

## COMPARAÇÃO DA ENTOMOFAUNA COLETADA POR ARMADILHAS COLORIDAS DE ÁGUA EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA E DOIS ECOSISTEMAS ASSOCIADOS, BAHIA

Joicelene Regina Lima da Paz\*,  
Camila Magalhães Pigozzo\*\*

\* Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE), Salvador, BA, Brasil. E-mail:

[joicelene.lima@yahoo.com.br](mailto:joicelene.lima@yahoo.com.br)

\*\* Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE), Salvador, BA, Brasil. E-mail:

[camilapigozzo@yahoo.com.br](mailto:camilapigozzo@yahoo.com.br)

**RESUMO:** Diversos estudos vêm evidenciando que os insetos estão envolvidos nos principais processos ecológicos em variados ecossistemas. Entretanto, apesar disso os estudos com a entomofauna ainda são insuficientes. Assim, este estudo objetivou fazer o levantamento de riqueza e abundância da entomofauna através de bandejas coloridas de água, entre um remanescente urbano de Mata Atlântica e dois ecossistemas associados (Restinga e Manguezal), em Salvador, Bahia. As armadilhas de água atraíram principalmente himenópteros, especialmente formigas. As bandejas de cor verde, branca e azul foram as mais atrativas nos ambientes. A Mata Atlântica apresentou maior abundância de indivíduos e riqueza de ordens de insetos, seguido do ambiente de Restinga, e por fim o Manguezal. Estes resultados podem sugerir que a maior abundância e diversidade da entomofauna podem estar associadas à diversidade florística dos ambientes estudados, que exibem características específicas em cada ecossistema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bandejas coloridas, Insetos, Manguezal, *Pan trap*, Restinga.

**ABSTRACT:** Several studies showing that insects are involved in key ecological processes in a variety of ecosystems. However, despite that the studies with the insects are still insufficient. Thus this study aimed at to survey the richness and abundance of insect using colored trays of water between an urban remnant of Atlantic Forest and two associated ecosystems (Mangroves and Restinga) in Salvador, Bahia. The water traps attracted mostly Hymenoptera, especially ants. The pans traps green, white and blue were the most attractive environments. The Atlantic Forest showed highest abundance and richness of insect orders, followed by the Restinga environment, and finally the Mangrove. These results may suggest that the greatest abundance and diversity of insect may be associated with floristic diversity of environments, which display specific characteristics of each ecosystem.

**KEYWORDS:** Insects, Mangrove, Pan trap, *Restinga*, Trays colored.

## INTRODUÇÃO

A classe Insecta contém mais de 750.000 espécies descritas, aproximadamente 26 ordens, compreendendo cerca de 1.000 famílias e muitos milhares de gêneros. Atualmente é considerado o maior grupo vivo do Reino Animalia, correspondendo a cerca de  $\frac{3}{4}$  das espécies descritas. Embora o grupo apresente grande diversidade morfológica, os insetos são caracterizados por apresentarem três pares de pernas, um ou dois pares de asas, um par de olhos compostos e um par de antenas (RUPERT; FOX; BARNES, 2006).

O sucesso dos insetos é evidenciado pela numerosa abundância de indivíduos e grande radiação adaptativa (SAMWAYS, 2005). Segundo Rupert, Fox & Barnes (2006) esse sucesso pode ser atribuído a vários fatores, mas certamente a evolução do vôo concedeu, a esses animais, uma vantagem distinta sobre os demais invertebrados terrestres. A dispersão, fuga dos predadores, o acesso ao alimento ou a condições ambientais ideais foram todos potencializados pela aquisição das asas (DEL-CLARO, 2012).

Diversos estudos vêm evidenciando que os insetos são importantes nos ecossistemas (SAMWAYS, 2005; SCHOWALTER, 2006; DEL-CLARO, 2012). Estes estão envolvidos nos principais processos ecológicos, tais como na polinização de diversas espécies, dispersão de sementes, controle de pragas, biologia forense, ciclagem de nutrientes e bioindicadores na avaliação do grau de impacto ambiental por ação antrópica (SCHOWALTER, 2006). E, embora sejam essencialmente terrestres, os insetos estão presentes em diversos ambientes e preenchendo vários nichos ecológicos, incluindo os ambientes aquáticos.

