

INVENTÁRIO DA COMPOSIÇÃO DE LEPIDÓPTEROS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA DA MATA ATLÂNTICA, SALVADOR/BAHIA – AVALIAÇÃO PRELIMINAR

Luzia Barbosa Araújo¹

Resumo: *O estudo das espécies de uma determinada área é de extrema importância, principalmente no bioma da Mata Atlântica. A ordem Lepidoptera, compreendendo as borboletas e mariposas, é um grupo hiperdiverso, com cerca de 150 mil espécies. São indicadas para estudos ambientais, pois são importantes na dinâmica de ecossistemas, podem servir como bioindicadores, por serem facilmente capturados, identificados e responderem a alterações ambientais. A área de estudo é um ecótono de floresta pluvial atlântica e mangue, situada no Terminal Portuário de Cotegipe, Salvador/BA. O objetivo foi inventariar a composição de lepidópteros em fragmento de Mata Atlântica e verificar se há influência dos fatores ecológicos sobre a abundância. A área foi dividida em 3 transectos de 200m, composto por 60 pontos amostrais. A realização das amostragens foi entre 09 a 12/09/2004, utilizando rede entomológica. Foi usado o teste Mann-Whitney para comparar a abundância entre os transectos e Kruskal Wallis para abundância de espécies entre as linhas, além do índice de similaridade de jaccard para verificar a similaridade. Para a influência dos fatores ecológicos sobre a abundância, foi utilizada regressão múltipla. A riqueza foi estimada utilizando-se o programa EstimateS. Foram coletados 98 indivíduos. As espécies mais frequentes foram *Heliconius erato phylis*, *Mechanitis sp.* e *Ascia sp.* Foi encontrada diferença significativa na abundância apenas entre os transectos 1e 3. A área apresentou alta abundância, porém a riqueza foi bastante reduzida, fato que pode estar associado ao tamanho e grau de isolamento da área. Serão necessárias novas coletas para melhor avaliação da comunidade de lepidópteros.*

Palavras-chave: Mata Atlântica; Lepidópteros; Biodiversidade

INTRODUÇÃO

O estudo da riqueza das espécies de uma determinada área é de extrema importância, não só para o conhecimento histórico, como também para o conhecimento global da biodiversidade (MIELKE e CASAGRANDE, 1997 p. 967). Segundo Camargo (1999 p. 370), a perda de biodiversidade é hoje questão central nos principais fóruns de discussão sobre ecologia. Desta forma, fica evidenciada a importância dos inventários de flora e fauna, principalmente dos biomas mais ameaçados.

Diversos domínios têm sido citados como os mais ameaçados, no entanto, a Mata Atlântica tem sido cada vez mais apontada como um dos mais ricos e ameaçados dos biomas terrestres (BROWN, 1991; BROWN & BROWN, 1992; DEAN, 1995; MITTERMEIER *et al* 1998; MYERS *et al* 2000 *Apud* BROWN JR e FREITAS, 2000 pg. 72). Da cobertura original restam apenas 7,5% da floresta atlântica (MYERS *et al*, 2000).

A alta taxa de riqueza em espécies, os níveis de endemismo da sua fauna e flora e o elevado grau de fragmentação (FONSECA 1997, 1985; MITTERMEIER *et al* 1999), associado

¹ Graduada do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador, Pós-graduanda em Docência do Ensino Superior – UNIFACS. E-mail: luziabaraujo@yahoo.com.br. Orientador: Marcelo César Lima Peres, Mestre em Biologia Animal, Professor do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador, Coordenador do Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA. E-mail: marcelocl@ucsal.br.

com a intensa perturbação antrópica, tornam a Mata Atlântica uma área prioritária para a conservação, sendo considerada um dos principais *Hotspots* mundiais (MITTERMEIER *et al.*, 1999).

