

**ATRATIVIDADE DE INSETOS POR ARMADILHAS
COLORIDAS NO DOSEL DE FRAGMENTO FLORESTAL E
REFLORESTAMENTO DE *Eucalyptus* spp.
ATTRACTIVENESS OF INSECTS BY COLOUR TRAPS IN THE CANOPY OF FOREST
FRAGMENT AND REFORESTATION OF *Eucalyptus* spp.**

Paula Melges Felix *

José Lopes **

João Antonio Cyrino Zequi ***

RESUMO:

A entomofauna de dossel é diversa, complexa e pouca estudada no Brasil. Neste estudo procurou-se verificar a preferência dos insetos por cores em fragmento de Floresta Ombrófila Mista e área de reflorestamento de *Eucalyptus* spp., através de armadilhas suspensas. Foram utilizadas sete armadilhas nas cores amarela, verde, branca e vermelha, consistindo de formas redondas de alumínio, apoiadas em plataformas de madeira e suspensa por cordas. Foram instaladas quatro armadilhas no fragmento, uma para cada cor testada, e três armadilhas no reflorestamento (amarela, verde e branca). Em cada armadilha foi introduzido 1,5 litros de água, adicionando-se gotas de detergente. Foram coletados 586 insetos pertencentes a nove ordens. A maior abundância foi registrada no fragmento (69,62%), porém o teste de Mann-Whitney foi não significativo ($p=0,5067$). A maior diversidade ocorreu no reflorestamento ($H'=1,383$). A armadilha verde obteve maior abundância de insetos no fragmento (38,17%) e no reflorestamento (38,20%). O Anova mostrou-se não significativo no fragmento ($p = 0,719$) e no reflorestamento ($p = 0,8099$). Adaptações e melhorias na armadilha são necessárias para o pleno entendimento em relação à atração dos insetos por cores no dossel.

PALAVRAS-CHAVE: Armadilhas de prato coloridas. Dossel. Fragmento florestal.

ABSTRACT:

The arboreal insect fauna is diverse, complex and with few studies in Brazil. In the present study, the preference of insects by color in a forest fragment and a reforestation area of *Eucalyptus* spp. was verified through suspended traps. Seven traps were used in the colors yellow, green, white and red constituted of round shapes of aluminum supported by timber platforms and suspended through ropes. Four traps were installed on fragment, one for each color tested, and three traps in reforestation (yellow, green and white). In each trap was introduced one and a half liters of water and drops of detergent. We collected 586 insects belonging to nine orders. The greater abundance of insects was recorded in the fragment (69,62%), but the Mann-Whitney test was not significant ($p=0,5067$). The highest diversity occurred in reforestation ($H'=1,383$). The green trap obtained the highest abundance of insects on fragment (38,7%) and reforestation (38,20%). The ANOVA result shown to be not significant in fragment ($p=0,719$) and reforestation ($p=0,8099$). Adjustments and improvements in the trap are needed for full understanding of the insects attracted by colors in the canopy.

KEYWORDS: Colour pan trap. Canopy. Forest fragment.

*Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); Mestranda do programa de pós-graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. E-mail: paula_mf2@hotmail.com

** Doutor em Ciências Biológicas (Entomologia) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Departamento de Biologia Animal e Vegetal (UEL). E-mail: jea@uel.br

*** Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Professor III Grau ASI do Centro Universitário Filadélfia. E-mail: biologia@unifil.br

INTRODUÇÃO

Segundo Lowman & Wittman (1996), os dosséis florestais são considerados como o estrato de maior complexidade e diversidade de organismos do planeta. A complexidade estrutural deste estrato cria microambientes nas copas favorecendo o estabelecimento de animais e proporcionando a diversificação de nichos para estes organismos (ERWIN, 1997; SANTOS *et al.*, 2003, OZZANE *et al.*, 2003). Neste contexto, os insetos são portadores de plasticidade genética que os possibilitam colonizarem uma extraordinária gama de habitats, incluindo o dossel de florestas, que oferece condições de abrigo, alimentação e proteção contra predadores terrestres (CLEMENTINO, 2009).

As pesquisas associadas à fauna de insetos arbóreos restringem-se as florestas tropicais úmidas e secas. No Brasil, estas pesquisas concentraram-se, sobretudo na região amazônica (SANTOS *et al.*, 2003).

