espécies exóticas que passam a competir nas bordas com as espécies nativas (Turner & Collet, 1996).

As moscas da família Drosophilidae, em especial as do gênero *Drosophila*, são organismos muito utilizados em estudos de fragmentos florestais. Este gênero possui mais de 3500 espécies descritas distribuídas em quase todas as regiões do planeta, em vários tipos de ecossistemas (Bächli, 2007). Segundo Martins (1987), a alta sensibilidade a pequenas modificações no ambiente e a rapidez de resposta em termos de crescimento populacional, inerentes ao gênero *Drosophila*, facilita a utilização destas moscas em estudos de comunidades. Algumas espécies são endêmicas de algumas regiões, outras são cosmopolitas e muitas podem co - existir com o homem (Ferreira & Tidon, 2005), tendo uma significativa importância tanto nos processos biológicos dos ecossistemas naturais, quanto atuando como bioindicadores

de algumas ações do homem no meio (Döge, 2006; Wink *et al.*, 2005).

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi verificar a diversidade de espécie de drosofilídeos em três diferentes fragmentos de Floresta Ombrófila Mista na região Centro Oeste do Estado do Paraná, visando inferir dados que contribuam com o entendimento dos efeitos que o processo de fragmentação causam nestas comunidades.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Áreas de estudo

Foram realizadas coletas na região de Guarapuava, Paraná - Brasil, em três distintos fragmentos. Um deles é uma área de preservação, o Parque Municipal das Araucárias (25° 23' 36" S, 51° 27' 19" W), que está situado próximo ao perímetro urbano e apresenta tamanho intermediário em relação aos outros fragmentos. O fragmento de maior tamanho é a Fazenda Brandalize-Guairacá (25° 18' 58" S, 51° 24' 54" W), uma região altamente alterada pela exploração arbórea, circundada por áreas de monocultura e o segundo mais próximo ao perímetro urbano. O fragmento distante da área urbana localiza - se no vale do Rio do Poço (25° 28' 67" S; 51° 87' 62" W) e é o menor dos fragmentos amostrados.

2.2 - Amostragem

Foram utilizadas 12 armadilhas fechadas (robot) distribuídas em 6 pontos equidistantes 15 metros em dois transectos no sentido borda - centro das áreas. No fragmento do Rio do Poço, o transecto partiu da borda recente do fragmento, próxima a plantação de grãos, e atingiu uma borda mais antiga circundada área de pastagem. Todas as armadilhas foram colocadas a altura de 1,5 m aproximadamente. Foram realizadas quatro repetições das amostragens, com intervalos de três meses, durante um ano.

As armadilhas contendo iscas de banana, laranja e fermento biológico, permaneceram durante três dias na mata (Sene *et al.*, ., 1981). Posteriormente, os indivíduos adultos coletados diretamente das armadilhas, foram transferidos para tubos de excursão contendo meio de cultura, que foram etiquetados, acondicionados e transportados até o laboratório. Com o auxílio de microscópios estereoscópios, câmara de gás carbônico e chaves de identificação (Freire - Maia e Pavan, 1949; Vilela, 1983) todos os indivíduos coletados foram identificados até o nível específico.

2.3-Diversidade, riqueza e equitabilidade

A biodiversidade de espécies foi levantada conforme Ludwig e Reynolds (1988) em riqueza das espécies (Margalef-D), equitabilidade de espécies (Pielou's-J) e diversidade de espécies (Shannon - Winner-H'). Um teste - t foi aplicado a *posteriori* para análise da hipótese nula de não haver diferença entre os valores de Shannon - Wiener (Magurran 2004).