A Mata Atlântica é composta por várias formações vegetais, destacando-se os seus ecossistemas associados - Brejos de Altitude, Restingas e Manguezais -, propiciando grande diversidade de habitats, e conseqüentemente de insetos. Tipicamente, as restingas são formações vegetais presentes ao longo da costa brasileira, em substratos arenosos, cuja fisionomia varia desde herbáceas raptantes praianas até árvores (ARAUJO; LACERDA, 1987). Enquanto que, o Manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, característicos de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995 *apud* SILVA; BERNINI; CARMO, 2005).

O presente estudo objetivou realizar o levantamento da riqueza e abundância da entomofauna através de armadilhas coloridas, conhecidas como *pans traps*, comparando a comunidade atraída pelas diferentes colorações em três ambientes distintos, sendo um remanescente urbano de Mata Atlântica e dois ecossistemas associados (Restinga e Manguezal), de modo a contribuir com o conhecimento da biodiversidade entomofaunística desses ecossistemas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Áreas de estudo

O estudo foi desenvolvido em três ecossistemas baianos (Fig. 01). Os remanescentes urbanos de Mata Atlântica e Restinga estão situados na cidade de Salvador (BA), enquanto que o Manguezal está localizado em uma ilha, pertencente ao mesmo município (Fig. 01). O clima é classificado como tropical quente e úmido (Af na tipologia climática de Köppen), sem estação seca, temperatura anual média de 25,3°C (MACEDO *et al.*, 2007) e pluviosidade anual de 2.098,7 mm (DEFESA CIVIL, 2011).



*traps* (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008), e consistem em recipientes coloridos contendo água e detergente líquido. No presente estudo, foram utilizadas bandejas plásticas de 10,0 cm de diâmetro e 5,0 cm de altura. Cada bandeja foi preenchida com o máximo de água e aproximadamente 10 gotas detergente líquido neutro (para quebrar a tensão superficial da água).

As armadilhas coloridas foram dispostas em diferentes dias do mês de outubro de 2007. Em cada fragmento estudado foram disponibilizadas 25 bandejas armadilhas, sendo cinco de cada cor (amarelo, azul, branco, verde e vermelho). As mesmas foram dispostas sobre o solo, relativamente distantes entre si, com cores alternadas, em regiões parcialmente abertas e próximas à vegetação. Na Mata Atlântica e na Restinga, as armadilhas permaneceram por 24 h, e no Manguezal as armadilhas por 8 horas, excepcionalmente em virtude do ritmo do regime de marés.

Os espécimes coletados nas bandejas armadilhas foram transferidos para frascos contendo 70%, devidamente numerados e identificados. Posteriormente, em laboratório o material foi triado e identificado em nível de ordem (BARNES, 1996). Os insetos foram depositados na Coleção Didática do Laboratório de Invertebrados do Centro Universitário Jorge Amado (Unijorge).

Para análise dos dados foram utilizados os índices de diversidade de Shannon- Wiener ( $H'$ ) e o índice de equitabilidade de Pielou ( $J'$ ). E, para a comparação entre os três ambientes (Mata Atlântica vs. Restinga, Mata Atlântica vs. Manguezal e Restinga vs. Manguezal) foi utilizado índice de Similaridade de Jaccard ( $S_i$ ), todos em nível de ordem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