Esta relação inseto/planta envolve órgãos dos sentidos dos insetos, incluindo visão e olfação. A maioria dos insetos possui visão, com exceção de poucas espécies subterrâneas e endoparasitas cegas, sendo que alguns deles possuem sistemas visuais altamente desenvolvidos, incluindo a visão em cores (GULLAN; CRANSTON, 2008). Alguns Hymenoptera e outros insetos visitantes de flores possuem a capacidade de reconhecer cores e padrões, e aprender a associá-las com a presença de comida (WIGGLESWORTH, 1974).

Os insetos, assim como a maioria dos animais, sofrem influência da luz visível, mas diferentemente dos humanos, os insetos também enxergam os raios ultra-violeta e infra-vermelho. Eles são sensíveis às luzes monocromáticas de comprimento de onda na faixa de 250 a 700 nm, portanto, uma faixa um pouco diferente do homem (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). A visão das cores pelos insetos depende do tipo de olhos e pigmentos visuais que eles possuem (ROSS, 2005).

Segundo Briscoe e Chittka (2001), a maioria dos insetos estudados tem receptores para a cor verde de sensibilidade máxima em torno de 530 nm. Também são encontrados, em muitas espécies, receptores para os raios ultravioleta com comprimento de onda máximo em torno de 350 nm e receptores para a cor azul de comprimento de onda máximo em torno de 440 nm. Receptores para a cor vermelha, cuja sensibilidade máxima gira em torno de 565 nm aparece somente em alguns grupos de insetos como Odonata, Hymenoptera, Lepidoptera e Coleoptera.

A cor amarela é considerada a mais atrativa para muitos grupos de insetos. O significado biológico da atração pelo amarelo, a muito vem sendo objeto de estudos clássicos, como o de Prokopy & Owens (1983).

Esta preferência por diversas cores relaciona-se aquelas que se assemelham a coloração das folhas, das flores ou até dos seus hospedeiros (REZA; PARWEEN, 2006).

Segundo Leong & Thorp (2001), a metodologia de captura por meio de armadilhas de solo coloridas tem sido utilizados em levantamentos básicos de fauna e como ferramenta de monitoramento e conservação de populações de insetos em habitats fragmentados.

Um estudo realizado em copas de árvores na reserva Duke em Manaus utilizando 16 armadilhas suspensas testou quatro cores: preto, vermelho, amarelo e azul. Dos 33.889 insetos coletados de 17 ordens, destacam-se Diptera (50%), Homoptera (25%), Hymenoptera (10%), Lepidoptera (6%), Coleoptera (5%), Blattodea (1%) e Orthoptera (1%). A armadilha que capturou maior número de insetos foi a com septo vermelho (36%), seguida do preto (24%), amarelo (23%) e azul (17%). Somente Homoptera foi significativa para as cores vermelha e amarela (PENA; HENRIQUES, 2004).

Poucos estudos foram realizados no Brasil com a metodologia proposta por este trabalho

para atração por cores em dossel. Existem mais estudos de copa com outras armadilhas e não necessariamente em áreas florestais, como McPhail colorida (ADAMUCHIO *et al.*, 2008), pittfall arbóreo (SANTO *et al.*, 2007), pulverização de copas com inseticidas (SANTOS *et al.*, 2003).

Este estudo teve como objetivo verificar a preferência dos insetos por cores: amarela, verde, vermelha e branca, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista e uma área de reflorestamento de *Eucalyptus* spp., utilizando-se armadilhas suspensas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O experimento foi conduzido na Fazenda Monte Alegre, uma reserva ecológica de Mata Atlântica pertencente à empresa Klabin S.A., localizada no município de Telêmaco Borba, Paraná (24°12'42" S, 50°33'26" W) (Figura 1).

