

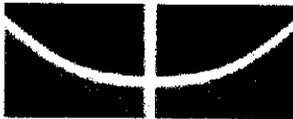


Universidade de Brasília - UnB  
Instituto de Ciências Biológicas  
Departamento de Ecologia

**Diversidade de Larvas de Lepidoptera em  
Miconia Pohlana e Miconia Ferruginata  
( Melastomataceae ) no Cerrado de Brasília**

**Schella Scherrer**

**Brasília, abril de 2000**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

**DIVERSIDADE DE LARVAS DE LEPIDOPTERA EM *MICONIA POHLIANA* E  
*MICONIA FERRUGINATA* (MELASTOMATACEAE) NO CERRADO DE BRASÍLIA.**

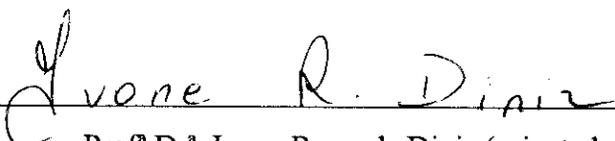
SCHEILA SCHERRER

Dissertação apresentada ao Departamento de Ecologia do Instituto de Biologia, da  
Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em  
Ecologia

Brasília, abril de 2000

Trabalho realizado junto ao Departamento de Ecologia do Instituto de Biologia da Universidade de Brasília (UnB), sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ivone Rezende Diniz, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Aprovada por:

  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ivone Rezende Diniz (orientadora)

  
Prof. Dr. Ricardo Ferreira Monteiro

  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Helena Castanheira de Moraes

## AGRADECIMENTOS:

Agradeço à todas as pessoas e instituições que direta ou indiretamente colaboraram ou tornaram possível a realização desse trabalho, em especial à (s)/ ao (s):

- Programa de Pós-Graduação em Ecologia, principalmente aos seus coordenadores, pelo excelente trabalho e pelo cuidado e atenção dispensados a mim durante o curso.
- Ivone Rezende Diniz pela orientação, compreensão, amizade, paciência e apoio durante a realização desse trabalho.
- Ricardo Ferreira Monteiro por aceitar o convite e participar da banca examinadora deslocando-se até Brasília para contribuir com suas sugestões para a melhoria desse trabalho.
- Helena Castanheira de Moraes por seu apoio, amizade, interesse, sugestões e por ceder os dados do projeto "Herbivoria e herbívoros no cerrado" que tornaram possível a realização desse trabalho.
- Paulo César Motta que acompanhou o desenvolvimento desse trabalho estando sempre disponível e dando críticas que muito contribuíram para a sua realização.
- John DuVall Hay pelo interesse e pelas sugestões valiosas na metodologia utilizada.
- Mercedes Bustamante por se mostrar sempre presente, compreensiva e disposta a solucionar os problemas que surgiram durante o curso.
- Kiniti Kitayama que sempre se mostrou disponível e bateu as fotografias utilizadas na apresentação desse trabalho.
- Iracema Gonzales (RECOR/IBGE) que permitiu a utilização dos dados a respeito do clima da região.
- Fernanda Pinheiro e André Luís Souza pela amizade que demonstraram e pela assessoria no tratamento estatístico dos dados.
- Eduardo Emery pela ajuda na amostragem das plantas hospedeiras para o estudo de densidade e distribuição espacial.
- Vitor Becker pela identificação dos Lepidoptera adultos sem os quais não seria possível a realização desse trabalho.

- DRE/Paranoá, na pessoa de Jadir Soares dos Reis e de Maria José Batista Rodrigues, cuja compreensão e colaboração foram imprescindíveis para o término desse trabalho.

- Direção do Centro Educacional 01 do Paranoá, na pessoa de sua diretora Cristina Rodrigues Cardoso, que nunca criou empecilhos e sempre se mostrou disposta a ajudar nos momentos em que eu precisava.

- Meus pais, Jairo e Cecília Scherrer, que sempre estiveram ao meu lado e não pouparam esforços para que eu alcançasse os meus objetivos.

- Meu irmão, Jairo Júnior, por seu apoio e pela sua ajuda em desvendar os mistérios da computação.

- Roberto Lyra Coêlho que sempre se fez companheiro nas horas difíceis dando seu carinho e amizade quando eu pensava em desistir e até mesmo ajudando na criação das lagartas e no trabalho de campo facilitando, assim, o desenvolvimento desse estudo.

- Deus pelo dom da vida, pela iluminação e por Sua misericórdia que se renova a cada manhã.

## ÍNDICE

Introdução geral.....	1
Figura I.1.....	5
Figura I.2.....	5
Bibliografia	
Capítulo 1.	
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	9
Figura 1.1.....	13
Figura 1.2.....	14
Figura 1.3.....	14
Resultados.....	15
Tabela 1.1.....	18
Figura 1.4.....	18
Figura 1.5.....	18
Tabela 1.2.....	19
Tabela 1.3.....	20
Tabela 1.4.....	20
Tabela 1.5.....	20
Figura 1.6.....	21
Figura 1.7.....	21
Figura 1.8.....	22
Discussão.....	23
Bibliografia	
Capítulo 2.	
Introdução.....	27
Material e Métodos.....	31
Resultados.....	34
Tabela 2.1.....	37
Figura 2.1.....	37
Figura 2.2.....	37
Tabela 2.2.....	38
Tabela 2.3.....	39
Tabela 2.4.....	40
Tabela 2.5.....	40
Tabela 2.6.....	41
Tabela 2.7.....	42
Discussão.....	43
Conclusão.....	48
Bibliografia	

## RESUMO

Levantamentos sobre fauna de lagartas associadas a *Miconia pohliana* e *Miconia ferruginata* (Melastomataceae) foram desenvolvidos no período de maio/98 a setembro/99, em uma área de cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa (47°55' W, 15°55' S) da Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Mensalmente foram vistoriados 100 indivíduos de cada uma das duas espécies de *Miconia* a procura de larvas de Lepidoptera. Informações a respeito do tamanho da planta e fenologia foliar foram anotadas. Foi estimada a densidade local e a distribuição espacial das plantas hospedeiras e coletadas folhas, jovens e maduras, nas estações seca e chuvosa para análises da densidade de pêlos e da qualidade nutricional.

As lagartas encontradas foram criadas no laboratório, numeradas e descritas como morfoespécies. Os adultos foram identificados e depositados na coleção do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília.

Dos 1.700 indivíduos vistoriados de cada uma das plantas hospedeiras, em cerca de 10% de *Miconia pohliana* e 4% de *Miconia ferruginata* foram encontradas lagartas. A fauna encontrada associada às duas espécies de *Miconia* pode ser considerada rica com 28 morfoespécies encontradas em *M. pohliana* e 19 em *M. ferruginata*. Adultos de quatorze espécies emergiram no laboratório. Ocorreram variações na composição de espécies durante o ano. Entretanto, as espécies mais comuns são mais abundantes no início da estação seca.

Na literatura e em coletas anteriores são conhecidas como sendo associadas a *M. pohliana* e *M. ferruginata* (22 espécies), 63,6% são certamente polífagas. Foram encontradas algumas espécies (27%) muito raras não permitindo, assim, análise da dieta. Duas espécies identificadas, *Sophista latifasciata* (Hesperiidae) e *Quadraforma obliqualis* (Pyrilidae), e uma não identificada de Gelechiidae parecem ser restritas a *Miconia*.

*M. pohliana* apresenta uma fauna de lagartas mais abundante e rica em espécies do que *M. ferruginata*. Algumas possíveis explicações para este resultado podem ser a maior densidade local e a melhor digestibilidade das suas folhas.

Fatores climáticos, como temperatura máxima, mínima e umidade relativa do ar, explicam cerca de 74% das flutuações da abundância de lagartas em *M. pohliana*, porém não explicam a abundância de lagartas em *M. ferruginata* no cerrado de Brasília.

Palavras-chave: *Miconia pohliana*, *Miconia ferruginata*, cerrado, Lepidoptera, *Sophista latifasciata*, *Quadraforma obliqualis*.