Pearson (1994 p.76) afirma que o primeiro passo para pensar em conservação ou preservação é conhecer a área. Para tanto, é necessário efetuar inventário e assim estabelecer as áreas a serem conservadas e os critérios como a escolha de um taxa indicador, sendo o uso de alguns artrópodes muitas vezes o mais apropriado, pois constituem o maior grupo de espécies dentro do Reino Animal (RUPPERT & BARNES, 1996 p. 804; 828). Existem registros de mais de 1.000.000 de espécies, porém acredita-se que haja uma quantidade muito maior ainda não conhecida (WILSON, 1994 *apud* FREITAS *et al* 2001 p. 125). Dentro dos artrópodes, os insetos que compreendem cerca de 59% de todos os animais do planeta (WILSON, 1994 *apud* FREITAS *et al* 2001 p. 125), apresentam diversos táxons utilizados com grupo indicador. Embora alguns autores, como Lawton *et al* (1998 p. 72-73), questionem a utilização de grupos indicadores, visto que diferentes grupos taxonômicos respondem de forma diferente à alteração do habitat; a utilidade dos insetos como indicadores ambientais é incontestável, e a literatura recente está recheada de trabalhos confirmando esse fato (BROWN 1991, 1996a, 1996b, 1997a, 1997b; KREMEN, 1992; PEARSON & CASSOLA 1992; HALFFTER & FAVILA, 1993; KREMEN *et al* 1993, 1994; LONGINO, 1994; FAVILA & HALLTER, 1997; ANDERSEN 1997 *Apud* FREITAS *et al.*, 2001 p. 125).

A importância dos insetos como grupo indicador não se deve apenas ao fato de sua elevada riqueza, outros atributos indicam a utilização deste táxon são facilmente atraídos e capturados e também ocupam os mais diversos habitats (ANDRADE-C, 1998 p. 7; TESTON & CORSEUIL, 2004 p. 2).

Em virtude da urgência dos estudos de conservação, é importante a definição de grupos indicadores que possam responder rapidamente às alterações ambientais (SANTOS, 2003). Neste contexto se inserem as borboletas e mariposas (Insecta: Lepidoptera), que constituem o segundo maior grupo de metazoário, apresentando elevada riqueza (BRUSCA & BRUSCA, 1990).

Os lepidópteros são facilmente amostrados e identificados, apresentam fidelidade ecológica (ANDRADE-C, 1998 p. 7), são comuns o ano inteiro e respondem rapidamente a alterações ambientais (FREITAS *et al.*, 2001 p. 125; BROWN 2000 g. 934). Além disso são importantes na dinâmica de ecossistemas, devido à sua ação como desfolhadores, decompositores, presas, hospedeiros e polinizadores (HAMMOND & MILLER 1998 *Apud* TESTON & CORSEUIL, 2004 p.2) e podem ser influenciadas por fatores climáticos (GILBERT & SINGER, 1975 p. 367).

Diversos trabalhos têm indicado a utilização de lepidópteros como grupo indicador (PYLE *et al*, 1981; BROWN, 1991, 1996, 1997a, 1997b; SPARROW *et al.* 1994; NEW 1997; BROWN & HUTCHING 1997; DEVRIES *et al.* 1997 *Apud* BROWN & FREITAS 2001). (BROWN & FREITAS 2000 p. 934) demonstraram que as espécies da família Nymphalidae são as mais correlacionadas com a riqueza total de espécies, com a conectividade simples da paisagem, com índices compostos de heterogeneidade, perturbação natural e perturbação total no ambiente. Análises mostram que riquezas e proporções de diferentes grupos de borboletas são variavelmente explicadas por perturbação, sazonalidade, temperatura, vegetação, solos, e conectividade. Vários grupos podem, assim, ser úteis como indicadores rápidos de diferentes tipos de mudanças na comunidade, no seu ambiente, e na paisagem. Espécies raras e ameaçadas podem também ser usadas para indicar os ambientes da região que necessitam de atenção especial (BROWN & FREITAS, 2000 p. 934-935).