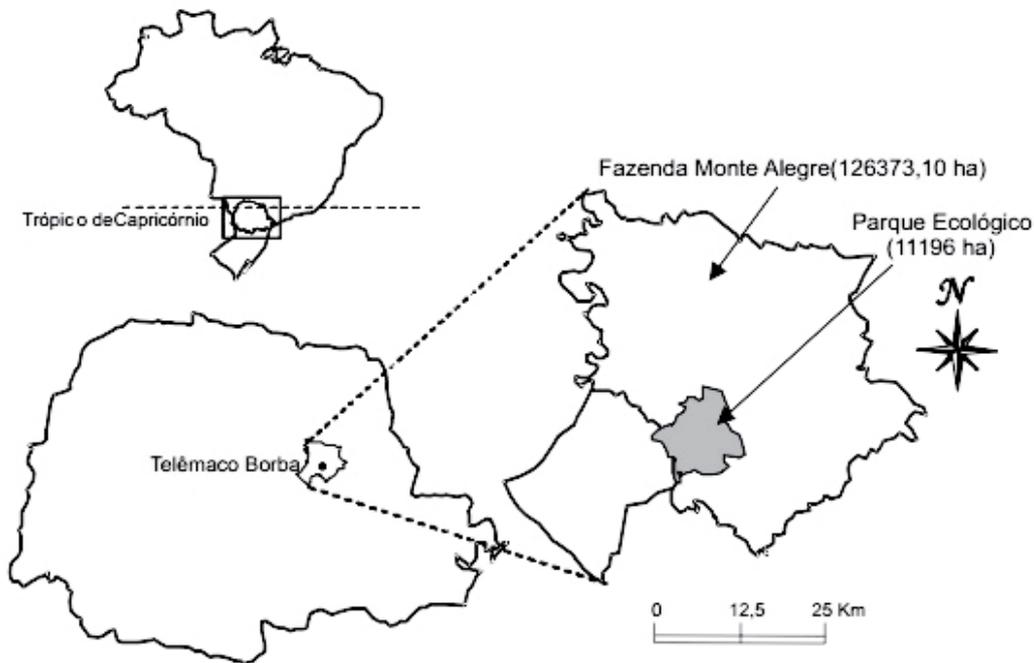


Figura 1. Mapa do Paraná com a localização do município de Telêmaco Borba, da Fazenda Monte Alegre e do Parque Ecológico da Klabin, onde foram instaladas as armadilhas de cor suspensa (adaptado de Reis *et al.*, 2006).

A fazenda possui altitude média de 885m. Segundo Köppen, o clima é considerado subtropical transicional para temperado, úmido, mesotérmico, sem estação seca definida (Cfa/Cfb). A média anual de precipitação é de 1.478 mm, a temperatura média do mês mais quente foi de 23,2 °C e a temperatura média do mês mais frio 16,3 °C (Rubel & Kottek, 2011).

A reserva caracteriza-se por três formações florestais distintas: Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e campos naturais; sendo que também ocorrem áreas compostas por reflorestamento de *Pinus* spp., *Eucalyptus* spp. e *Araucaria angustifolia* resultando em um mosaico de vegetação.

Dentro da Fazenda existe o Parque Ecológico, que possui uma área de 11.196 ha, dos quais 7.883 ha são compostos por florestas naturais do tipo Ombrófila Mista com presença de

espécies como *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-Paraná), *Patagonula americana* (guajuvira), *Eugenia involucrata* (cerejeira), *Aspidosperma polyneuron* (peroba), como as mais representativas. Também há lauráceas e mirtáceas. Já o sub-bosque apresenta samambaias, bromélias, cipós e avencas (REIS *et al.*, 2005; BENNEMANN *et al.*, 2008).

Metodologia das coletas

Para captura de insetos no estrato superior da vegetação, foram utilizadas armadilhas coloridas suspensas adaptadas de Möericke (1951) com modificações, consistindo de formas redondas de alumínio, com 34 cm de diâmetro e 6 cm de altura, nas cores amarela, verde, vermelha e branca. Nas suas laterais, em quatro pontos equidistantes, a 1,5 cm abaixo da borda, foram feitos nove furos de 2 mm de diâmetro cada, agrupados, para escoamento de água evitando assim transbordamentos em caso de chuva. Uma plataforma de madeira, com laterais de 45 X 45 cm serviu de suporte para a armadilha, ponto de fixação das cordas de suspensão e como área de pouso para os insetos (Figura 2). A plataforma apresentava um orifício circular central com diâmetro semelhante ao fundo da forma, para o encaixe das mesmas. Como existe uma rebarba na borda superior deixando-a com diâmetro maior que o fundo, esta servia como assento fixador da armadilha (Figura 2).