Existem diferentes tipos de relações entre insetos e plantas, dentre elas a herbivoria. Os insetos herbívoros utilizam as plantas como alimento, abrigo contra seus predadores e parasitas e, muitas vezes, como locais propícios para acasalamento e oviposição (Davies, 1988).

Begon *et al.* (1996) definem herbivoria como o consumo de material vegetal vivo. Muitas ordens de insetos possuem representantes herbívoros como por exemplo numerosas espécies de Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera, Phasmida, Orthoptera, e quase todas as larvas de Lepidoptera (Davies, 1988). Os insetos herbívoros constituem o grupo com a maior riqueza de espécies no mundo (Fiedler, 1998).

As interações com as plantas hospedeiras são dos mecanismos mais importantes na diversificação biológica. Siemann e colaboradores (1998) argumentam que a comunidade vegetal que possui grande variedade de recursos pode suportar, também, uma grande diversidade de espécies de animais herbívoros e demonstraram que o aumento na diversidade de plantas hospedeiras aumenta significativamente a variedade de artrópodes herbívoros.

O conhecimento atual a respeito das interações existentes entre os herbívoros e suas plantas hospedeiras vem, em sua maioria, das regiões temperadas. Entretanto, a composição da fauna de insetos herbívoros nos trópicos pode ser considerada mais rica e com um número maior de espécies raras quando comparada com a das regiões temperadas (Price *et al.*, 1995).

As interações inseto-plantas são influenciadas pelo conteúdo nutricional (Slanky, 1993) e pelas substâncias químicas presentes nas plantas, pela sua arquitetura (Lawton, 1983), fenologia (Basset, 1991a, b) e pela distribuição geográfica da espécie (Leather, 1990).

Grandes áreas, principalmente, na região central do Brasil são cobertas por uma vegetação semelhante às savanas denominadas "Cerrados", que cobrem 22% do território brasileiro (Oliveira & Leitão-Filho, 1987). O cerrado, primeiramente descrito por Warming (1892), é uma vegetação que possui aspectos peculiares em relação a sua composição florística sendo composta por árvores de pequeno porte (5 - 8 m), na qual a luz do sol chega até o solo devido a presença de galhos e folhas espaçados.

Com relação à fenologia foliar, existe um padrão para o cerrado no qual as plantas perdem suas folhas durante a estação seca e ocorre a rebrota durante o período de transição para a chuva porém, esse padrão pode sofrer grandes variações dependendo do enfoque (espécie/comunidade) ou da escala espaço temporal empregada (Morais *et al.*, 1995).

No cerrado a grande variedade de paisagens e tipos fitofisionômicos, passando de campo limpo a mata de galeria, favorece uma riqueza florística muito alta. Como por exemplo, em relação as fanerógamas, existem no cerrado 6.062 espécies o que representa 26% da existente na América do Sul (Mendonça *et al.*, 1998).

Isso corrobora trabalhos anteriores os quais mostram que plantas vasculares, em geral, possuem alta riqueza de espécies nas regiões tropicais (Barthlott *et al.*, 1996) e que os insetos herbívoros, também, exibem aumento na riqueza dos pólos para o equador (Rohde, 1992). Dai, a diversidade florística do cerrado representa uma importante pré-condição para a diversidade de herbívoros. De fato, a fauna de Lepidoptera no cerrado *lato senso* é muito rica, com 984 espécies de borboletas no Planalto Central (Brown & Mielke, 1967) e com estimativa entre 5.000 e 8.000 espécies de mariposas (Becker, 1991).

Embora o cerrado seja um bioma que possua uma alta riqueza animal e vegetal, o conhecimento acerca das relações animal-plantas ainda é escasso. Dessa forma é de grande valia estudos que facilitem o entendimento das relações herbívoro-plantas hospedeira nessa região. A maioria dos estudos das associações inseto-plantas foi realizado em escalas taxonômicas superiores e portanto, torna-se necessário pesquisas em escalas taxonômicas mais finas (como espécie) para a verificação de hipóteses como a maior especialização nos trópicos (Fiedler, 1998).

No presente trabalho, as relações lagarta-plantas hospedeira são estudadas ao nível de espécie e, ainda com preferência para um tecido especial da planta (folha). Nessa escala e em ambiente natural, onde inúmeros fatores podem afetar as relações de plantas hospedeiras, os padrões de especialização e polifagia podem diferir substancialmente daqueles apresentados na literatura.

Os estudos sobre as relações entre algumas espécies de plantas hospedeiras e as larvas de Lepidoptera no cerrado iniciaram-se na década de 90 (Andrade *et al.*, 1995; Diniz & Morais, 1995). Alta riqueza de espécies, baixa abundância e a ocorrência de uma baixa frequência de plantas com larvas de Lepidoptera, parecem ser características

do cerrado *sensu stricto* (Andrade *et al.*, 1995; Price *et al.*, 1995; Morais *et al.*, 1996; Diniz & Morais, 1997; Milhomem *et al.*, 1997; Pinheiro *et al.*, 1997).

Esse trabalho trata de estudos relativos a abundância e a riqueza de espécies de larvas de Lepidoptera associadas a duas espécies de *Miconia* (Melastomataceae) no cerrado de Brasília. Embora, as lagartas possam alimentar-se de qualquer estrutura, interna ou externa, da planta, esse trabalho está restrito àquelas espécies que se alimentam externamente das folhas e enfatiza as associações lagarta-planta no contexto de condições ecológicas locais.

O presente trabalho é composto por dois temas relacionados. O primeiro (Capítulo 1) trata da abundância das larvas de Lepidoptera nas duas espécies de *Miconia* e discute os possíveis efeitos climáticos e das características das plantas nas flutuações detectadas na abundância. O segundo (Capítulo 2) trata da riqueza de espécies de lagartas, também associada às duas espécies de plantas, com ênfase na sazonalidade e amplitude de dieta e discutindo o possível efeito da fenologia foliar na abundância das espécies mais comuns.

As duas espécies de *Miconia* foram selecionadas para o estudo em questão por serem relativamente abundantes na área de estudo, bastante características no cerrado e, também, pelo fato de pertencerem ao mesmo gênero pois espécies próximas filogeneticamente apresentarão características muito similares, em virtude de possuírem um ancestral comum, do que quando comparadas com espécies mais distantes (grupo externo) (Armbruster, 1992).

A família Melastomataceae é uma das mais representativas no cerrado. No Brasil, essa família encontra-se representada por aproximadamente três subfamílias, 13 tribos, 74 gêneros e 1450 espécies (Munhoz, 1996). Na tribo Miconieae Candolle (1928) encontra-se o gênero *Miconia* com 58 espécies, sendo 30 com porte arbóreo e 28 com porte arbustivo (Mendonça *et al.*, 1998). As duas espécies monitoradas nesse estudo são arbustos ou arvoretas, com folhas coriáceas, que podem chegar a 5,0 m de altura (Munhoz, 1996).

*Miconia ferruginata* A. P. de Candolle possui folhas elíptico-lanceoladas, sendo a superfície adaxial verde escura com tricomas bege ferrugíneos e a abaxial bege ferrugínea e lanuginosa (Fig. I.1). É comumente encontrada em campo cerrado e em cerrado *sensu stricto* podendo, também, ser encontrada em outras fisionomias no cerrado do Distrito Federal. Essa planta floresce e frutifica entre abril e setembro e pode

ser encontrada em Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Tocantins, Bahia e Pernambuco (Munhoz, 1996).

*Miconia pohliana* Cogniaux possui folhas ovais ligeiramente cordadas, coriáceas e com a margem serreada ou crenada. A superfície adaxial das folhas é verde fosco com tricomas pulverulentos bege ferrugíneos caducos e a superfície abaxial bege ferrugínea lanuginosa e pulverulenta (Fig. 1.2). Pode ser encontrada em cerradão e campo sujo, porém ocorre com maior frequência no cerrado *sensu stricto*. Essa espécie floresce e frutifica entre julho e outubro e pode ser encontrada em Goiás, Bahia, Minas Gerais e São Paulo (Munhoz, 1996).