RESULTADOS

Foram identificados 3076 indivíduos pertencentes a 57 espécies no total. No Parque das Araucárias foi detectada a ocorrência de 36 espécies e 341 indivíduos, e o mais alto índice de riqueza (Dmg = 6,0). O Guairacá apresentou 35 espécies e 1127 indivíduos, e riqueza intermediária (Dmg = 4,98). No Rio do Poço foram detectadas 33 espécies e 1608 indivíduos, e a menor riqueza (Dmg = 4,2). O Parque das Araucárias e Guairacá foram mais similares na ocorrência de espécies comuns (27), com o Rio do Poço mais semelhante com o Guairacá (18) do que com o Parque das Araucárias (15). Em relação à exclusividade de espécies, a região do Rio do Poço apresentou 15 espécies exclusivas, enquanto o Parque apresentou 9 e o Guairacá 8.

O índice de riqueza revela, de certa forma, a complexidade estrutural dos ambientes. Na região tropical tem se observado menor riqueza de espécies em ambientes homogêneos com baixa complexidade estrutural comparado à ambientes heterogêneos com alta complexidade vegetal (Matos *et al.*, ., 1994). Considerando nossos dados de riqueza, podemos observar que o Parque das Araucárias, uma área de preservação e a região mais próxima a área urbana, apresentou a maior riqueza. O número de espécies exclusivas desse ambiente não evidencia que esse valor de riqueza seja referente somente ao processo de sucessão, que segundo Martins *et al.*, ., (2001) afeta significativamente a riqueza das espécies. Portanto, neste caso, a heterogeneidade do ambiente deve ser a responsável pela riqueza detectada. E em relação ao tamanho do fragmento, foi possível constatar que o menor deles, Rio do Poço, apesar de inserido num ambiente rural, foi o de menor riqueza. Fernandez (2000), em estudos do efeito do tamanho de fragmento sobre a diversidade, observou que a riqueza é diretamente proporcional a área do mesmo.

O número de espécies exclusivas no Rio do Poço evidencia certa distinção ecológica gerada pela distancia geográfica entre os ambientes, apesar de pertencer ao mesmo domínio morfoclimático. Análises estatísticas posteriores deverão ser realizadas verificando tal distinção, assim como realizado por Mateus *et al.*, ., (2006).

Em nível de equitabilidade, ou seja a distribuição das espécies, o Guairacá apresentou o menor índice ($J = 0,253$) estando o Parque das Araucárias e Rio do Poço com valores próximos ($J = 0,681$ e $J = 0,637$, respectivamente). Quanto à diversidade, o Parque das Araucárias apresentou significativamente o maior índice ($H' = 2,44$) em relação aos outros dois fragmentos. A segunda maior diversidade foi no Rio do Poço ($H' = 2,209$) e o Guairacá apresentou a menor diversidade ($H' = 0,898$).

Sevenster e VanAlphen (1993b) apontam a heterogeneidade espacial como mantenedora da diversidade de comunidades tropicais de *Drosophila*, pois gera abundância de recursos para as populações. Levando em conta este argumento, a baixa diversidade e equitabilidade apresentada pelo Guairacá pode ser considerada como reflexo da intensa exploração antrópica através da fragmentação e isolamento dos remanescentes, que segundo Gaston *et al.*, ., (2001) estes processos contribuem para o declínio da diversidade. Pode ser considerado também que o Rio do Poço apresenta um fragmento de estrutura mais homogênea, conforme discussão anterior, porém mantém certo nível de diversidade e equitabilidade possivelmente pela presença de um número de fragmentos remanescentes e interconectantes com ele. Buschini & Woiski (2008) encontraram altos índices de diversidade, riqueza e equitabilidade de Hymenoptera, Aculeata, na região do Parque das Araucárias, evidenciando mais uma vez a importância de áreas de preservação para manutenção da diversidade, sem deixar de levar em conta que é evidente a necessidade, não só de uma região isolada, mas também de outros fragmentos que possibilitem o processo migratório, e assim, o fluxo gênico entre as populações.

CONCLUSÃO

Através da análise da diversidade de assembléias de drosofilídeos foi possível caracterizar fragmentos de Floresta Ombrófila Mista da região Centro - Sul do Paraná, contribuindo na compreensão dos impactos causados ao ambiente, ficando evidente a importância do processo de preservação ambiental de áreas remanescentes, assim como a manutenção de corredores ecológicos que possibilitem a conservação da diversidade e variabilidade que ainda existem nestas áreas.