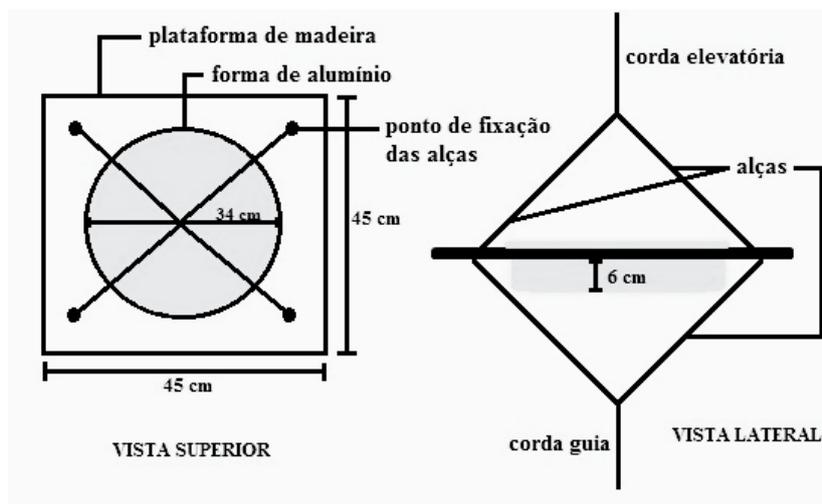


Figura 2. Esquema da armadilha suspensa colorida utilizada para coleta de insetos no dossel.

Para instalação e manipulação da armadilha foi utilizado corda de nylon de 3 mm de diâmetro. O mecanismo de suspensão da armadilha foi realizado por meio de quatro orifícios, um em cada extremidade da plataforma quadrangular e duas cordas de 75 cm. As duas extremidades de cada corda foram fixadas a plataforma, uma extremidade para cada orifício, formando duas alças. Posteriormente, essas duas alças foram unidas por uma terceira corda elevatória (Figura 2). A corda elevatória foi passada por um galho da árvore selecionada e assim, quando puxada elevava a armadilha presa na outra extremidade (Figura 3). Outros dois orifícios laterais foram utilizados para fixar uma terceira alça de 75 cm, onde foi fixada uma corda denominada guia que ficou na posição vertical. Esta foi usada para desviar a armadilha de possíveis obstáculos durante sua manutenção e facilitou a descida da mesma (Figura 2 e 3).



Figura 3. Armadilha suspensa colorida instalada no fragmento de Floresta Ombrófila Mista em processo de descida. Destaca-se a operação da corda guia.

68

Foram realizadas quatro coletas de 13 a 16 de março de 2012, após cada 24 horas de exposição das armadilhas. Sete armadilhas foram distribuídas em duas áreas distintas, sendo quatro, uma de cada cor, em fragmento de Floresta Ombrófila Mista (Figura 4) e três armadilhas (amarela, verde e branca) em área de reflorestamento com *Eucalyptus* spp. (Figura 5). Neste último ambiente houve problemas com a armadilha de cor vermelha e não foi possível obter dados nesta armadilha. Cada armadilha foi suspensa ao galho de uma árvore, a uma altura média de 21,5 m do solo no fragmento de Floresta Ombrófila Mista e a 8,5 m no reflorestamento de *Eucalyptus* spp.

Para captura dos insetos, foi colocado aproximadamente um litro e meio de água em cada armadilha, adicionando-se gotas de detergente para quebra da tensão superficial da água. Durante as coletas, o líquido da armadilha foi coado em peneira com malha de 200 μm de diâmetro e o conteúdo transferido para frascos de transporte. Após o processo de coleta as armadilhas foram reinstaladas. Em laboratório, o conteúdo de cada amostra foi fixado em álcool 70% e posteriormente triado em nível de ordem, com o auxílio de microscópio estereoscópico e chaves entomológicas de Borror e Delong (1969), Triplehorn e Jonnson (2011).



Figura 4. Vista de um trecho de Floresta Ombrófila Mista do Parque Ecológico da Klabin, onde foram instaladas as armadilhas suspensas.



Figura 5. Vista de um trecho de reflorestamento de *Eucalyptus spp.* da Klabin, onde foram instaladas as armadilhas suspensas.

Análise dos dados

Para análise da abundância foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

A diversidade de ordens encontrada nos dois ambientes amostrais foi analisada utilizando-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e posteriormente aplicado o teste “t” para diversidade, para verificar se existe semelhança ou não entre os valores de diversidade obtidos. Juntamente com o índice de diversidade foram calculados os valores de Dominância (D) e Equitabilidade (E).