Figura I.1. Fotografia demonstrando a aparência geral de *Miconia ferruginata*, em destaque, detalhes de suas folhas.



Figura I.2. Fotografia demonstrando a aparência geral de *Miconia pohliana*, em destaque, detalhes de suas folhas.

## BIBLIOGRAFIA

- Andrade, I. Diniz, I. R. & Morais, H. C. 1995. A lagarta de *Cerconota achatina* (Zeller) (Lepidoptera, Oecophoridae, Stenomatinae): Biologia e ocorrência em plantas hospedeiras do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). *Revista Brasileira de Zoologia* **12**: 735-741.
- Armbruster, W. S. 1992. Phylogeny and evolution of plant-animal interactions: Detailed cladograms of ecology allow testing of new hypotheses about evolution. *Bioscience* **42**: 12-20.
- Basset, Y. 1991a. The seasonality of arboreal arthropods foraging within an Australian rainforest tree. *Ecological Entomology* **16**: 265-278.
- Basset, Y. 1991b. Leaf production of an overstorey rainforest tree and its effects on the temporal distribution of associated insect herbivores. *Oecologia* **88**: 211-219.
- Barthlott, W. , Lauer, W. & Placke, A., 1996. Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity. *Erdkunde Archiv fur Wissenschaftliche Geographie* **50**: 317-327. In Fiedler, K. 1998. Diet and host plant diversity of tropical-vs. temperate-zone herbivores: South-East Asian and West Palaearctic butterflies as a case study. *Ecological Entomology* **23**: 285-297.
- Becker, V. O. 1991. Fauna de lepidópteros dos cerrados: composição e afinidade com as faunas das regiões vizinhas. I Encontro de Botânicos do Centro Oeste, Brasília, p. 91.
- Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C. R. 1996. *Ecology. Individuals, populations and communities*. Blackwell science
- Brown, K. S. & Mielke, O. H. H. 1967. Lepidoptera of the central Brazil plateau I. Preliminary list of Rhopalocera (continued): Lycaenidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperidae. *Journal Lepidoptera society* **21**: 145-168.
- Davies, .1988. *Outlines of Entomology*. 7th ed. Chapman and Hall
- Diniz, I. R. & Morais, H. C. 1995. Larvas de Lepidoptera e suas plantas hospedeiras em um cerrado de Brasília, DF, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* **39**: 755-770.
- Diniz, I. R. & Morais, H. C. 1997. Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. *Biodiversity and Conservation* **6**: 817-836.

- Fiedler, K. 1998. Diet and host plant diversity of tropical-vs. temperate-zone herbivores: South-East Asian and West Palaearctic butterflies as a case study. *Ecological Entomology* **23**: 285-297.
- Lawton, J. W. 1983. Plant architecture and the diversity of phytofagous insects. *Annual Review of Entomology* **28**: 23-39.
- Leather, S. R. 1990. The analysis of species-area relationships, with particular reference to macrolepidoptera on Rosaceae: how important is a data-set quality? *Entomologist* **109**: 8-16.
- Mendonça, R. C., Felfili, J. M., Walter, B. M. T., Silva Júnior, M. C., Rezende, A. V., Filgueiras, T. S. & Nogueira, P. E. 1998. Flora vascular do cerrado. In: *Cerrado ambiente e flora*. S. M. Sano & S. P. Almeida (eds.) Embrapa. Planaltina, DF, p. 289-306.
- Milhomem, M. S., Morais, H. C., Diniz, I. R. & Hay, J. D. 1997. Espécies de lagartas em *Erythroxylum* spp. (Erythroxylaceae) em um cerrado de Brasília. In: *Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado*. L. L. Leite & C. H. Saito (eds.). Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 107-111.
- Morais, H. C., Diniz, I. R. & Baumgarten, L. C. 1995. Padrões de produção de folhas e sua utilização por larvas de Lepidoptera em um cerrado de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* **18**: 163-170.
- Morais, H. C., Diniz, I. R. & Silva, J. R. 1996. Larvas de *Siderone marthesia nemesis* (Illiger) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae) em cerrado de Brasília, Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **13**: 351-356.
- Munhoz, C. B. R. 1996. Melastomataceae no Distrito Federal, Brasil: tribo Miconieae A. P. de Candolle. Distrito Federal: Universidade de Brasília. Dissertação de Mestrado.
- Oliveira, P. S. & Leitão-Filho, H. F. 1987. Extrafloral nectaries: their taxonomic distribution and abundance in woody flora of cerrado vegetation in southeast Brazil. *Biotropica* **19**: 140-148.
- Pinheiro, F., Morais, H. C. & Diniz, I. R. 1997. Composição de herbívoros em plantas hospedeiras com látex: Lepidoptera em *Kielmeyera* spp. (Guttiferae). In: *Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado*. L. L. Leite & C. H. Saito (eds.). Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 101-106.

- Price, P. W., Diniz, I. R., Morais, H. C. & Marques, E. S. A. 1995. The abundance of insect herbivores species in the tropics: the high local richness of rare species. *Biotropica* **27**: 468- 478.
- Rohde, K. 1992. Latitudinal gradients in species diversity: the search for the primary cause. *Oikos* **65**: 514-527.
- Siemann, E., Tilman, D., Haarstad, J. & Ritchie, M. 1998. Experimental test of the dependence of Arthropod diversity on plant diversity. *Amer. Natur.* **152**: 738-750.
- Slanky, F. 1993. Nutritional ecology: the fundamental quests for nutrients. In *Caterpillars – Ecological and Evolutionary Constraints on Foraging*. N. E. Stamp & T. E. Casey (eds.). Chapman & Hall, New York pp: 29-91.
- Warming, E. 1892. Lagoa Santa. Et Bidrag til den biologiske plantegeografi. K. danske videns K. Selsk. Skr. 6, Række VI.

### FREQUÊNCIA DE LARVAS DE LEPIDOPTERA EM *MICONIA FERRUGINATA* E *MICONIA POHLIANA* (MELASTOMATACEAE): EFEITO DO CLIMA E DAS CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS.

#### INTRODUÇÃO

Durante o período de evolução dos insetos, houve adaptação a diferentes habitats. Nesse processo de radiação adaptativa, o estabelecimento de relações com fatores físicos, químicos, biológicos e até comportamentais permitiu a sobrevivência dos insetos nos mais variados ambientes (Davies, 1988).

Existe uma grande diversidade de ambientes terrestres ocupados por insetos, sendo que muitos deles vivem em plantas (Davies, 1988). As adaptações e interações existentes em florestas tropicais apresentam grande diversidade, principalmente, como resultados das pressões existentes entre herbívoros e plantas hospedeiras. As taxas de herbivoria, representadas pelo dano foliar, são maiores em regiões tropicais do que em regiões temperadas e, ainda, comparando matas úmidas com secas, percebe-se que espécies vegetais pertencentes a matas secas sofrem maiores taxas de herbivoria do que as pertencentes a matas úmidas (Coley & Barone, 1996). A grande variedade de relações entre os insetos fitófagos e as suas plantas hospedeiras geram muita especulação a respeito de como se desenvolveram essas relações em termos evolutivos (Jermy, 1984).

Os insetos, no cerrado, mostram uma flutuação na abundância ao longo do ano entre e dentro das estações seca e chuvosa. Para a maioria das ordens, o pico de abundância ocorre em outubro-novembro (depois das primeiras chuvas). Entretanto, a primeira metade da estação seca (abril-junho) também é propícia para vários grupos de insetos que se tornam abundantes neste período (Diniz, 1997).