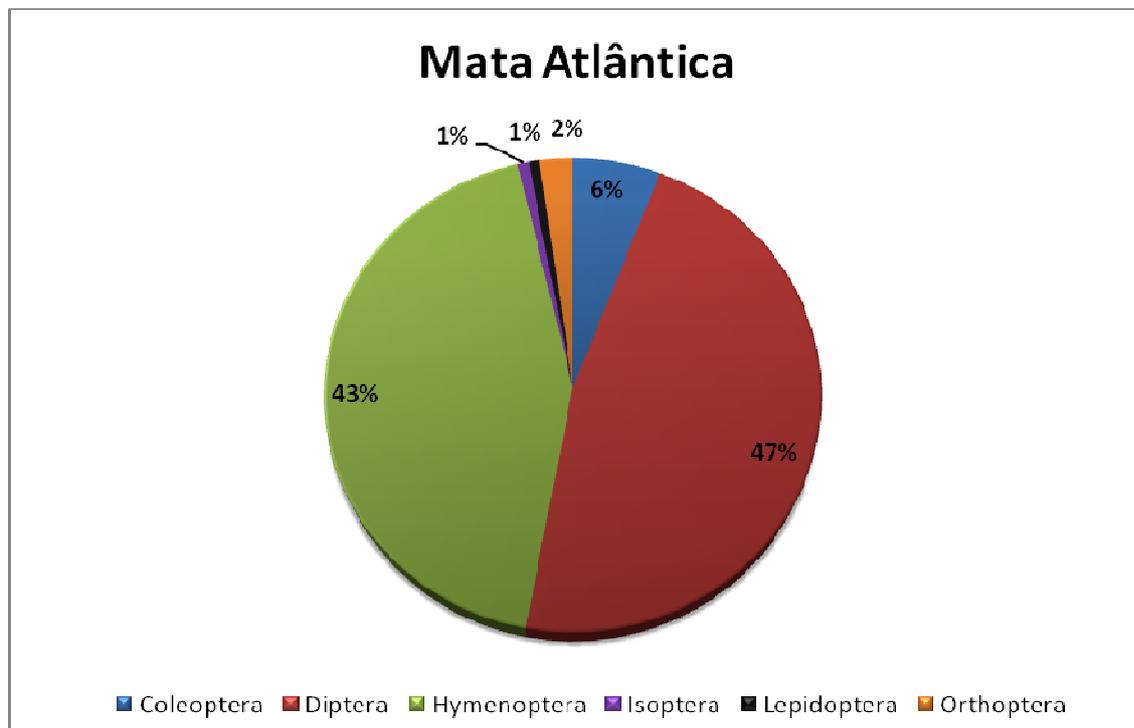
No total foram coletados 221 indivíduos, pertencentes a seis ordens de insetos, considerando todos os ambientes estudados. Em termos de abundância, a ordem Hymenoptera (representada pelas abelhas e formigas) foi a mais representativa, com 57% de todos os indivíduos coletados. As demais ordens, Diptera (moscas) (32%), Coleoptera (besouros) (4%), Isoptera (cupins) (2%), Orthoptera (grilos) (1%) e Lepidoptera (borboleta) (0,2%) também foram representadas. Insetos em fase intermediária de desenvolvimento foram categorizados genericamente como ninfas, representando 4% do total.

As formigas representaram a maioria de todos os tipos de insetos coletados (~45%). A predominância deste grupo pode ser atribuída à socialidade destes animais, que geralmente exibem recrutamento em massa, além de exibir colônias numerosas, podendo conter até dezenas de milhares de indivíduos. Além disso, as formigas são comumente associadas a diversos tipos de interações ecológicas, desempenhando várias funções, tais como detritívoros, predadores, granívoros e herbívoros (KAMISNKI *et al.*, 2009).

Armadilhas do tipo iscas coloridas apesar de serem bastante atrativas aos insetos é um método de amostragem seletivo, atrativo a grupos restritos da entomofauna (PINHEIRO-MACHADO; SILVEIRA, 2006). Mas, apesar disso, o método é eficaz para levantamento de insetos, podendo ser utilizado em monitoramento da entomofauna para fins de manejo ecológico (MELO *et al.*, 2001).

Outros estudos com o método de armadilhas coloridas foram realizados em diversos ambientes, com as mais diversas denominações, tais como, garrafas armadilhas (MELO *et al.*, 2001), armadilhas do tipo Moericke (SOUZA; CAMPOS, 2008; BULIAN; SOUZA, 2010), *pan trap* (LEONG; THORP, 2009), pratos armadilhas (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008; KRUG; ALVES-DOS-SANTOS; CANE, 2010), armadilhas coloridas (CHRISLEY *et al.*, 2010), armadilhas coloridas de água (SANTANA; OLIVEIRA, 2010) e armadilhas de pratos (BARTHOLOMEW; PROWELL, 2005).