Desta forma, fica bastante evidenciado que os lepidópteros constituem um grupo indicador que pode servir como uma importante ferramenta em estudos de conservação e preservação, principalmente em áreas prioritárias como a Mata Atlântica.

OBJETIVO

Inventariar a composição de lepidópteros, em um fragmento de Mata Atlântica, na baía de Aratu e verificar se há influência dos fatores ecológicos avaliados sobre a abundância de lepidópteros.

METODOLOGIA

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de Mata Atlântica, situada no Terminal Portuário de Cotegipe – TPC (38° 47'0" 988" W e 12° 7'2" 962") rodovia BA 528 – Estrada da Base Naval de Aratu SN – Ponta do Fernandinho, em Salvador/BA.

A área possui uma extensão de 5 ha, com cerca de 12 anos de isolamento. Trata-se de uma área de Floresta Pluvial Atlântica, margeada por um manguezal, na Baía de Cotegipe, localizada no interior da Baía de Todos os Santos sob influência direta de porto de escoamento de produção de grãos.

Amostragem da fauna

Foram marcados 60 pontos de amostragem (PA) da seguinte forma: dividiu-se a área em 3 linhas paralelas com 20 m de distância entre si e em cada linha foram marcados 20 pontos distando em 10 m (linear). As amostragens foram realizadas entre os dias 09 e 12/09/2004 utilizando rede entomológica.

Variáveis ambientais

Os dados utilizados foram obtidos do Programa de Monitoramento da Biota terrestre que dispõe de banco de dados de microclima e microhabitat, sendo que estes valores foram obtidos durante o período das coletas, onde foram mensurados aspectos da estrutura física (CAP, cobertura de herbácea e presença de clareira) e variável ambiental (luminosidade). (Tinoco *et al.*, 2004).

Rede Entomológica ou puça

As coletas ocorreram utilizando a rede entomológica, percorrendo as linhas, durante o horário da manhã entre 7h e 11h, com esforço total de 12 horas. Os exemplares foram coletados sobre a vegetação, em voo ou em pouso, e acondicionados em envelope entomológico, registrando o "PA".

O material-testemunho das espécies capturadas encontram-se depositados na coleção de referência do Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador.

Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram feitas a partir do programa *Bioestat* 2.0 (AYRES *et al.* 2000). Considerando-se que o teste de *Kolmogorov* e *Sminorv* verificou que as amostras não tinham distribuição normal ($p < 0,10$), portanto foram aplicados testes não paramétricos. Para

comparar a abundância e composição entre os transectos, foi usado o teste de *Mann-Whitney*; para comparar abundância de espécies entre as trilhas, foi aplicado o teste de *Kruskal-Wallis* (Anova - Não Paramétrico) e o índice de similaridade de presença e ausência de *Jaccard*. Para verificar a influência entre os fatores ecológicos e a abundância de lepidópteros, foi utilizada regressão múltipla, nesta avaliação, e os valores foram transformados em frequência relativa. Para estimar o índice de riqueza de Bootstrap, foi utilizado o programa *EstimateS 5.0* (COLWELL, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 98 indivíduos nas três trilhas, distribuídos em 3 famílias, 10 gêneros e 14 espécies e/ou morfoespécies (tabela 1). *A priori* estes números parecem reduzidos, no entanto, estudos no Parque Metropolitano de Pituacú (extensão de 425 ha), realizado por Barbosa e colaboradores (2003), indicam uma composição diferente, visto que foram coletados 254 indivíduos, em 6 amostras, com 180 horas de esforço amostral e uma média de apenas 1,4 indivíduos por amostra (hora), enquanto, neste estudo, foi encontrada uma média de 8 indivíduos por amostra (hora). Isso sugere que a área de estudo, apesar de pequena, apenas 6ha, apresenta uma grande quantidade de indivíduos, porém outros fatores devem ser considerados, como exemplo a sazonalidade.