As lagartas folívoras do cerrado mostram uma baixa frequência nas plantas hospedeiras ao longo do ano (Price *et al.*, 1995). As flutuações na frequência das lagartas do cerrado variam de acordo com a espécie de planta hospedeira considerada (Diniz & Morais, 1997; Milhomem *et al.*, 1997; Pinheiro *et al.*, 1997). A frequência das lagartas em cada espécie de planta variou de 0,7% em *Kielmeyera variabilis*

(Clusiaceae) (Diniz *et al.*, 1999) a 16,5% em *Erythroxylum tortuosum* (Erythroxylaceae) (Price *et al.*, 1995). Em geral o pico de abundância ocorre na primeira metade da estação seca (maio-junho), o que parece ser o padrão para as lagartas do cerrado (Morais *et al.*, 1999).

Janzen (1981) mostrou que entre as espécies de lagartas folívoras, na Costa Rica, apresentam uma enorme variação na abundância entre os anos e, conseqüentemente, nos danos causados às plantas. Essas diferenças ocorrem inclusive quando comparadas às lagartas coletadas nas mesmas espécies de plantas hospedeiras e na mesma área de estudo podendo chegar a uma diferença de até 10 vezes entre anos.

Comparando a abundância das lagartas nas plantas do cerrado com aquelas das regiões temperadas podemos verificar que a abundância no cerrado pode chegar a ser 11 vezes menor. O número de lagartas coletadas apenas na primeira amostragem em plantas da família Leguminosae (34° 6' N e 112° 12' W), nos Estados Unidos corresponderia a seis meses de coletas cumulativas em espécies de Erythroxylaceae no cerrado. Assim, podemos dizer que, em geral, as comunidades de lagartas do cerrado são constituídas de muitas espécies com baixa abundância (Price *et al.*, 1995).

As interações "inseto herbívoro-planta hospedeira" são influenciadas por uma infinidade de fatores como clima, parasitóides e predadores, competição entre os herbívoros, arquitetura da planta, tamanho, densidade local, distribuição espacial e modos de dispersão da planta no habitat, distribuição geográfica, fenologia, conteúdo nutricional, substâncias químicas presentes, entre outros (Lawton, 1983; Bernays & Chapman, 1994; Leather, 1990; Basset, 1991a, b; Fox & Calande, 1993; Slanky, 1993).

As plantas desenvolveram defesas químicas (alcalóides, fenóis e taninos), físicas (dureza, esclerofilia e pêlos) e nutricionais (teor de água e nitrogênio nos tecidos) que minimizam os danos causados pelos herbívoros. Os pêlos foliares, por exemplo, além de possuírem funções como balanço de água, reflexão de luz e secreção, agem, também como deterrentes para insetos herbívoros (Woodman & Fernandes, 1991; Loyola Jr. & Fernandes, 1993; Paleari & Santos, 1998). Vários estudos argumentam que variações das defesas, tanto químicas como físicas, influenciam populações de insetos herbívoros (Cates, 1980). Em um estudo realizado em seis espécies de Melastomataceae, entre elas *M. ferruginata*, no cerrado de Lagoa Santa (MG) não foi detectada nenhuma relação entre a riqueza e abundância de insetos e a concentração de taninos presentes nas folhas (Ribeiro *et al.*, 1999). Mudanças sazonais na arquitetura e nas substâncias químicas

presentes na planta hospedeira são os principais fatores que afetam a diversidade e a abundância de insetos herbívoros (Marquis & Passoa, 1989).

É de se esperar que os mecanismos empregados por uma planta para se defender dos danos causados em suas folhas sejam concentrados no período em que essa folha tem maior valor para a planta (Harper, 1989). Para os vegetais torna-se difícil defender as folhas jovens porque a cutícula grossa e a presença de fibras, que causam impalatabilidade, não combinam com crescimento. Assim, estudos mostram que as plantas podem apresentar maior proteção química nas folhas jovens e, também, estratégias fenológicas para se protegerem dos herbívoros, como por exemplo a concentração de fenóis em folhas jovens é três vezes maior que em folhas velhas, algumas espécies produzem folhas fora da estação para escapar dos herbívoros (Harper, 1989) e, ainda, algumas plantas produzem folhas novas com pêlos epidérmicos em grande quantidade que se perdem conforme a folha se torna madura (Paleari & Santos, 1998).

O objetivo do presente trabalho é acompanhar as flutuações na abundância das lagartas em *M. ferruginata* e *M. pohliana* no cerrado de Brasília. As seguintes hipóteses serão testadas para essas plantas em particular:

- O padrão de ocupação das larvas para *M. pohliana* e *M. ferruginata* deverá acompanhar o padrão encontrado para outras espécies vegetais encontradas no cerrado, ou seja, baixa ocupação (abundância).
- A abundância de larvas de Lepidoptera de *Miconia* varia durante o ano e devem seguir o padrão geral com o pico no início da estação seca.
- Variações climáticas e nas características das plantas devem explicar as flutuações na abundância ao longo do ano.

### Área de estudo

Este trabalho foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL) (15° 57' S - 47° 57' W), de propriedade da Universidade de Brasília - UnB, em uma área de cerrado *sensu stricto* (Godland, 1971), de maio de 1998 a setembro de 1999.

O clima da FAL é característico do cerrado com temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1431 mm. O clima é marcadamente sazonal com cinco meses de seca (maio a setembro) (Espinoza *et al.*, 1982). As características da área de estudo como solo, clima e vegetação são descritos em Felfili & Silva (1993) e Felfili e colaboradores (1993, 1994). A vegetação da FAL é descrita em detalhes em Ratter (1991). A altitude local é de 1000 m.

### Plantas Hospedeiras

A família Melastomataceae é uma das mais representativas do cerrado *sensu lato* (74 gêneros) (Munhoz, 1996), duas espécies foram selecionadas para esse estudo, *M. ferruginata* A. P. de Candolle e *M. pohliana* Cognaux, que são arbustos ou arvoretas encontrados com frequência no cerrado *sensu stricto* do Distrito Federal. As duas espécies são sempre-verdes, esclerófilas e com pêlos estrelados presentes nas duas superfícies da folha.

### Metodologia

#### Censos e criação de lagartas

Acompanhando uma das estradas que cortam a FAL, paralela a administração indo em direção ao córrego da onça, foi realizado um transecto de aproximadamente 5 km. A cada dia de amostragem, diferentes quadrados marginando a estrada eram vistoriados a procura de lagartas em *M. ferruginata* e *M. pohliana*.

Larvas de Lepidoptera foram amostradas, mensalmente, no período de maio/1998 a setembro/1999 em 100 indivíduos aleatórios de cada espécie de planta hospedeira. Cada planta foi cuidadosamente examinada a procura de larvas presentes

nas folhas jovens e maduras, caule, flores e frutos. Esse exame foi feito sempre em transectos que incluíam novas plantas no censo.

Informações como porcentagem estimada de folhas novas (fenologia foliar) e altura da planta foram obtidas para cada planta examinada. Para estimar a porcentagem de folhas novas foram utilizadas cinco classes de acordo com a presença dessas folhas na planta: classe 1 - 0%, classe 2 - 1 a 25%, classe 3 - 26 a 50%, classe 4 - 51 a 75% e classe 5 - 76 a 100%. Nesse estudo foi considerada como folha nova aquela que possui coloração diferente, menor dureza e que ainda não atingiu o tamanho médio das folhas maduras. Para medir a altura das plantas foi utilizada uma régua dobrável de madeira a qual atingia até 2,0 metros de comprimento.

Todas as larvas de Lepidoptera encontradas foram coletadas. Ainda no campo foram anotados os seguintes dados: a espécie de planta em que as larvas se encontravam, o número de larvas encontradas e, se estavam livres ou em abrigo, se eram gregárias ou solitárias e se estavam presentes em folhas novas ou maduras.

As larvas foram colocadas em sacos plásticos etiquetados e levadas ao laboratório para serem criadas e para a confirmação de que planta hospedeira é realmente utilizada como dieta. No laboratório, cada larva foi criada em pote plástico individual. A dieta utilizada foi aquela planta hospedeira na qual a larva foi encontrada, sendo que as folhas eram trocadas a cada dois dias com a colocação de algodão úmido no pecíolo de cada folha para evitar o seu ressecamento.