Para verificar a preferência das ordens por cores aplicou-se Anova para um fator, após verificação da distribuição normal dos dados e o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis.

Os dados foram analisados utilizando-se o software PAST (PALaeontological STatistics) versão 2.15.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 681 insetos, pertencentes a 9 ordens (Tabela 1). Para análise entre áreas foram desconsiderados os insetos coletados com as armadilhas de cor vermelha. Dessa forma, para as armadilhas de cores amarela, verde e branca foram coletados 586 insetos. A maior abundância de insetos foi registrada na Floresta Ombrófila Mista (69,62%). Constatada a não homogeneidade das amostras ($p=0,0225$) foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney obtendo-se resultados não significativos para a abundância de insetos nos dois locais ($p=0,5067$).

70

Os valores obtidos para o Índice de Diversidade de Shannon (H') mostraram-se significativamente diferentes pelo teste t com 95% de confiança, sendo o reflorestamento de *Eucalyptus* spp. o mais diverso ($H'=1,55$) (Tabela 2). O fragmento de Floresta Ombrófila Mista foi o mais abundante, mas não o mais diverso ($H'=1,38$). O resultado pode estar influenciado pelo grande número de Diptera e Hymenoptera (especialmente formigas) coletados no fragmento, o que pode ser verificado pela alta Dominância e baixa Equitabilidade quando comparados ao reflorestamento de *Eucalyptus* spp. (Tabela 3).

Dentre as cores testadas, com a verde obteve-se maior abundância de insetos, perfazendo 38,17% do total de insetos capturados no fragmento florestal e 38,20% no reflorestamento de *Eucalyptus* spp. Kennedy *et al.* (1961) e Pearman (1966) apud Guarajá *et al.* (2004) constataram que a energia máxima refletida de folhas verdes, posiciona-se entre 500 e 600 nm, sendo seu pico em torno de 550 nm. Portanto, os insetos diurnos poderiam estar respondendo ao comprimento de onda refletida nessa faixa do seu espectro visível, que oscila entre 350 e 650 nm. Mensah e Manden (1992) mostraram através de curvas de refletância que o verde, o azul e o amarelo refletiram considerável energia na faixa de 500 a 560 nm, mas o amarelo foi o que refletiu mais. Briscoe e Chittka (2001) também afirmam que a maioria dos insetos estudados tem receptores pra a cor verde, de sensibilidade máxima em torno de 530 nm.

Embora na literatura encontra-se que a cor amarela é a mais atrativa para a maioria das ordens de insetos, principalmente para Diptera e Hymenoptera constatou-se que a cor verde também se encontra numa faixa de comprimento de onda sensível a estes invertebrados.

Tabela 1 – Insetos coletados em duas localidades do Parque Ecológico da Klabin, através de armadilhas suspensas coloridas, em Telêmaco Borba - Paraná. Março de 2012.

	Fragmento de Floresta Ombrófila Mista				Total	Reflorestamento de <i>Eucalyptus spp.</i>			Total	Total Geral
	AM	VD	BR	VM		AM	VD	BR		
Diptera	55	62	37	67	221	13	31	28	72	293
Hymenoptera	45	98	28	16	187	6	11	4	21	208
Coleoptera	7	9	6	5	27	10	15	11	36	63
Hemiptera	5	7	1	0	13	5	2	6	13	26
Lepidoptera	2	8	5	6	21	3	1	2	6	27
Thysanoptera	13	7	6	1	27	9	8	13	30	57
Orthoptera	2	1	1	0	4	0	0	0	0	4
Trichoptera	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Psocoptera	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2
Total	130	192	86	95	503	46	68	64	178	681

AM = Amarela VD = Verde BR = Branca VM = Vermelha

Tabela 2 – Índice de Diversidade de Shannon (H') para ordens de insetos coletados em duas áreas do Parque Ecológico da Klabin, em Telêmaco Borba – Paraná, através de armadilhas suspensas coloridas. Março de 2012.