A luminosidade é um dos fatores que favorecem o desenvolvimento da vegetação de herbácea, formando uma vegetação que privilegia alguns grupos de lepidópteros que apresentam fidelidade a este tipo de recurso; seja para favorecer ao mimetismo (utilizando substâncias como alcalóides), a fim de torná-los impalatáveis ou simplesmente como fonte de recurso alimentar utilizando principalmente aminoácidos (GILBERT & SINGER, 1975 p. 367; 381). Esse fato pôde ser verificado com relação à cobertura de herbácea que teve uma influência positiva sobre a abundância de lepidópteros. Estas variáveis fortalecem a idéia de que algumas borboletas polinizadoras são favorecidas em ambientes abertos ou semi-abertos como já foi demonstrado por Mielke & Casagrande (1977 p. 977) para *Heliconius* que são bastante abundantes em ambientes semi-abertos, confirmando os dados encontrados neste trabalho, onde o gênero foi mais abundante na trilha 1 a qual possui a característica de vegetação herbácea e maior índice de luminosidade.

Tabela 1 – Lista das espécies de lepidópteros coletados nas linhas.

FAMÍLIA	ESPÉCIES	LINHA 1	LINHA 2	LINHA 3	TOTAL
Nymphalidae	<i>Adelpha</i> sp.	1	2	0	3
Pieridae	<i>Ascia</i> sp.	6	6	5	17
Nymphalidae	<i>Danaus</i> sp.	2	0	0	2
Nymphalidae	<i>Dione</i> sp.	2	0	0	2
Nymphalidae	<i>Heliconius</i> sp.	19	11	4	34
Nymphalidae	<i>Hermeuptychia</i> sp.	0	1	0	1
Hesperidae	Hesperidae	0	1	0	1
Nymphalidae	<i>Anartia</i> sp.	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Mechanitis</i> sp.	18	6	6	30
Pieridae	<i>Phoebis</i> sp.	1	0	0	1
Pieridae	Pieridae sp.	1	0	0	1
	Morfoespécie 1	1	0	0	1
	Morfoespécie 2	0	0	1	1
	Morfoespécie 3	2	1	0	3
TOTAL		54	28	16	98

As famílias mais abundantes nas 3 trilhas foram Nymphalidae com seis sub-famílias, sendo os gêneros mais abundantes *Heliconius* sp e *Mechanitis* sp., seguida pela família Pieridae com o gênero *Ascia* sp. Ressaltamos que este gênero apresentou maior uniformidade na distribuição entre as trilhas. A prevalência destas famílias era esperada, visto que alguns trabalhos demonstram a predominância de espécies destas famílias (MIELKE & CASAGRANDE, 1997 p. 970, FREITAS & BROWN, 2000 p. 75; FREITAS & BROWN, 2001 p. 5).

No que diz respeito à riqueza, foram estimadas 18 espécies na área, sendo que nas trilhas 1, 2 e 3 foram observadas 11, 7 e 4 espécies e estimadas 14, 9 e 5, respectivamente. Embora a curva cumulativa de espécies não tenha alcançado a assintota (gráficos 1, 2, 3 e 4 - riqueza), vale ressaltar que a mesma esteve muito próxima de se estabilizar, sugerindo que o esforço amostral foi suficiente para mostrar as espécies da área que poderiam ser coletadas pelo método de amostragem aplicado.