A presença de plantas com larvas durante os meses estudados apresentam um comportamento periódico e, portanto, foram utilizadas análises circulares (Zar, 1996) onde foi feita a conversão da escala utilizada (em meses) para ângulos. Aleatoriamente o mês de Maio de 1998 foi escolhido como equivalente a 1 (30°) e Abril de 1999 a 12 (360°). Foram calculados o ângulo médio (mês médio) e a dispersão angular (desvio padrão) para identificar em quais meses havia a maior concentração dos dados.

### **Características da plantas**

Para determinar a densidade e a estrutura da população de *M. ferruginata* e *M. pohliana* foi feito um transecto, na Fazenda Água Limpa (47° 57' W - 15° 57' S), com 1 km de comprimento e ao longo deste foram marcados, aleatoriamente, trinta pontos. Em cada um desses pontos foi determinada a direção a ser tomada (direita ou esquerda) de forma também aleatória e perpendicular ao transecto inicial (Fig. 1).

Após esse procedimento foram marcadas 30 áreas de 100 m<sup>2</sup> (10 X 10 m), afastadas perpendicularmente do transecto inicial por metragens aleatórias, com o auxílio de uma trena de 50 metros, delimitadas por estacas de madeira e um barbante grosso (Fig. 1.1). Dentro dessas áreas foram contados e anotados todos os indivíduos das duas espécies encontrados, quer tenham porte arbóreo, quer sejam plantas ainda em desenvolvimento.

De posse desses dados foram feitos dois gráficos de média de indivíduos por área para cada uma das espécies de planta com a finalidade de determinar se o número da amostra era suficiente (Fig. 1.2, 1.3). A partir do momento em que houve a estabilização dos resultados, o tamanho da amostra foi considerado suficiente para as análises de densidade e estrutura da população. A densidade de indivíduos de cada uma das populações vegetais foi calculada pela razão entre o número total de indivíduos de cada uma das espécies amostrados e a área total onde essa amostra foi encontrada.

Foram usados três métodos para a detecção do padrão de distribuição espacial das populações de *M. ferruginata* e *M. pohliana* para a maior segurança do padrão aceito (Meirelles & Luiz 1995). Os métodos selecionados foram:

- Índice de Morisita (Brower *et al.*, 1997): 
$$I_d = \frac{n \sum X^2 - N}{N(N-1)}$$

onde n é o número de áreas, N é o número total de indivíduos amostrados e  $\sum X^2$  é a soma das áreas com número crescente de indivíduos presentes. Se  $I^d$  for igual a 1,0 o padrão é aleatório, se for menor que 1,0 uniforme e maior que 1,0 agregado.

- Índice distribuição de Poisson (Brower *et al.*, 1997): onde as probabilidades encontradas foram comparadas às tabuladas. A fórmula utilizada foi 
$$P(X) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{X!}$$
- Índice da razão da densidade observada para a densidade esperada (Brower *et al.*, 1997): método utilizado para populações vegetais ou de animais sésseis. Se a razão for igual a 1,0 a distribuição é aleatória, se for menor que 1,0 uniforme e maior que 1,0 agregado.

Dois períodos foram selecionados para os estudos de características foliares das plantas hospedeiras: estação chuvosa (fevereiro, março e abril de 1999) e estação seca (junho, julho e agosto de 1999). Foram coletadas, a cada mês, uma folha jovem e uma folha madura de 10 indivíduos diferentes de cada uma das espécies de planta. As folhas

coletadas foram colocadas em sacos de papel, etiquetados, e acondicionados em uma caixa de isopor com gelo para seu transporte até o laboratório.

a) Pilosidade: O número de pêlos foi contado utilizando um molde vazado de cartolina, medindo 1,0 cm<sup>2</sup>, colocado, em três partes diferentes da folha, sob uma lupa estereoscópica. Foi usada a média obtida em 10 folhas jovens e 10 folhas maduras coletadas em 10 indivíduos diferentes de cada espécie de planta.

b) Matéria Seca: As folhas foram levadas à Embrapa Cerrados onde foi estimada a porcentagem de matéria seca e de água presentes nas folhas.

c) Qualidade nutricional: para estabelecer a porcentagem de nitrogênio e proteína bruta, ou seja, o conteúdo nutricional das folhas novas e velhas de *M. ferruginata* e *M. pohliana* além da sua digestibilidade *in vitro* foram coletadas, em 10 diferentes indivíduos de cada espécie, 4 folhas jovens e 4 folhas maduras que estavam em diferentes posições na planta. Essas folhas foram levadas ao laboratório, lavadas em água destilada para retirar partículas de poeira ou fuligem que poderiam afetar os resultados e colocadas em sacos de papel etiquetados para serem levadas à estufa onde permaneceram a 75°C até que seu peso não varie mais. As folhas foram levadas para a Embrapa Cerrados e então o conteúdo nutricional foi estimado.

Para cada uma das características acima foram calculados a média e o desvio padrão e, também, realizado o teste t de significância para comparação das médias encontradas.

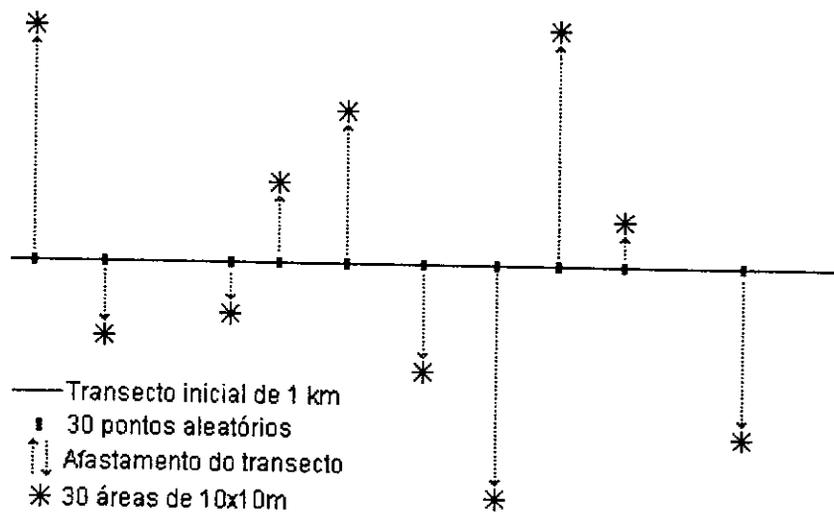


Figura 1.1. Representação esquemática demonstrando como foram marcadas as áreas de amostragem de densidade e estrutura das populações de *Miconia ferruginata* e *Miconia pohliana*.

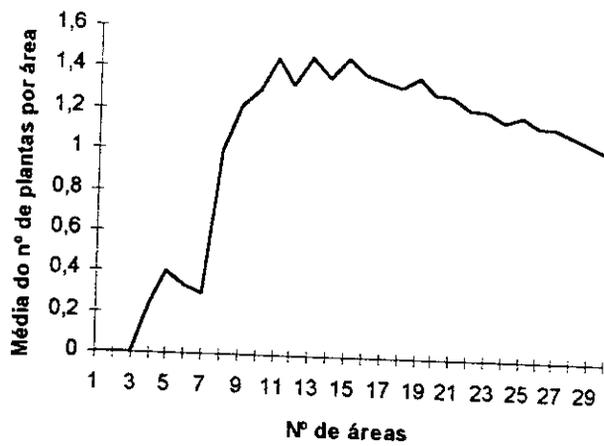


Figura 1.2. Média de indivíduos de *Miconia ferruginata* encontrados por área de 10 X 10 m na FAL.