Agradecimentos

Aos órgãos de fomento à pesquisa, CNPq, CAPES e Fundação Araucária, pelo apoio financeiro à pesquisa e bolsas de estudos fornecidas.

REFERÊNCIAS

- Bächli G (2007) TaxoDros: the database on taxonomy of Drosophilidae. <http://www.taxodros.unizh.ch/>. Accessed 28 may 2009.
- Buschini, M. L. T. ; Woiski, T. D. Alpha - beta diversity in trap - nesting wasps (Hymenoptera: Aculeata) in Southern Brazil. Acta Zoologica (Stockholm), v. 89, p. 351 - 358, 2008.
- Döge, J. da S. Variação temporal e espacial e influência do desflorestamento e do efeito de borda em assembléias de

- drosofílídeos de uma área de Mata Atlântica em Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- Ferreira, L. B. And Tidon R.** Colonizing potential of Drosophilidae (Insecta, Diptera) in environments with different grades of urbanization. *Biodiversity and Conservation* 14:1809 - 1821. 2005.
- Fonseca, G. A. B.** The vanishing Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 34:17 - 34. 1985.
- Freire - Maia, A. & Pavan, C.** Introdução ao estudo da drosófila. *Cultus* 1:3 - 66, 1949.
- Gaston, K. J.** The magnitude of global insect species richness.-*Conservation Biology* 5: 283-296, 1991.
- Ludwig, J. and Reynolds, J. F.** *Statistical Ecology*. John Wiley and Sons, New York, 1988.
- Magurran, A. E.** *Measuring Biology Diversity*. Blackwell Science, Oxford, 2004.
- Martins, M. B.** Variação espacial e temporal de algumas espécies e grupos de *Drosophila* (Diptera) em duas reservas de matas isoladas, nas vizinhanças de Manaus (Amazonas, Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Belém, 3(2):195 - 218. 1987.
- Martins, R. P., Guerra, S. T. M. and Barbeiros, M. S. Variability in egg-adult development time in the bee *Ptilothrix plumata* and its parasitoids.-*Ecological Entomology* 26: 609-616, 2001.
- Mateus, R. P. ; Buschini, M. L. T. ; Sene, F. M.** *Drosophila* community in xerophytic vegetations of the upper Parana - Paraguay River Basin. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 66, n. 2b, p. 719 - 729, 2006.
- Matos, J.A., C.N. Yamanaka, T.T. Castellani & B.C. Lopes.** Comparação da fauna de formigas de solo em áreas de plantio de *Pinus elliottii*, com diferentes graus de complexibilidade estrutural (Florianópolis, SC.). *Biotemas* 7: 57 - 64, 1994.
- Murcia, C.** Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10:58 - 62. 1995.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. and Kent, J.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853 - 858. 2000.
- Périco, E.; Cemin, G.; Lima, D. F. B. de; Rempel, C.** efeitos da fragmentação de habitats sobre comunidades animais: utilização de sistemas de informação geográfica e de métrica de paisagem para seleção de áreas adequadas a testes. *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Goiânia, Brasil, INPE, p.2339 - 2346,16 - 21 abril 2005.
- Sene, F. M., Pereira, M. A. Q. R., Vilela, C. R. & Bizzo, N. M. V.** Influence of different ways to set baits for collection of *Drosophila* flies in three natural environments. *D. I. S.*, 56: 118 - 121, 1981.
- Sevenster, J.G. & Alphen, J.J.M.** A life - history trade - off in *Drosophila* species and community structure in variable environments. *Journal of Animal Ecology*, Cambridge, 62: 720 - 736, 1993b.
- Turner, I. M. and Colett, R. T.** The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. *Trends in Ecology and Evolution* 11:330. 1996.
- Wink, C; Guedes, J. C.; Fagundes, C. K.; Rovedder, A. P. M.** Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 4:61 - 70. 2005.