Área do Parque Ecológico da Klabin	Índice de Shannon	Shannon diversity t test
Fragmento x Reflorestamento	1,383 x 1,547	p = 0,019845

Tabela 3 - Valores de Dominância (D) e Equitabilidade (E), para insetos coletados em armadilhas suspensas coloridas, no Parque Ecológico da Klabin – Telêmaco Borba, Paraná. Março de 2012.

Área do Parque	Dominância (D)	Equitabilidade (E)
Fragmento	0,3276	0,6292
Reflorestamento	0,2533	0,8634

Após verificar a normalidade e homogeneidade dos dados foi aplicado a Anova para um fator, para os dados agrupados. O resultado do teste mostrou-se não significativo no fragmento florestal para as quatro cores, indicando que os insetos não apresentaram preferência pelas cores ($p = 0,719$). No reflorestamento de *Eucalyptus spp.*, o resultado também foi não-significativo para as três cores testadas ($p = 0,8099$).

A baixa abundância observada para todas as ordens coletadas e por apresentarem similaridade nas armadilhas de diferentes cores, leva-se a constatação de que a forma como a

armadilha suspensa foi construída não colaborou para a atração dos insetos pelas cores. As formas posicionavam-se abaixo da plataforma de madeira, portanto os insetos que estavam acima teriam uma visão maior da água, que apresentavam as mesmas condições nas armadilhas de diferentes cores. Sugere-se que as formas sejam instaladas sobre a plataforma de madeira, facilitando assim a visão lateral da mesma, pelos insetos. Considerando a complexa visibilidade de cada grupo de insetos, isso pode ter dificultado a visualização das cores.

Analisando separadamente as preferências das ordens mais abundantes pelas diferentes cores no fragmento florestal, utilizou-se a Anova para um fator (comprovada a distribuição normal dos dados), as ordens Diptera ($p=0,831$), Coleoptera ($p=0,6846$) e Lepidoptera ($p=0,468$), mostraram-se não significativas. As ordens Hymenoptera ($p=0,2218$) e Thysanoptera ($p=0,07947$) mostraram diferenças de atratividade não significativas pelo teste de Kruskal-Wallis (ordens sem distribuição normal dos dados).

No reflorestamento de *Eucalyptus* spp. as ordens Diptera ($p=0,5445$), Hymenoptera ($p=0,5178$), Coleoptera ($p=0,7453$) e Thysanoptera ($p=0,7144$) mostraram atratividade não significativas pela Anova para um fator. As demais ordens não foram analisadas por apresentarem poucos ou nenhum indivíduo coletado.

CONCLUSÃO

Dentre as cores testadas, a cor verde apresentou maior abundância de insetos no fragmento florestal e no reflorestamento, o que corrobora com a atração dos insetos por essa cor descrita em diversos estudos.

Devido ao complexo sistema visual dos insetos e as dificuldades apresentadas por uma metodologia nova, possíveis adaptações podem ser necessárias para o pleno entendimento da entomofauna com relação à atração por cores no dossel, em áreas de fragmento florestal e reflorestamento.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da UEL, a empresa de papel e celulose Klabin S. A. pelo apoio logístico e a Universidade Estadual de Londrina pelo apoio logístico e financeiro.

REFERÊNCIAS

ADAMUCHIO, J. G.; SHUBER, J. M.; CARDOSO, N. A.; PASTORI, P. L.; POLTRONIERI, A. S. Influência da cor em armadilhas modelo McPhail para atração de mosca-das-frutas em pomres de pessegueiro. *Revista Caatinga*, v.21, n.3, p.124-127, jul/set., 2008.

BENNEMANN, S. T.; SHIBATTA, O. A.; VIEIRA, A. O. S. *A flora e a fauna do ribeirão Varanal: um estudo da biodiversidade no Paraná*. Londrina: EDUEL, 2008. 158p.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo: Edgar Blücher, 1969. 653p.

BRISCOE, A. D.; CHITTKA, L. The evolution of color vision in insects. *Annual Review of Entomology*, USA, v.46, jan. 2001.

CLEMENTINO, I. D. R. *Insetos atraídos por armadilha suspensa no dossel de fragmento florestal do Parque Estadual Mata dos Godoy, norte do estado do Paraná*. 2009. 37p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

ERWIN, T. L. A Copa da Floresta Tropical: O coração da biodiversidade biótica. In: WILSON, E. O. *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 660p.

