

# ESTUDO BIOGEOGRÁFICO SOBRE ASSEMBLEIAS DE VISITANTES FLORAIS EM GRADIENTE DE BORDA DE MATA SEMIDECÍDUA NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DE CALDAS NOVAS – GO

GONÇALVES, Bruno Bastos<sup>1</sup>; SILVA NETO, Carlos de Melo e<sup>2</sup>; CARNEIRO, Vandervilson Alves<sup>3</sup>

**RESUMO:** Diferentes espécies possuem diferentes respostas frente à fragmentação. A borda desses fragmentos funciona como ecótonos entre o fragmento florestal e sua área adjacente. Espera-se encontrar espécies que ocorrem nos dois meios que a borda limita. Além disso, devido ao fato de essas bordas possuírem condições ambientais específicas, como umidade e temperatura, algumas espécies existem apenas nesses ambientes, denominadas espécies borda. O experimento foi conduzido em uma Mata semidecídua do bioma Cerrado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (17°46' e 17°50' as 48°39' e 48°44' O), localizado no município de Caldas Novas e Rio Quente, Goiás. O uso do solo na área adjacente ao fragmento florestal estudado consiste em pastagem. Foram estabelecidos 5 transectos, distanciados um do outro por 10 metros, sendo que, em cada transecto, foram colocadas armadilhas do tipo pantrap de coloração amarela, também distanciados 10 metros entre si. Em laboratório, os espécimes coletados foram triados, obtiveram-se dados de riqueza de espécies para cada pantrap, assim como sua abundância total. Foram incluídos nas análises somente os grupos de Lepidoptera e Hymenoptera, sendo os principais grupos atraídos para as armadilhas do tipo pantrap. Para a análise dos dados foram feitas duas regressões lineares simples. A riqueza de espécies de visitantes florais é maior na borda e diminui em uma razão de aproximadamente 0,1 espécies a cada metro que se entra no fragmento de mata semidecídua ( $F(1,16) = 19,461$ ;  $r^2 = 0,5205$ ;  $p = 0,0004$ ). Resultado similar foi encontrado também para a abundância geral desses organismos, sendo que o número de indivíduos decresce na razão de um indivíduo a cada metro adentrado no fragmento ( $F(1,16) = 14,213$ ;  $r^2 = 0,4373$ ;  $p = 0,0017$ ). Os resultados obtidos com este estudo corroboram a hipótese que a borda tem maior riqueza e abundância de espécies e que, à medida que se adentra no fragmento, ambas variáveis tendem a diminuir. Se os visitantes florais utilizam áreas fora do fragmento, então a borda deste terá mais espécies que o interior do fragmento. Tendo como base isso, o objetivo deste trabalho consiste em avaliar a riqueza e a abundância de potenciais polinizadores em gradiente de borda.

**Palavras-chave:** Fragmentação; diversidade de polinizadores; pantrap; Lepidoptera; Hymenoptera.

<sup>1</sup>Biólogo e Mestrando em Ecologia e Evolução (UFG – Universidade Federal de Goiás).

<sup>2</sup>Biólogo, Especialista em Direito Ambiental (PUC/GO – Pontifícia Universidade Católica de Goiás) e Mestrando em Biodiversidade Vegetal (UFG – Universidade Federal de Goiás).

<sup>3</sup>Geógrafo, Doutorando em Agronomia (Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira / UNESP – Universidade Estadual Paulista) e Docente (UEG – Universidade Estadual de Goiás, campus: Anápolis/GO). E-mail: [profvandervilson@gmail.com](mailto:profvandervilson@gmail.com).