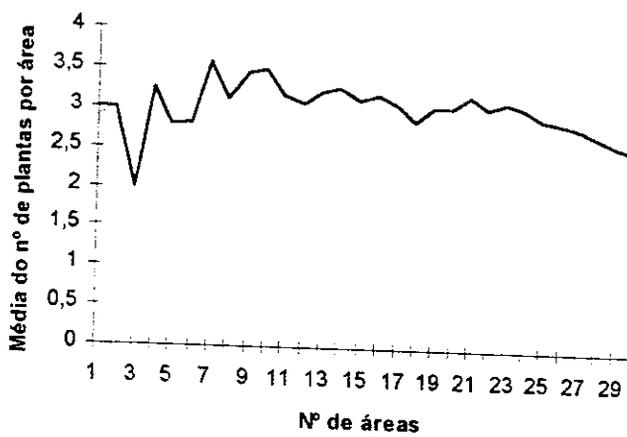


Figura 1.3. Média de indivíduos de *Miconia pohliana* por área de 10 X 10 m na FAL.

No levantamento realizado, foram vistoriados um total de 3.400 plantas sendo que 7,1% dessas tinham lagartas. Do total de plantas analisadas 1.700 foram de *M. pohliana* com 10,2% de plantas com larvas e 1.700 *M. ferruginata* com 4% de plantas com larvas (Tab. 1.1). As espécies de plantas mostram diferenças significativas na proporção de ocupação por larvas de Lepidoptera em geral ( $\chi^2 = 49,24$ ;  $p < 0,0001$ ;  $gl = 1$ ). O número cumulativo de plantas com uma ou mais lagartas presentes por planta aumentou muito lentamente com o aumento do esforço de amostragem. Em *M. pohliana* houve um aumento abrupto após a amostragem de 1.200 plantas em abril /1999 (Fig. 1.4).

Foram encontradas 330 larvas, nas duas espécies de *Miconia*, sendo que *M. pohliana* foi a espécie que apresentou maior número de larvas (245) (Tab. 1.1). A abundância das lagartas varia ao longo do ano nas duas espécies de planta sendo maior no início da estação seca de maio a julho (Tab. 1.2 e Fig. 1.5).

Comparando-se as proporções de plantas com larvas entre maio-setembro de dois anos consecutivos não houve diferenças para *M. pohliana*, ( $\chi^2 = 6,69$ ;  $p = 0,15$ ;  $gl = 4$ ) e para *M. ferruginata* ( $\chi^2 = 7,46$ ;  $p = 0,11$ ;  $gl = 4$ ).

Fazendo uma comparação mês a mês entre *M. pohliana* e *M. ferruginata* de Maio/1998 até Abril/1999 observa-se que não existem diferenças significativas na proporção de plantas com larvas nos meses estudados entre as duas espécies vegetais ( $\chi^2 = 11,11$ ;  $p = 0,27$ ;  $gl = 9$ ).

A análise circular da abundância de lagartas (plantas com larvas) mostrou que maio representa o mês de maior abundância tanto para *M. pohliana* como para *M. ferruginata* (o início da estação seca). De acordo com o teste de Rayleigh (Zar, 1996) verificou-se que a distribuição temporal das lagartas é agregada, na estação seca, nas duas espécies de *Miconia* ( $z = 22,75$ ).

A análise de regressão múltipla entre os fatores climáticos (temperatura mínima, temperatura máxima e umidade relativa) e a abundância de larvas de Lepidoptera mostrou que para *M. ferruginata* não houve relação entre a abundância de larvas e as condições climáticas ( $F = 2,244$ ,  $p \leq 0,125$ ). Entretanto, para *M. pohliana* ( $F = 8,740$ ,  $p \leq 0,002$ ) os fatores climáticos explicaram a maioria das flutuações na abundância. Os fatores climáticos utilizados como variáveis foram a temperatura máxima, mínima, a

umidade relativa do ar e a pluviosidade do período conforme dados obtidos na Recor/IBGE (Fig. 1.6)

Ratter *et al.* (1996) analisou a composição florística de 98 áreas em cerrado contínuo e em savanas amazônicas. Os autores registraram um total de 534 espécies de árvores ou arbustos grandes sendo que 158 espécies ocorreram em apenas uma área. A distribuição geográfica de *M. ferruginata* e *M. pohliana* podem ser consideradas espacialmente restritas já que ocorreram, respectivamente, em apenas 15 e 11 áreas de amostragem.

*M. pohliana* é significativamente mais densa que *M. ferruginata* ( $t = 2,889$ ;  $p \leq 0,05$ ). Entretanto, ambas as espécies podem ser consideradas muito densas na área de estudo além de apresentarem distribuição agregada para os índices empregados (Tab. 1.3).

Na análise do Índice de Poisson, há probabilidade mais alta do que na aleatória de se encontrar muitos indivíduos em poucos sítios. O resultado obtido nesse trabalho foi realmente, muitos sítios com poucos indivíduos (*M. pohliana*  $p(0) = 30$ ;  $p(1) = 16,7$ ) (*M. ferruginata*  $p(0) = 50$ ;  $p(1) = 23,3$ ) e poucos plots com muitos indivíduos (*M. pohliana*  $p(8) = 3,3$ ) (*M. ferruginata*  $p(6) = 3,3$ ).

Em observações de campo acreditava-se que os padrões de distribuição de *M. ferruginata* e *M. pohliana* eram agregadas, pois eram visualizadas manchas de indivíduos dessas populações vegetais. Essa observação visual foi confirmada pela amostragem de campo (Tab. 1.3). Em ambos os casos, para as duas espécies, os índices encontrados foram sempre maiores do que 1,0 o que indica um padrão de distribuição agregado. O Índice de Poisson confirma a distribuição agregada das duas populações vegetais como os índices anteriores.

Com relação ao tamanho das plantas hospedeiras amostradas, não houve diferença significativa entre *M. pohliana* e *M. ferruginata*, sendo, respectivamente  $1,22 \pm 0,58$  e  $1,25 \pm 0,58$ . Entretanto, segundo Munhoz, (1996), *M. pohliana* teria uma altura maior (1,5 – 5 m) que *M. ferruginata* (0,8 - 5 m).

Com relação à fenologia foliar as duas espécies de *Miconia* podem ser consideradas sempre-verdes pois não perdem totalmente as folhas maduras e estão continuamente produzindo folhas. Porém, a maior produção de folhas ocorre de julho a setembro, nas duas espécies de planta. A análise visual da relação entre plantas com mais de 50% de folhas novas e a abundância de larvas indica que as lagartas não respondem à fenologia foliar (Fig. 1.7 e 1.8).

Com relação a qualidade nutricional das folhas, tanto as velhas como as novas, de *M. ferruginata* apresentam significativamente maior porcentagem de nitrogênio e de proteína bruta, porém a digestibilidade das folhas de *M. pohliana* é significativamente maior do que *M. ferruginata*. Somente a porcentagem de matéria seca não diferiu significativamente entre as duas espécies de plantas (Tab. 1.4).

A densidade de pêlos foliares de *M. ferruginata* na estação chuvosa é maior do que na estação seca, tanto para folhas novas como para folhas velhas. Já no caso de *M. pohliana* a média de pêlos para folhas novas é maior na estação seca do que na chuvosa e não houve diferença significativa entre as duas estações para as folhas velhas. De maneira geral, tanto na estação chuvosa como na estação seca, *M. pohliana* possui densidade de pêlos maior do que *M. ferruginata* para as folhas jovens, enquanto para folhas velhas não houve diferença significativa entre *M. pohliana* e *M. ferruginata* (Tab. 1.5).

Tabela 1.1. Número de plantas vistoriadas e imaturos de Lepidoptera encontrados no período de maio/98 a setembro/99 no cerrado da FAL.