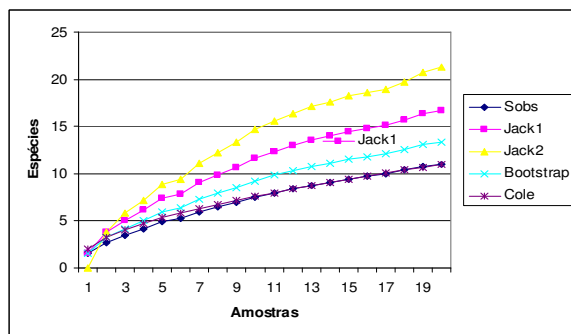


Gráfico 1 – comparação do índice cumulativo de riqueza na trilha 1

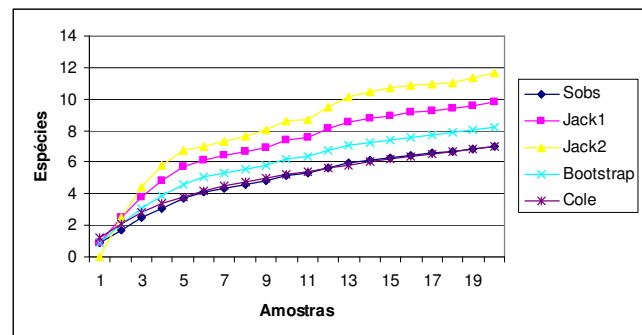


Gráfico 2 – comparação do índice cumulativo de riqueza na trilha 2

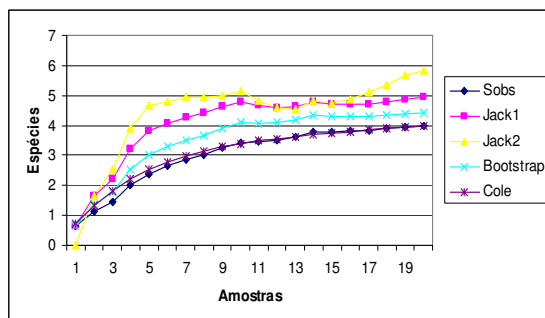


Gráfico 3 – comparação do índice cumulativo de riqueza na trilha 3

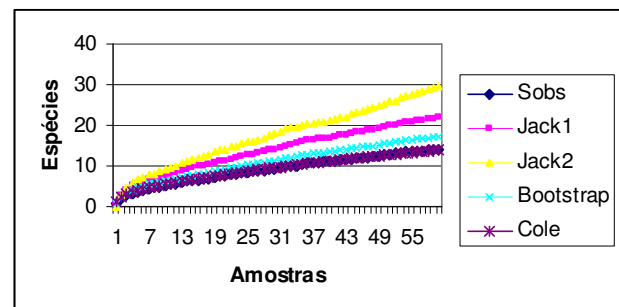


Gráfico 4 – comparação do índice cumulativo de riqueza na área total, entre as três trilhas.

Através do índice de similaridade de *Jaccard*, verificou-se que as trilhas 1 x 2 compartilharam apenas 33% das espécies; as trilhas 1 x 3 compartilharam 27% e a 2 x 3 compartilharam 42% das espécies amostradas. A abundância de espécies entre as 3 trilhas não apresentou diferença significativa ($KW= 1,939$, $p = 0,0846$), embora esta diferença tenha sido muito próxima da significância. Com base nesses resultados, pode-se sugerir que a composição de espécies seja diferente nas 3 trilhas. Essa diferença pode estar associada a fatores ecológicos, estando a trilha 1 mais próxima da borda, enquanto que a trilha 3 está mais próxima do

manguezal, corroborando o proposto por Brown e Freitas (2000), que os grupos de borboleta sofrem influência de fatores como vegetação, solo e temperatura, dentre outros.

Quando comparada a abundância entre as trilhas, não foi encontrada diferença significativa entre as trilhas 1 x 2 ($p=0,3274$) e 2 x 3 ($p=0,2503$); já, entre as trilhas 1 x 3 ($p=0,0368$), houve uma diferença significativa. Esta diferença entre as trilhas 1 x 3, pode estar associada à influência da luminosidade e cobertura de herbácea, que exibiram uma influência sobre a abundância de lepidópteros ($p= 0,0123$ e $p= 0,0414$, respectivamente).