## BIOGEOGRAPHIC STUDY ABOUT ASSEMBLY OF FLORAL VISITORS AT EDGE OF GRADIENT SEMIDECIDUOUS FOREST IN STATE PARK OF SERRA DE CALDAS NOVAS - GO

**ABSTRACT:** Different species have different responses to fragmentation. The edge of these fragments serves as ecotones between forest fragment and its adjacent area. Expected to be found in both species that occur means that the edge is limited. Furthermore, due to the fact that these edges have specific environmental conditions such as humidity and temperature, some species exist only in these environments, called edge species. The experiment was conducted in a forest semideciduous Cerrado biome in the State Park of Serra de Caldas Novas (17° 46' S; 48° 39' W; 48° 44' O), located in the city of Caldas Novas and Rio Quente, Goiás. Land use in the area adjacent to forest fragment studied is on pasture. 5 were set transects, spaced from each other by 10 meters, and at each transect, traps were placed pantrap of yellow, also 10 meters apart from each other. In the laboratory, the specimens were screened, we obtained data on species richness for each pantrap, as well as their total abundance. Were included in the analyzes only those groups of Lepidoptera and Hymenoptera, the main groups being attracted to the traps pantrap. For the data analysis were performed two linear regressions. The species richness of floral visitors on the edge is higher and decreases at a rate of approximately 0.1 meters each species that enters the semi-deciduous forest fragment ( $F(1,16) = 19.461$ ,  $r^2 = 0.5205$ ,  $p = 0.0004$ ). A similar result was also found for the general abundance of these organisms, and the number of individuals decreases at a rate of one person every meter in adentrado fragment ( $F(1,16) = 14.213$ ,  $r^2 = 0.4373$ ,  $p = 0.0017$ ). The results of this study support the hypothesis that the edge has greater richness and abundance of species and, as it enters the fragment, both variables tend to decrease. If the flower visitor use of fragment areas outside, then the edge will more species of the interior of the fragment. Based on this, the objective of this study is to evaluate the richness and abundance of potential pollinators in a gradient edge.

**Keywords:** Fragmentation; pollinator diversity; pantrap; Lepidoptera; Hymenoptera

### INTRODUÇÃO

O uso desmedido do solo pelos seres humanos, em busca de maior produção e rentabilidade, tem ocasionado uma série de problemas ambientais. Um dos problemas que tem gerado bastante discussão entre os profissionais de diversas áreas, como a ambiental, econômica e social, é a fragmentação e perda de habitat, por diversos usos do solo, como a agropecuária. Atualmente, menos de 5% das florestas nativas do planeta Terra encontram-se sob a proteção em parques, assim mesmo sob as fortes influências político-econômicas (WILSON, 1988). O bioma Cerrado se encontra nesse contexto, com acelerada taxa de destruição e desmatamento (SCARIOT et al. 2005).

A fragmentação é a divisão de uma área íntegra em várias partes ou até mesmo a redução dessa área em apenas uma pequena parcela da área original. Esse processo reduz a

área efetiva das populações dependentes dos fragmentos florestais, o que, frequentemente, ocasiona redução populacional das espécies, podendo resultar em extinções locais (WILCOX; MURPHY, 1985; SOULÉ; KOHM, 1989; MEFFE; CARROL, 1997; LACERDA et al. 2009).

Diferentes espécies possuem diferentes respostas frente à fragmentação (EWERS; DIDHAM, 2005) e nem sempre esse efeito ocorre negativamente. A borda desses fragmentos funciona como ecótono entre o fragmento florestal e sua área adjacente. Com isso, na borda desses fragmentos, espera-se encontrar espécies que ocorrem nos dois meios que a borda limita (por ex.: matriz e interior do fragmento; ODUM, 2007). Além disso, devido ao fato de essas bordas possuírem condições ambientais específicas, como umidade e temperatura, algumas espécies existem apenas nesses ambientes, denominadas espécies borda. Dessa forma, Odum (2007) define efeito de borda como sendo uma área de transição entre dois habitats que possui maior diversidade de espécies.

De acordo com Murcia (1995) e Lacerda et al. (2009), existem três efeitos relacionados à borda de um fragmento: (1) efeitos biológicos diretos como mudanças na abundância e composição das espécies devido à restrições fisiológicas à mudanças no microclima; (2) efeitos biológicos indiretos onde a estrutura da comunidade é regida por interações entre espécies, como competição, predação, parasitismo e herbivoria; (3) fatores abióticos como luminosidade, umidade, vento e temperatura.