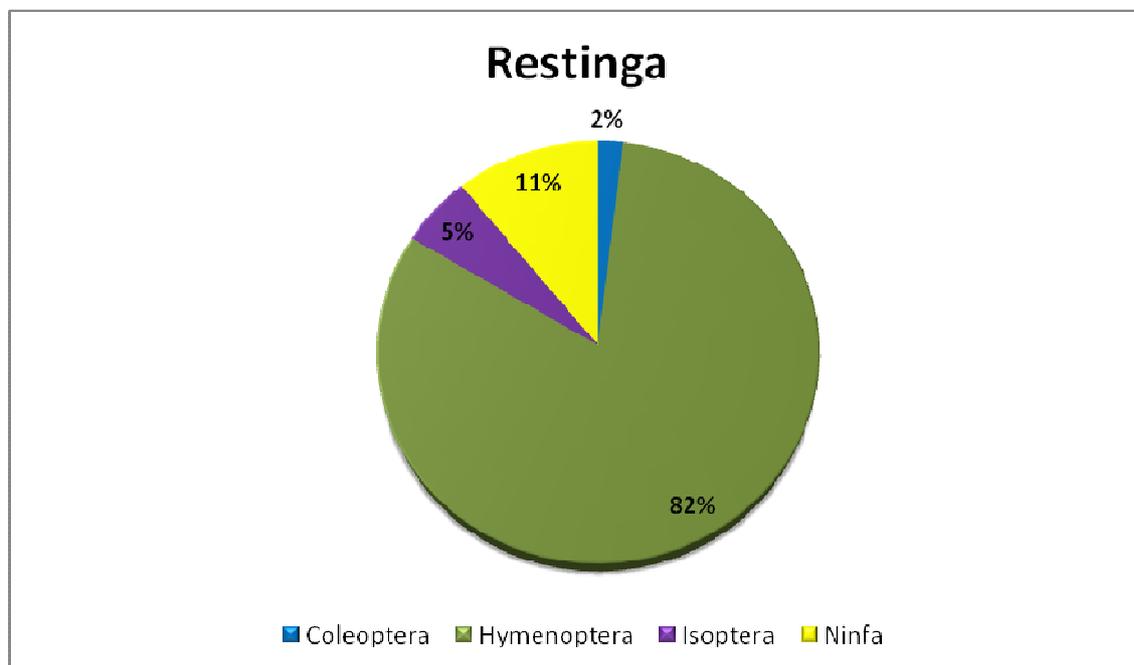
No fragmento de Mata Atlântica foi encontrado o maior número de indivíduos ( $n = 136$ ) e a maior riqueza de ordens ( $n = 6$ ). Em termos de representatividade, a ordem Diptera (47%) apresentou maior abundância de indivíduos, seguida de Hymenoptera (43%). E, as demais ordens de insetos Coleoptera, Orthoptera, Lepidoptera e Isoptera, representaram 6%, 2%, 1% e 1%, respectivamente, do total de indivíduos coletados (Fig. 2).



**Figura 02.** Abundância relativa do grupo de insetos coletados através do método de armadilhas coloridas de água no remanescente urbano de Mata Atlântica do 19º Batalhão de Caçadores, Salvador, Bahia, em outubro de 2007.

O número diversificado de ordens e a abundância de insetos coletados na Mata Atlântica podem estar associados à grande biodiversidade existente neste ambiente (MYERS *et al.*, 2000). Além disso, a presença e a densidade de serrapilheira, característica de ambientes de Mata Atlântica, podem propiciar a formação de diversificados microhabitats, servindo de abrigo ou alimentos para diferentes tipos de insetos e outros invertebrados terrestres.

Na Restinga, as armadilhas atraíram 55 indivíduos, distribuídos em três distintas ordens. Neste ambiente, a ordem mais representativa foi Hymenoptera com 82%, enquanto que Isoptera e Coleoptera exibiram 5% e 2%, respectivamente, do total de indivíduos coletados. As ninfas, nesse ambiente representaram 11% do total de indivíduos (Fig. 03).