A regressão múltipla exibiu uma influência bastante significativa dos fatores analisados (CAP, luminosidade, cobertura de herbácea e presença de clareira) sobre a abundância de lepidópteros ($p=0,0037$), porém a luminosidade e a cobertura de herbácea tiveram uma influência mais significativa ($p=0,0123$ e $p=0,0414$), respectivamente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, além da fragmentação, vários fatores podem interferir na população de borboletas de uma determinada área tais como: sazonalidade, sucessão temporal, luminosidade, cobertura de herbáceas, grau de perturbação e isolamento.

Pequenos fragmentos, menores que 10ha, podem suportar uma alta abundância de lepidópteros, no entanto a riqueza é bastante reduzida. Este fato pode estar associado ao grau de isolamento da área, bem como ao grau de degeneração da área, desta forma, sugere-se a possibilidade de uma área que sirva de conectividade entre outros fragmentos. No entanto, serão necessárias coletas em outras estações do ano a fim de uma melhor avaliação da comunidade de lepidópteros.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-C, M. Gonzalo. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su biodiversidad en Colombia Butterflies as Bioindicators of Habitat Type and Biodiversity in Colombia. **Revista de la Academia Colombiana de Ciências Exactas, Físicas y Naturales**. ISSN 0370-3908, vol. XXII (84), págs. 407-421, septiember 1998.
- BARBOSA, Maria Regina de Vasconcelos; Thomas William Wayt. Biodiversidade, Conservação e uso sustentável da mata Atlântica no Nordeste. Biodiversidade, Conservação e Uso sustentável da Flora do Brasil. Sociedade Botânica do Brasil – Universidade Federal de Pernambuco – Recife, p. 19. 2002.
- BROWN, Keith Spalding. Jr. & FREITAS, André Victor Lucci. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu Biol. Mello Leitão 11/12:71-118, 2000.
- BROWN, Keith Spalding. Jr. & FREITAS, André Victor Lucci. Diagnóstico – Ordem Lepidoptera (terreres). **BIOTA – Série Biodiversidade do Estado de São Paulo**. 2001.
- BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. **Invertebrates**. Sunderland. Massachussets, USA: Sinauer Associates Inc. Publishers, 1990, 922 p.

CAMARGO, Amábílio J, Aires (de). Estudo comparativo sobre a composição e a diversidade de lepidópteros noturnos em cinco áreas da Região dos Cerrados. **Revista Brasileira de Zoologia**. **16 (2): 369-380, 1999.**

COLWELL, R.K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 5. User's Guide and application published at:
<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

FREITAS, André Victor Lucci, FRANCINI, Ronaldo Bastos, BROWN, Keith Spalding. Jr. Insetos como indicadores ambientais, parte integrante do **Manual Brasileiro em Biologia da Conservação, 2001.**

GILBERT, Lawrence E.; SINGER, Michael C. **Butterfly Ecology**, vol 6365-397p. 1975.

LAWTON, J. H. *et al.*, Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. **Nature**. Vol 391, 1998.

MIELKE, Olaf H. H. & CASAGRANDE, MIRNA, M. Papilionoidea e hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 14(4): 967 – 1001, 1997.

MITTERMEIER, Russel A. *et al.* Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. **Conservation International**, 199. CEMEX 430p.

MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russel A.; MITTERMEIER, Cristina G.; FONSECA, Gustavo A. B (de) e KENT, Jennifer. **Nature**, Biodiversity hotspots of conservation priorities. Vol. 403, 2000, 853-858 p.

PEARSON, David L. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. **Phil. Trans. R. Soc. Lond. B** 345, 75-79, 1994.

RUPPERT, Edward E. & BARNES, Robert D. **Zoologia dos Invertebrados**. Editora ROCA. São Paulo, 1996. 1029 p.

TESTON, José Augusto; CORSEUIL, Elio. Biologia, Ecologia e Diversidade. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol.48 no.1 São Paulo Mar. 2000.

TINOCO *et al* , Programa de Monitoramento da Biota Terrestre. Terminal Portuário de Cotegipe. Grande Moinho Aratu, Salvador, 2004.