Visitantes florais, enquanto polinizadores são bastante importantes para o funcionamento do ecossistema. Eles são responsáveis pela reprodução cruzada de várias plantas com flores, promovendo grande diversidade genética, o que permite maior viabilidade populacional (GUREVITCH et al. 2009). Com a fragmentação, muitos insetos polinizadores passam a ocupar uma área sob a influência antrópica para obter seu alimento, visitando flores de espécies cultivadas em agricultura. Se os visitantes florais utilizam áreas fora do fragmento, então a borda deste terá mais espécies que o interior do fragmento. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consiste em avaliar a riqueza e a abundância de potenciais polinizadores em gradiente de borda localizado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas em Goiás (PESCAN).

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Local de estudo

O experimento foi conduzido em mata semidecídua do bioma Cerrado (Figuras 1 e 2) no PESCAN (17°46'e 17°50'as 48°39'e 48°44'O), localizado no município de Caldas Novas e Rio Quente (GO). O uso do solo na área adjacente ao fragmento florestal estudado consiste em pastagem.

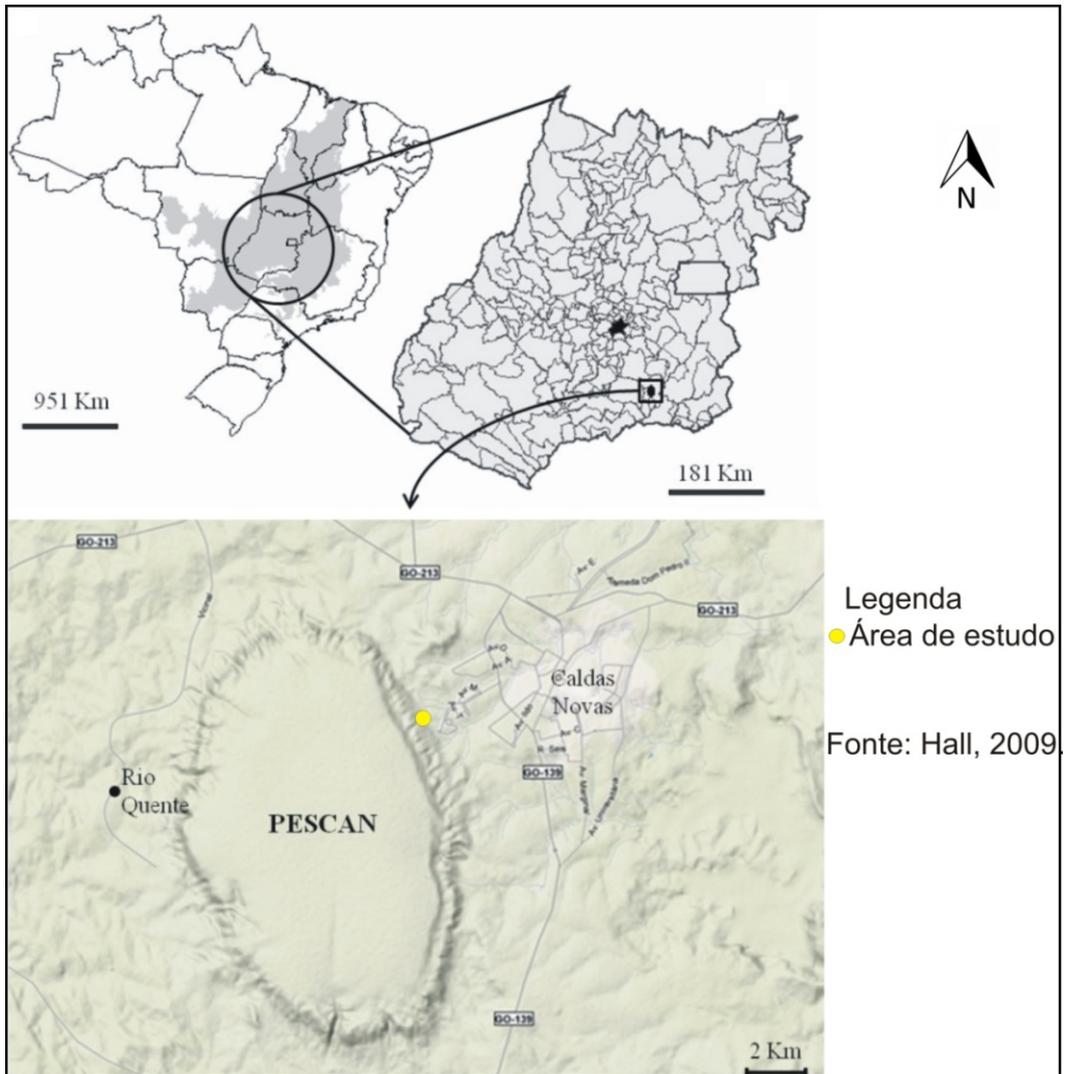


Figura 1 - Localização da área de estudo no PESCAN – Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (GO).

Fonte: Hall, 2009, Modificação: Autores, 2012



Figura 2 - Localização da área do experimento no PESCAN – Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (GO).

Fonte: Google Earth, 2012, Modificação: Autores, 2012