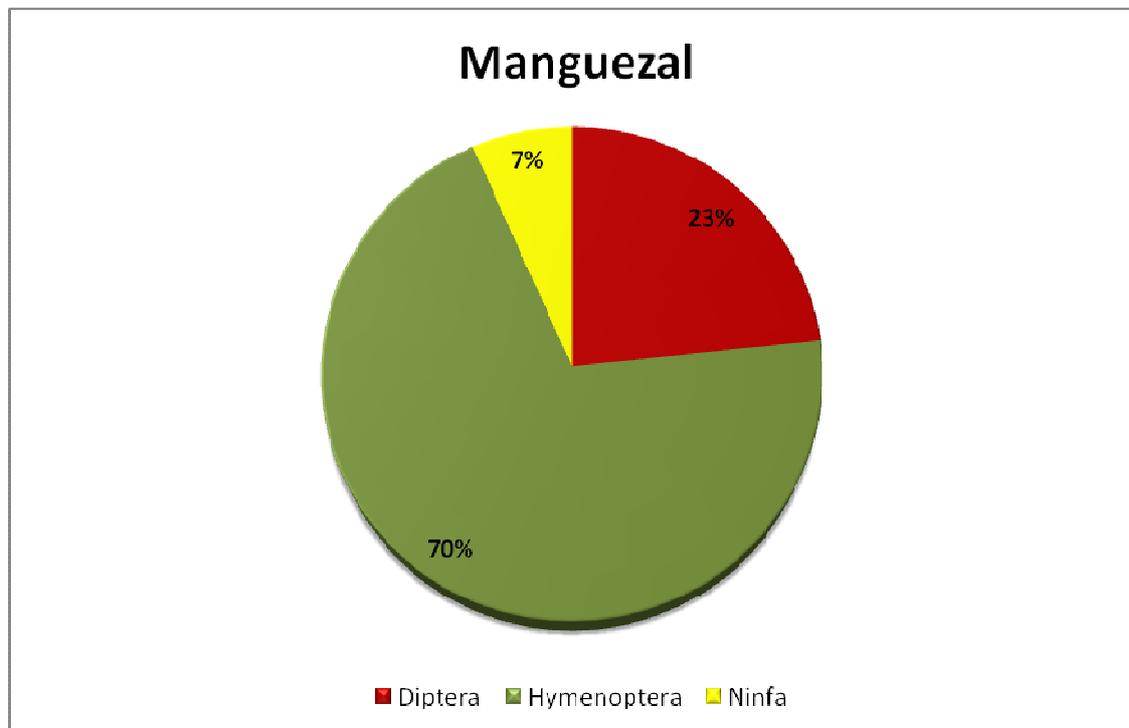
**Figura 03.** Abundância relativa dos grupos de insetos coletados através do método de armadilhas coloridas de água na Restinga da APA das Lagoas e Dunas do Abaeté, Salvador, Bahia, em outubro de 2007.

Segundo Rocha *et al.* (2004) citado por Lima *et al.* (2007) este ecossistema suporta uma entomofauna diversa, mas ainda muito pouco conhecida no que se refere aos insetos. Os poucos estudos publicados em ecossistemas costeiros de restingas referem-se basicamente à riqueza de formigas, e proporcionam um panorama geral do grupo, mas ainda incompleto. Contudo, outros estudos que relatem a distribuição e abundância da entomofauna nas diferentes fisionomias vegetais de dunas e restinga com armadilhas coloridas de água não foram encontrados.

No Manguezal as armadilhas atraíram 30 indivíduos pertencentes a duas ordens distintas. Assim, como na restinga, Hymenoptera foi a ordem mais abundante, representando 70% do total amostrado. Em seguida, a

ordem Diptera contribuiu com 23%. Os insetos em fase de ninfas representaram 7% dos indivíduos coletados nesse ambiente (Fig. 04).

Os manguezais são comuns ao longo dos estuários da costa Atlântica do Brasil. E, embora a diversidade de plantas seja baixa para um ambiente tropical, com somente sete a dez espécies de árvores relatadas para a região (RICKLEFS; LATHAM, 1993), esse ecossistema abriga uma fauna terrestre muito pouco conhecida, especialmente no que se refere aos insetos. Dentre os insetos que habitam áreas de manguezal, destacam-se numerosas espécies de formigas, incluindo as exclusivamente arborícolas (DELABIE *et al.*, 2006). Segundo Baar & Hockey (1993) citado por Campiolo *et al.* (2001) as formigas são consideradas os animais numérica e energeticamente dominantes na copa dos manguezais.