Espécie de planta	Nº de plantas vistoriadas	Nº de plantas com imaturos		Nº de imaturos	
		larvas	pupas	larvas	pupas
<i>Miconia pohliana</i>	1700	173	6	245	6
<i>Miconia ferruginata</i>	1700	68	6	85	6
Total parcial		241	12	330	12
Total geral	3400		253		342

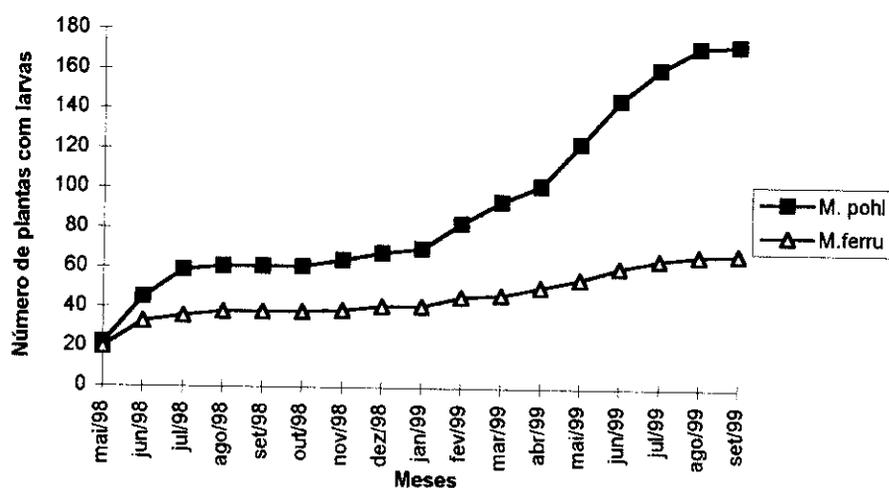


Figura 1.4. Número cumulativo de plantas com larvas encontradas na FAL no período de Maio/98 a Setembro /99.

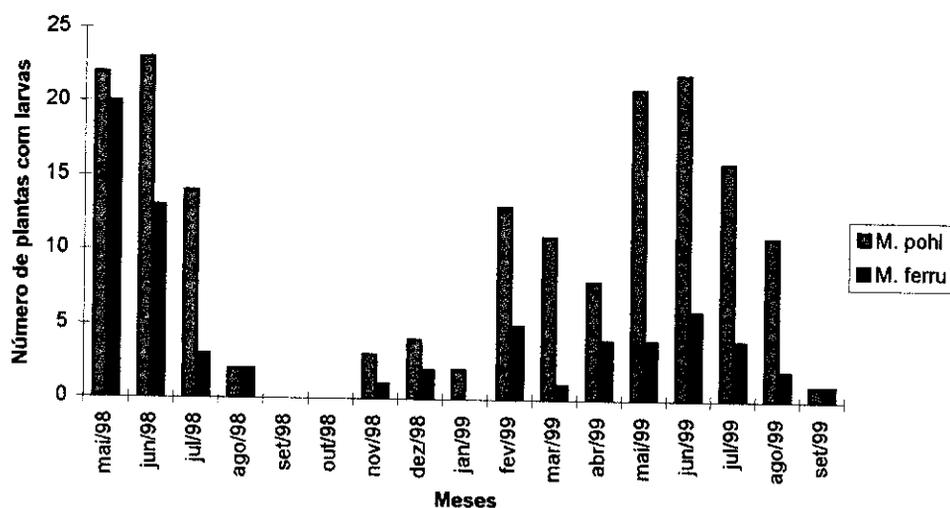


Figura 1.5. Número de plantas com larvas encontradas na FAL no período de Maio/98 a Setembro /99.

Tabela 1.2. Abundância (número de plantas com larvas) e distribuição temporal das lagartas para *Miconia ferruginata* e *Miconia pohliana*, no cerrado de Brasília.

Espécie	Meses												r	Distribuição	Estação	
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A				
<i>Miconia ferruginata</i>														0,668	agregada	seca
<i>Miconia pohliana</i>														0,530	agregada	seca

 Abundância de larvas: maior número de plantas com larvas (mês médio + desvio padrão)  
 Pico de plantas com larvas:  
 Vektor médio: medida da concentração de plantas com larvas.  
 Estação climática: (seca: maio a setembro; chuva: outubro a abril)

Tabela 1.3. Densidade e estrutura das populações de *Miconia pohliana* e *Miconia ferruginata* na área de estudo.

Espécie	Nº de indivíduos	Maior nº/área	Nº de áreas sem indivíduos	Média (10X10m)	Id	D/D'
<i>M. pohliana</i>	76	8	9	2,53±2,5	1,54	2,11
<i>M. ferruginata</i>	31	6	15	1,03±1,4	1,94	1,49

Id= Índice de Morisita

D/D'= Razão da densidade observada para a esperada

Tabela 1.4. Qualidade nutricional (arccos $\sqrt{\%}$ ) (média ± desvio padrão) das folhas novas e velhas em *Miconia pohliana* e *Miconia ferruginata*.

Espécie	Nitrogênio	DIV	PB	MS*
<i>M. pohliana</i> (f. nova)	0,084±0,0038	0,447±0,024	0,219±0,009	1,305±0,001
<i>M. pohliana</i> (f. velha)	0,078±0,0037	0,410±0,020	0,203±0,010	1,299±0,016
<i>M. ferruginata</i> (f. nova)	0,089±0,0040	0,306±0,015	0,230±0,010	1,308±0,023
<i>M. ferruginata</i> (f. velha)	0,084±0,0029	0,333±0,018	0,218±0,008	1,310±0,018

DIV = Digestibilidade *in vitro*, PB = Proteína bruta, MS = Matéria seca.

\*Somente %MS não mostrou diferença significativa entre as duas espécies e entre folhas novas e velhas.

Tabela 1.5. Pubescência (densidade 1 cm<sup>2</sup>) nas folhas novas e velhas (média ±sd) das duas espécies de *Miconia*, nas estações seca e chuvosa, no cerrado de Brasília.

		<i>M. pohliana</i>	<i>M. ferruginata</i>	teste t
Folha Nova	seca	331,6 ± 123,8	147,4 ± 116,6	P ≤ 0,05
	chuva	250,0 ± 125,6	203,2 ± 115,3	t = 0,000
Folha Velha	seca	2,3 ± 5,1	3,5 ± 6,2	P ≤ 0,05
	chuva	12,6 ± 39,1	1,5 ± 3,6	t = 0,163

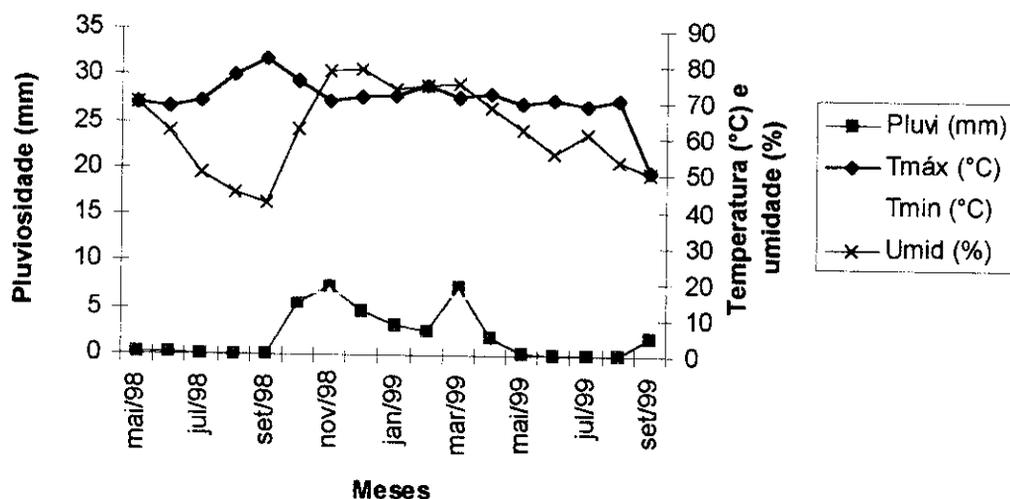


Figura 1.6. Variação climática no período de Maio/98 a Setembro/99. Dados fornecidos pela estação meteorológica da Recor/IBGE.