## Coleta e tratamento dos dados

Foram estabelecidos 5 transectos, distanciados por 10 metros, sendo que, em cada transecto, foram colocadas 5 armadilhas do tipo pantrap, de coloração amarela (GUREVITCH et al., 2009) também distanciados 10 metros entre si (Figura 3). Em laboratório, os animais coletados foram triados e obteve-se dados de riqueza de espécies para cada pantrap, assim como sua abundância total. Foram incluídos nas análises somente os grupos de Lepidoptera e Hymenoptera classificados segundo Silveira et al. (2002) e Triplehorn & Johnson (2004), sendo os principais grupos atraídos para as armadilhas do tipo pantrap. Para a análise dos dados foram feitas duas regressões lineares simples.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A riqueza de espécies de visitantes florais é maior na borda e diminui em uma razão de aproximadamente 0,1 espécies a cada metro que se entra no fragmento de mata semidecídua ( $F(1,16) = 19,461$ ;  $r^2 = 0,5205$ ;  $p = 0,0004$ ; Figura 4). Resultado similar foi

encontrado também para a abundância geral desses organismos, sendo que o número de indivíduos decresce na razão de um indivíduo a cada metro adentrado no fragmento ( $F(1,16)=14,213$ ;  $r^2=0,4373$ ;  $p=0,0017$ ; Figura 5).

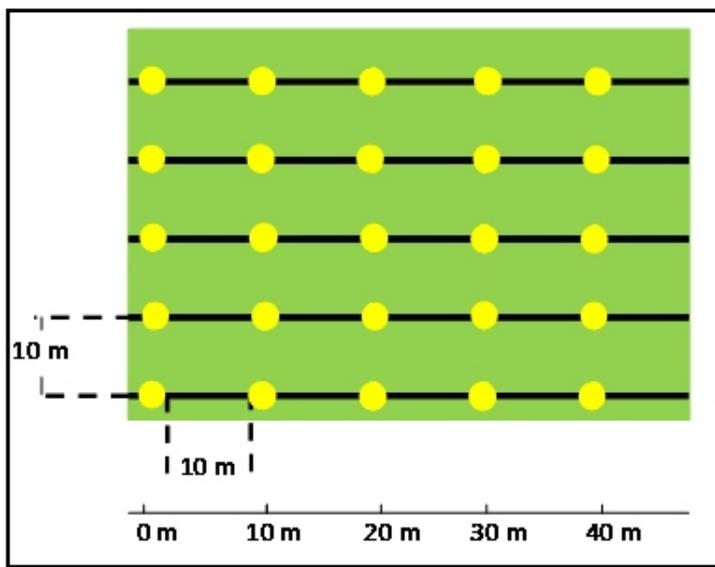


Figura 3: Desenho amostral evidenciando os 5 transectos (com suas pantraps) e suas respectivas distâncias, estabelecidos em mata semidecídua no Parque Nacional da Serra de Caldas (GO).  
Fonte: Autores, 2011