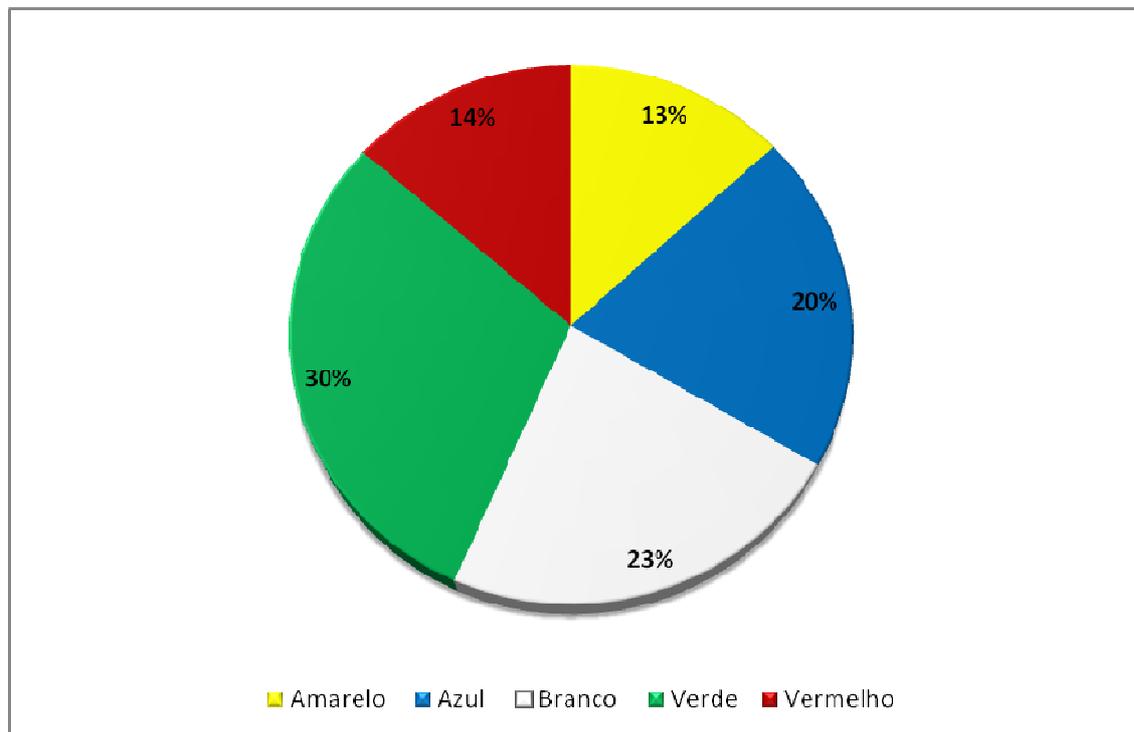
**Figura 04.** Abundância relativa dos grupos de insetos coletados através do método de armadilhas coloridas de água no Manguezal de Ponta dos Cavalos, Ilha de Maré, Salvador, Bahia, em outubro de 2007.

Em relação à atratividade das cores das armadilhas, nos três ambientes comparados (Mata Atlântica, Restinga e Manguezal), a seqüência de atratividade foi a mesma. Assim, considerando todos os ambientes, a cor verde foi a mais atrativa aos insetos ( $n = 66$ ), representando 30% do total de indivíduos coletados. Na seqüência, as cores branca ( $n = 51$ , 23%), azul ( $n = 45$ , 20%), vermelha  $n = 30$ , 14%) e o amarelo ( $n = 29$ , 13%) foram as mais atrativas (Fig. 05).

Provavelmente, a maior atratividade das armadilhas de coloração verde pode estar associada à semelhança com estruturas vegetais (especialmente folhas), uma vez que a maioria dos insetos foram formigas.

Outros estudos mencionam que as armadilhas de cores amarelas são as mais atrativas aos dípteros (MELO *et al.*, 2001; RAFAEL, 2002) e abelhas (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008). Armadilhas de cores azuis e brancas também são bem relatadas como atrativas aos himenópteros, principalmente abelhas (KRUG; ALVES-DOS-SANTOS, 2008).

Para outros grupos de insetos, há carência de estudos que avaliem a atratividade das cores. Além de insetos, outros artrópodes foram frequentes nas armadilhas coloridas, especialmente aranhas, entretanto no presente estudo não foram considerados estes animais.



**Figura 05.** Abundância relativa de insetos coletados através do método de armadilhas coloridas de água em um fragmento urbano de Mata Atlântica e dois ecossistemas associados (Restinga e Manguezal), em Salvador, Bahia, em outubro de 2007.

A diversidade de insetos foi maior no bioma Mata Atlântica ( $H' = 0,45$ ) em relação aos dois ecossistemas associados, Restinga ( $H' = 0,38$ ) e Manguezal ( $H' = 0,33$ ). Os insetos apresentam diversificados tipos de relações ecológicas com as plantas. E em virtude disso, esses resultados podem sugerir que a maior diversidade dos insetos também está associada à maior diversidade florística dos ambientes. Uma vez que, ambientes com maior complexidade ambiental, oferece ambientes mais diversos e diferentes tipos de recurso, como a Mata Atlântica.