GUAJARÁ, M.; CARVALHO, A. G.; SANTOS, W.; GONCALVES, K. Resposta de *Euphalerus clitoriae* (Hemiptera: Psyllidae) a armadilhas adesivas de diferentes cores. *Revista Árvore*, Viçosa, v.28, n.1, jan./fev. 2004.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. *Os insetos: um resumo de Entomologia*. 3.ed., São Paulo: Roca, 2008.

KEVAN, P. G. *Floral colors through the insect eye: what they are and what they mean*. In: JONES, C. E. & LITTLE, R. J. *Handbook of experimental pollination biology*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1983. p.3-30.

LEONG, J. M.; THORP, R. W. Colour-coded sampling: the pan trap colour preferences of oligolectic and nonoligolectic bees associated with a vernal pool plant. *Ecological Entomology*, Reino Unido, v.24, n.3, dez. 2001.

73

LOWMAN, M. D.; WITTMAN, P. K. Forest Canopies: Methods, Hypotheses and Future Directions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 27, p. 55-81, 1996.

MENSAH, R. K.; MADDEN, J. L. Field studies on colour preferences of *Ctenarytaina thysanura* in Tasmania boronia farms. *Entomology Experimental Applied*, Inglaterra, v.64, n.2, ago. 1992.

MOERICKE, V. Eine farbefalle zur kontrolle des fluges von blattläusen, inbesondere der pfirsichblattlaus *Myzus persicae* (Sulz.). *Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, Stuttgart, v.3, p.23-24, 1951.

OZANNE, C. M. P.; ANHUF, D.; BOULTER, S. L.; KELLER, M.; KITCHING, R. L.; KORNER, C.; MEINZER, F. C.; MITCHELL, A. W.; NAKASHIZUKA, T.; SILVA DIAS, P. L.; STORK, N. E.; WRIGHT, S. J.; YOSHIMURA M. Biodiversity Meets the Atmosphere: A Global View of Forest Canopies. *Science*, v. 301, n.5630, p. 183-186, jul. 2003.

PENA, M. R.; HENRIQUES, A. L. Atração de insetos por diferentes cores, utilizando armadilha suspensa, em copa de árvores na Reserva Ducke, Manaus-AM. *Anais do XX Congresso Brasileiro de Entomologia*, set. 2004, Gramado, RS.

PROKOPY, R. J.; OWENS, E. D. Visual detection of plants by herbivorous insects. *Annual Reviews Entomology*, v. 28, p. 337-364, 1983.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FANDIÑO-MARIÑO, H.; ROCHA, V. J. *Mamíferos da fazenda Monte Alegre, Paraná*. Londrina: EDUEL, 2005. 177p.

REZA, A. M. S.; PARWEEN, S. Differential preference of colored surface in *Tribolium castaneum* (Herbst). *Invertebrate Survival Journal*, Itália, v.3, n.2, 2006.

ROSS, M. Insect color vision. A moment of Science. *Trustees of Indiana University*. 2005.

RUBEL, F.; KOTTEK, M. Comments on: The thermal zones of the Earth by Wladimir Köppen (1884). *Meteorol. Z.* 20, 361-365, 2011.

SANTOS, N. B. E.; FAGUNDES, R. S.; SILVA, G. L.; BRUGGER, M. S.; FERNANDES, M. A. C.; EVANGELISTA, V. L. M.; LOPES, J. F. S.; RIBEIRO, S. P. A distribuição e diversidade de formigas arborícolas de florestas montanas em diferentes estágios sucessionais. Resumo expandido, XVIII Simpósio de Mirmecologia, *Biológico*, São Paulo, v.9, suplemento 2, p.335-338, 2007.

74 SANTOS, G.B.; MARQUES, M. I.; ADIS, J.; MUSIS, C. R. De. Artrópodos associados à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v.47, n.2, p.211-224, jun. 2003.

SCOGIN, R. Visible floral pigments and pollinators. In: JONES, C. E.; LITTLE, R. J. *Handbook of experimental pollination biology*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1983. p. 160-172.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Ceres, 1976. 419p.

TRIPLEHORN, C. A.; JONNISON, N. F. *Estudo dos insetos – tradução da 7ª edição de Borror and DeLong's introduction to the study of insects*. São Paulo: Cengage Learnig, 2011.

WIGGLESWORTH, V. B. *Insect Physiology*. 17.ed., London: Chapman and Hall, 1974.