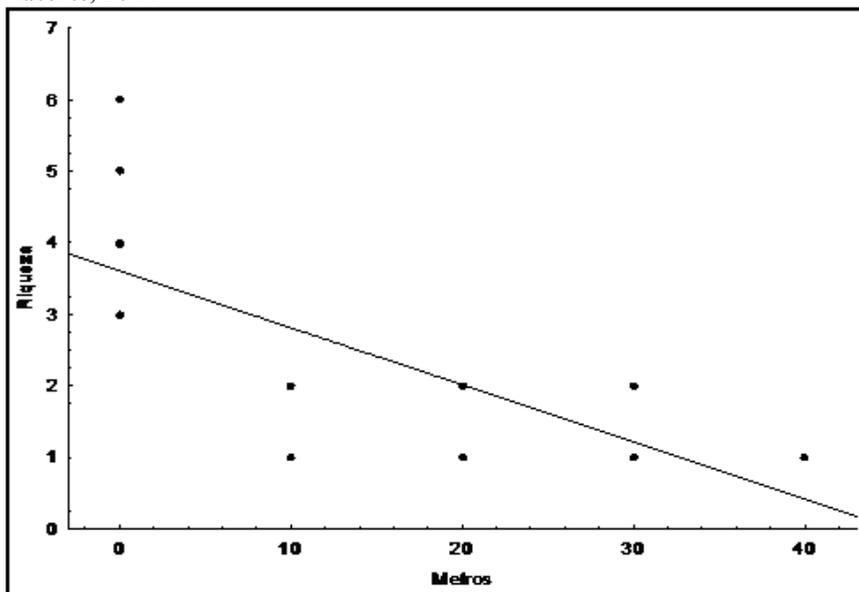


Figura 4: Regressão linear da riqueza de espécies de visitantes florais e metros no interior da borda do fragmento florestal de mata semidecídua no Parque Nacional da Serra de Caldas-GO ( $F(1,16)= 19,461$ ;  $p= 0,0004$ ;  $r^2= 0,5205$ ) Fonte: Autores, 2011

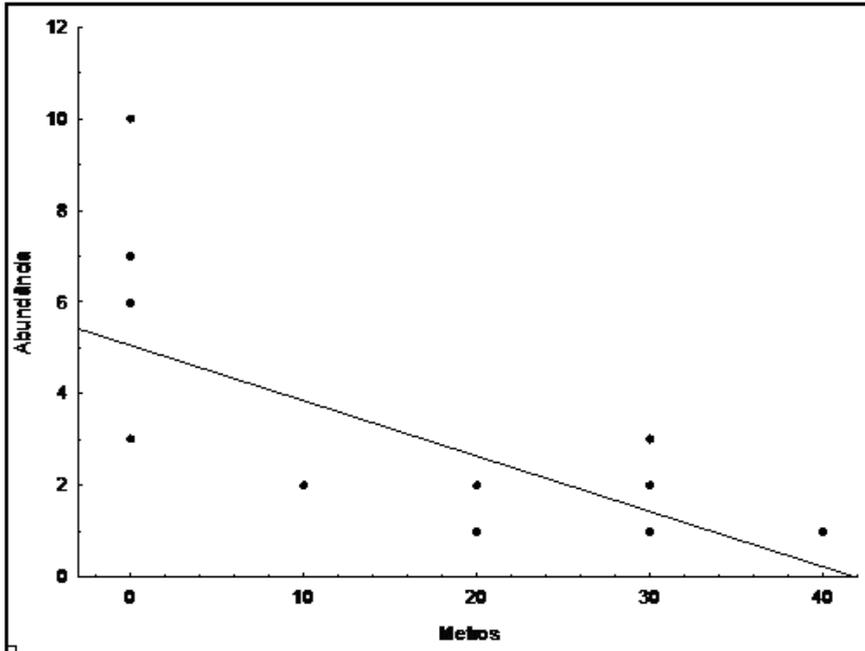


Figura 5: Regressão linear da abundância de visitantes florais e metros no interior da borda do fragmento florestal de mata semidecídua no Parque Nacional da Serra de Caldas, GO ( $F(1,16)=14,213$ ;  $p=0,0017$ ;  $r^2=0,4373$ ).