O índice de equitabilidade demonstra, por sua vez, se há dominância de alguma das ordens na entomofauna, todos os ecossistemas apresentaram equabilidade intermediária, sendo que o ecossistema de Manguezal ( $J' = 0,69$ ) apresentou maior homogeneidade entre as ordens coletadas do que os demais ambientes

observados, seguido da Restinga ( $J' = 0,63$ ) e da Mata Atlântica ( $J' = 0,58$ ). Este gradiente se repetiu para a abundância de organismos e a riqueza de espécies (Mata Atlântica > Restinga > Manguezal).

A similaridade da entomofauna entre os ambientes analisados foi baixa, com todos os valores inferiores a 0,5. Assim, estes resultados indicam uma alta diversidade de ordens de insetos nos ambientes, especialmente entre Mata Atlântica  $\times$  Manguezal ( $S_i = 0,29$ ), seguido de Restinga  $\times$  Manguezal ( $S_i = 0,40$ ) e por fim, Mata Atlântica  $\times$  Restinga ( $S_i = 0,43$ ).

Esses resultados podem estar associados às características distintas dos ambientes em estudo. A Mata Atlântica oferece uma série de microhabitats propiciados pela alta umidade, baixa luminosidade, além da maior oferta de alimento pela flora diversa e serrapilheira abundante. Enquanto que, a Restinga apresenta-se como um ambiente mais restritivo, de áreas abertas, ventos fortes, baixa umidade e alta luminosidade. Por fim, o Manguezal exibe fortes pressões ambientais, regidos pelos fluxos de marés e salinidade, que impedem a maior riqueza florística e, conseqüentemente, de insetos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As armadilhas coloridas de água foram bastante atrativas aos insetos, especialmente himenópteros. As armadilhas mais atrativas aos insetos foram as de cores verde, branca e azul. A Mata Atlântica foi o ambiente que apresentou maior abundância de indivíduos e ordens de insetos, seguido da Restinga, e por fim o Manguezal. Estes resultados podem estar associados à complexidade ambiental das áreas em estudo e pela diversidade florística. Porém, há a necessidade de estudos mais aprofundados da entomofauna terrestre, inclusive com maior esforço amostral, delineamento experimental padronizado e com maior duração.

## AGRADECIMENTOS

Aos membros do 19º Batalhão de Caçadores/Pirajá pelo acesso a área em estudo. Aos colegas Mayanne Jesus Oliveira, José Francisco Alves dos Santos, Carlisaura da Costa Pinheiro e Nívea Santana dos Santos Adorno pela participação em todas as etapas do trabalho. Aos demais colegas e amigos pela colaboração e ajuda na coleta e acessibilidade às áreas de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, D. S. D.; LACERDA, L. D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, v. 6, n. 33, pp. 42-48, 1987
- BARTHOLOMEW, C. S.; PROWELL, D. Pan compared to Malaise trapping for bees (Hymenoptera: Apoidea) in a Longleaf Pine Savanna. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 78, pp. 390–392, 2005,
- BULIAN, A. A. L.; SOUZA, L. **Diversidade de abelhas nativas coletadas com armadilha do tipo Moericke no Parque Estadual Cachoeira da Fumaça, Alegre, ES**. In.: Anais do XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Vale do Paraíba, PB, 2010, pp. 1-4.
- CHRISLEY, G.; CARVALHO, A.; GOSTINSKI, L. F.; ALBUQUERQUE, P. N. C.; REGO, M. M. C. **Levantamento de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) pelo método de armadilhas coloridas em uma área de restinga no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Barreirinha, MA, BR**. In.: Anais do IX Encontro sobre Abelhas, Ribeirão Preto, SP, 2010, pp.466.
- CAMPIOLO, S.; FARIA, F. S. B.; ORTIZ, J. V. C.; RAMOS, L. S.; CHALLOUB, B.; LAGE, F.; MENEZES, M.; DELABIE, J. H. C. **Uso da armadilha “pitfall” na avaliação dos efeitos da fragmentação florestal em comunidades de formigas epígeas da Mata Atlântica em Londrina-PR, Brasil**. In.: Anais do XV Encontro de Mirmecologia (Carvalho, A.O.R. coord.). Instituto Agrônomo, Paraná, 2001, pp. 365-366.
- DEFESA CIVIL DE SALVADOR**. Disponível em:  
[http://www.defesacivil.salvador.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=43&Itemid=54](http://www.defesacivil.salvador.ba.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=43&Itemid=54).  
Acesso em: 08 de set. 2011.
- DEL-CLARO, K. Origens e importância das relações plantas-animais para a ecologia e conservação. In.: DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, H. M. (Orgs.). **Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva**. 1. ed. Rio de Janeiro: Techinal books, 2012, pp. 37-50.
- DELABIE, J. H. C.; PAIM, V. R. L. de M.; NASCIMENTO, I. C. do.; CAMPIOLO, S.; MARIANO, C. dos S. F. As Formigas como Indicadores Biológicos do Impacto Humano em Manguezais da Costa Sudeste da Bahia. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 5, pp. 602-615, 2006.
- KAMINSKI, L. A.; SENDOYA, S. F.; FREITAS, A. V. L.; OLIVEIRA, P. Ecologia comportamental na interface formiga-planta-herbívoro: interações entre formigas e lepidópteros. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 1, pp. 27-44, 2009.
- KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I. O uso de diferentes métodos para amostragem da fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea), um estudo em Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 3, pp. 265-278, 2008.
- KRUG, C.; ALVES-DOS-SANTOS, I.; CANE, J. Visiting bees of *Cucurbita flowers* (Cucurbitaceae) with emphasis on the presence of *Peponapis fervens* Smith (Eucerini - Apidae) - Santa Catarina, Southern Brazil. **Oecologia Australis**, v. 14, pp. 128-139, 2010.
- LEONG, J. M.; THORP, E. R. W. Colour-coded sampling: the pan trap colour preferences of oligolectic and nonoligolectic bees associated with a vernal pool plant. **Ecological Entomology**, v. 24, pp. 329-335, 1999.
- LIMA, B. C.; SOARES, F.; SINZATO, D. M. S. **Análise comparativa de biodiversidade entomológica no ecossistema restinga: um enfoque fotográfico como metodologia de identificação**. In.: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG, 2007, pp. 1-2.