Fonte: Autores, 2011

Os resultados obtidos com este estudo corroboram a hipótese que a borda tem maior riqueza e abundância de espécies e que, à medida que se adentra no fragmento, ambas variáveis tendem a diminuir. Diversos autores também encontraram esse mesmo tipo de resultado para diversos grupos de organismos da classe insecta (INGHAM; SAMWAYS, 1996; DIDHAM et al., 1998; BOLGER et al., 2000; DENYS; TSCHARNTKE, 2002; MAGURA, 2002; KITAHARA; WATANABE, 2003; KLEIN; STEFFAN-DEWENTER; TSCHARNTKE, 2003; MAJOR et al., 2003; EWERS; DIDHAM, 2006). Outros já encontram uma relação positiva entre borda e distância no interior do fragmento (DAVIES; MELBOURN; MARGULES, 2001; BARBOSA; MARQUET, 2002; BIERINGER; ZULKA, 2003; EWERS; DIDHAM, 2006). Alguns não encontraram relação entre essas duas variáveis (DAVIES; MARGULES, 1998; MÖNKKÖNEN; MUTANIN, 2003; EWER; DIDHAM, 2006).

Essas constatações feitas por vários autores e, incluindo esse trabalho, demonstra que, pelo menos para o grupo de animais da classe Insecta, por possuir grande variação de histórias de vida, cada espécie responderá de forma diferenciada a essa configuração de paisagem, podendo ela ser positiva, negativa ou neutra, dependendo do grupo de

organismos foco de estudo. Quanto aos polinizadores capturados durante esse estudo, acredita-se que a área de pastagem esteja sendo usada por eles, ao menos como meio de transição, pois a explicação mais conceituada para esse padrão de distribuição de riqueza de espécies encontrado é a hipótese de que a borda possui maior riqueza que suas áreas adjacentes por possuir espécies de ambas as áreas (por ser uma área de transição; EWERS; DIDHAM, 2006), além daquelas típicas dessa área denominada espécies borda (ODUM, 2007).

Para corroborar essa hipótese por completo, poderia ser feito uma análise de composição de espécies no gradiente de borda e na área de pastagem, verificando se as espécies que ocorrem na borda são semelhantes à assembleia de visitantes florais existentes no interior do fragmento e na área adjacente (pasto). Com isso, seria possível perceber se a maior riqueza da borda em relação à suas áreas próximas seria devido à sobreposição de espécies ou simplesmente por domínio de espécies borda ou de apenas de uma das áreas adjacentes.

Odum (2007) prediz que quando a transição entre duas áreas adjacentes não ocorre de maneira gradual, a riqueza de espécies da borda do fragmento seria baixa. Esse fato não foi constatado pelos dados que apoia a ideia de sobreposição de espécies das duas áreas adjacentes à borda do fragmento. Porém, há autores que afirmam que está intrínseca no conceito de efeito de borda a mudança abrupta entre dois ecossistemas (MURCIA, 1995; LACERDA et al. 2009) e que a riqueza de espécies não é menor na borda do fragmento devido a essa mudança brusca.

## CONCLUSÕES

Esse trabalho permite concluir que, no fragmento estudado, visitantes florais possuem sua maior riqueza na borda do fragmento e diminui em direção ao interior do mesmo. Isso pode estar indicando que o pasto não está sendo uma barreira para esses organismos, porém, teria que ser feito uma análise de composição de espécies para a borda e suas áreas adjacentes para verificar melhor esse efeito.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, O.; MARQUET, P. A. Ects of forest fragmentation on the beetle assemblage at the relict forest of Fray Jorge, Chile. **Oecologia**. v. 132, n. 2, jul. 2002.
- BIERINGER, G.; ZULKA, K. P. Shading out species richness: edge effect of a pine plantation on the Orthoptera (Tettigoniidae and Acrididae) assemblage of an adjacent dry grassland. **Biodiversity and Conservation**, n. 12, 2003.

- BOLGER, N., ZUCKERMAN, A.; KESSLER, R. C. Invisible support and adjustment to stress. **Journal of Personality and Social Psychology**, n. 79, p. 953–961, 2000.
- DAVIES, K. F.; MELBOURNE, B. A.; MARGULES C. R. Effects of within- and between-patch processes on community dynamics in a fragmentation experiment. **Ecology**, n. 82, p. 1830-1846, 2001.
- DENYS, C.; TSCHARNTKE, T. Plant-insect communities and predator-prey ratios in field margin strips, adjacent crop fields, and fallows. **Oecologia**, n. 130, p. 315–324, 2002.
- DIDHAM, R. K.; HAMMOND, P. M.; LAWTON, J. H.; EGGLETON, P.; STORK, N. E. Beetle species responses to tropical forest fragmentation. **Ecological Monographs**, n. 68, p. 295–323, 1998.
- EWERS, R. M.; DIDHAM, R. K. Coufounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. **Biological Reviews**, n. 81, p. 117-142, 2006.
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, G. A.; GORDON, A. **Ecologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 155-184.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Borror and delong's introduction to the study of insects**. Belmont: Thomson Brooks/ Cole, 2004.
- INGHAM, D. S.; SAMWAYS, M. J. Application of fragmentation and variegation models to epigaeic invertebrates in South Africa. **Conservation Biology**, n. 10, p. 1353-1358, 1996.
- KITAHARA M.; WATANABE, M. Diversity and rarity hotspots and conservation of butterfly communities in and around the Aokigahara woodland of Mount Fuji, central Japan. **Ecological Research**, n. 18, p. 503–552, 2003.
- KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I; TSCHARNTKE, T. Bee pollination and fruit set of *Coffea arabica* and *C. canephora* (Rubiaceae). **American Journal of Botany**, n. 90, p. 153–157, 2003.
- LACERDA, A. C. R.; TOMAS, W. M.; MARINHO FILHO, J. Domestic dogs as an edge effect in the Brasília National Park, Brazil: interactions with native mammals. **Animal Conservation**, n. 12, p. 477-487, 2009.
- MAGURA, T. Carabids and forest edge: spatial pattern and edge effect. **Forest Ecology and Management**, n. 157, p. 23–37, 2002.
- MAJOR, R. E.; CHRISTIE, F. J.; GOWING, G.; CASSIS, G.; REID, C. A. M. The effect of habitat configuration on arboreal insects in fragmented woodlands of south-eastern Australia. **Biological Conservation**, n. 113, p. 35–48, 2003.

- MEFFE, G. K.; CARROL, C. R. **Principles of conservation biology**. New York: Sinauer, 1997, 729 p.
- MONKKONEN, M.; MUTANIN, M. Occurrence of moths in boreal forest corridors. **Conservation Biology**, n. 17, p. 468–475, 2003.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, n. 10, p. 58-62, 1995.
- ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- SCARIOT, A.; SOUZA FILHO, J. C.; FELFILI, J. M. **CERRADO: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: DCBio/PROBio, 2005.
- SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. **Abelhas brasileiras – sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002.
- SOULÉ, M. E.; KOHM, K. A. **Research priorities for conservation biology**. Washington: Island Press, 1989.
- WILCOX, B. A.; MURPHY, D. D. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **American Naturalist**, n. 125, p. 879 – 887, 1985.
- WILSON, E. O. 1988. **Biodiversity**. Washington: National Academy Press, 1988.