- MACEDO, T. S.; FERNANDES, L. L.; SILVA, D. F.; VARJÃO, A. S.; NEVES, A. S.; PIGOZZO, C. M. Comparação florística entre um fragmento de Mata Atlântica e ambientes associados (Restinga e Manguezal) na cidade de Salvador, Bahia. **Candombá** – Revista Virtual, v. 3, n. 2, pp. 138–148, 2007.
- MELO, L. A. S.; MOREIRA, A. N.; SILVA, F. A. N. Armadilha para monitoramento de insetos. **Comunicado Técnico da Embrapa Meio Ambiente**, n. 7, pp. 1-4, 2001. ISSN 1516-8638.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspot for conservation priorities. **Nature**, v. 403, pp. 853-858, 2000.
- PINHEIRO-MACHADO, C.; SILVEIRA, F. A. (Coords.). Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields. *In.*: FONSECA, V. L. I.; SARAIVA, A. M.; JONG, D. D. (Eds.). **Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto, Holos, 2006, pp.25-37.
- RAFAEL, J. A. A amostragem: protocolo e técnicas de captura de Diptera. *In.*: COSTA, C.; VANIN, S. A.; LOBO, J. M.; MELIC, A. (Eds.). **Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática - PRIBES**. vol. 2. SEA: Zaragoza, 2002, pp. 301–304.
- RICKLEFS, R. E.; LATHAM, R. E. Global patterns in diversity in mangrove floras. *In.*: **Species diversity in ecological communities**. RICKLEFS, R. E.; SCHLUTER, D. (Eds.). Universit of Chicago Press: Chicago, 1993, pp. 215-229.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996, 1029p.
- SAMWAYS, M. J. **Insect Diversity Conservation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005, 358p.
- SCHOWALTER, T. D. **Insect Ecology: an ecosystem approach**. 2. ed. New York: Academic. Press, 2006, 572p.
- SILVA, M. A. B.; BERNINI, E.; CARMO, T. M. S. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 465-471, 2005.
- SOUZA, L.; CAMPOS, M. J. O. Composition and diversity of bees (Hymenoptera) attracted by Moericke traps in an agricultural area in Rio Claro, state of São Paulo, Brasil. **Iheringia**, v. 98, p. 236-243, 2008.
- VIANA, B. F.; KLEINERT, A. M. P. A community of flower-visiting bees (Hymenoptera: Apoidea) in the coastal sand dunes of northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, pp. 1-13, 2005.