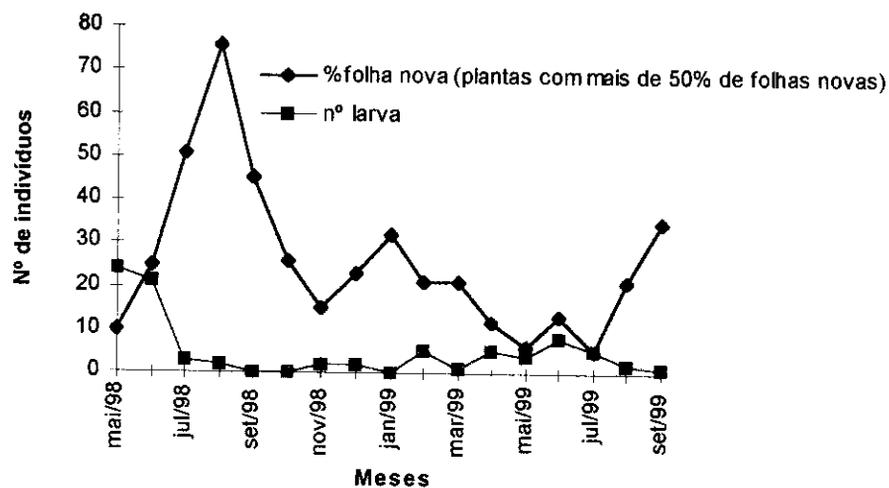


Figura 1.7. Número de indivíduos de *Miconia ferruginata* com mais que 50% de folhas novas relacionadas com o número de larvas encontradas no período de Maio/98 a Setembro/99.

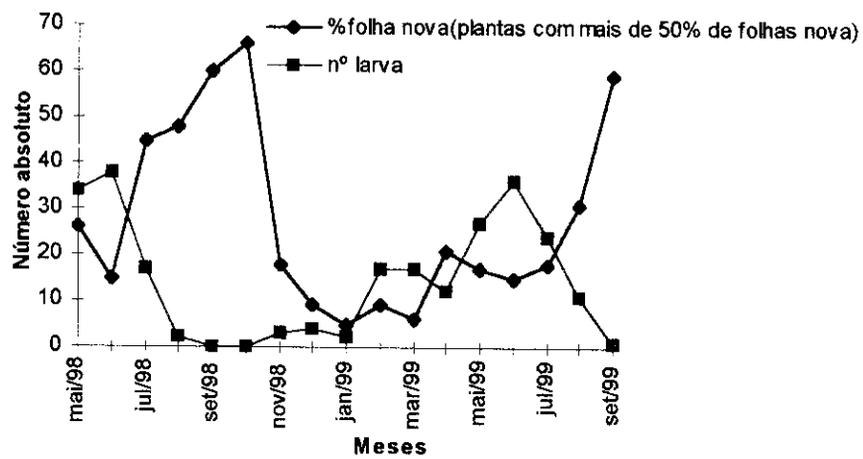


Figura 1.8. Número de indivíduos de *Miconia pohliana* com mais que 50% de folhas novas relacionadas com o número de larvas encontradas no período de Maio/98 a Setembro/99.

Apesar da realização dos censos durante 17 meses foi encontrada uma baixa proporção de plantas com larvas (Tab. 1.1). Entretanto, esse parece ser um padrão para os herbívoros de plantas de cerrado (Ribeiro *et al.*, 1999). Estudos em outras espécies de plantas dos seguintes gêneros do cerrado, *Erythroxylum*, *Qualea* e *Byrsonima*, mostraram, também, uma baixa abundância (11% das plantas com larvas) (Diniz & Morais, 1997). Trabalhos subsequentes, desenvolvidos na mesma área e com a mesma metodologia de amostragem também apresentaram o mesmo padrão de abundância. Para três espécies de *Kielmeyera* (Clusiaceae), foram encontradas larvas em apenas 3,1% das plantas (Pinheiro *et al.*, 1997), e para três espécies de *Erythroxylum* (Erythroxylaceae) 10,6% possuíam larvas (Milhomem *et al.*, 1997). Os resultados para as duas espécies de *Miconia* (4% e 10,2%) corroboram o padrão já obtido para o cerrado.

A abundância das larvas variou temporalmente. A maior parte dos herbívoros foi encontrada no início da estação seca (maio a julho) (Tab. 1.2; Fig. 1.5) caindo drasticamente no final da estação seca e início da estação chuvosa (setembro e outubro). Essa variação temporal também foi detectada para as três espécies de *Erythroxylum* (Price *et al.*, 1995; Milhomem *et al.*, 1997). *M. ferruginata* e *M. pohliana* são plantas sempre verdes, ou seja, apresentam folhas novas e velhas durante todo o ano, entretanto possuem um pico de produção de folhas nos meses mais secos até o início das chuvas (Fig. 1.7 e 1.8) e mesmo para espécies decíduas como *Erythroxylum* a produção de folhas ocorre no mesmo período (Price *et al.*, 1995).

Nesse caso, a produção de folhas novas não apresenta relação com a abundância de lagartas no cerrado, nem para espécies de plantas sempre-verdes e nem para as decíduas. Uma das possíveis explicações é que esse período de grande produção de folhas (maio a agosto), coincide com o período de menor porcentagem de umidade relativa do ar, menor temperatura mínima e menor índice pluviométrico (Fig. 1.6). Outra explicação é que folhas jovens são mais bem defendidas que as maduras (Wodman & Fernandes, 1991).

As condições climáticas explicam a maioria das flutuações da abundância para as lagartas de *M. pohliana* e sua agregação na primeira metade da estação seca (maio-julho) quando estas são mais amenas, principalmente a umidade relativa do ar e a temperatura mínima.

Embora *M. ferruginata* e *M. pohliana* sejam plantas pertencentes ao mesmo gênero possuindo, dessa forma, muitas características semelhantes, foi verificado que existem algumas diferenças na arquitetura da planta incluindo morfologia, inserção e orientação das folhas nos ramos e pilosidade das folhas entre as duas espécies de *Miconia* as quais podem afetar a composição das diferentes espécies de insetos herbívoros.

Nas formações vegetais naturais a distribuição agregada é mais comum (Brower *et al.*, 1997), e este padrão já foi corroborado por vários outros estudos no cerrado. Meirelles & Luiz (1995) estudaram a distribuição espacial de espécies do estrato arbóreo em cerrado *sensu stricto*, no Distrito Federal, e encontraram 16 espécies com distribuição agrupada e duas espécies com o padrão aleatório. Outros exemplos mais específicos nos cerrados do Distrito Federal como *Sclerolobium paniculatum* (Leguminosae, Caesalpinioideae) (Emery, 1998), *Kielmeyera coriacea* (Clusiaceae) (Oliveira *et al.*, 1989), *Metrodorea pubescens* (Rutaceae) (Nascimento & Hay, 1993) apresentam distribuição espacial agregada. Os resultados para *Miconia* mostram, também, distribuição agregada.

O padrão de distribuição agregado pode ocorrer devido a fatores como padrões morfológicos (característica da espécie, como por exemplo a reprodução vegetativa ou a dispersão de sementes a partir da planta mãe), sociológicos (relações entre espécies, interações entre plantas e animais) e fisiográficos (variações do ambiente, ocorrência de micro-habitats e a adaptabilidade das espécies a esses micro-habitats) (Meirelles & Luiz, 1995).

*M. pohliana* e *M. ferruginata* são muito abundantes na área de estudo (Tab. 1.3). Meirelle & Luiz (1995) mostraram que em 18 espécies pertencentes a 12 famílias de plantas estudadas no cerrado, somente uma *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae), possui uma densidade local maior que *Miconia*. *M. pohliana* apresenta uma densidade local cerca de duas vezes maior que *M. ferruginata*. Essa característica pode ser mais uma das possíveis explicações para a maior abundância de lagartas em *M. pohliana*. Plantas com maior densidade local são mais facilmente localizadas, e em menor tempo, pelas fêmeas adultas facilitando, assim, a oviposição. Bernays & Chapman (1994) fizeram a mesma argumentação para a questão do tamanho da planta. A densidade local e o tamanho maior (como espécie) de *M. pohliana* (Munhoz, 1996) representam um recurso mais disponível para as lagartas de Lepidoptera no cerrado de Brasília.

A teoria das plantas aparentes afirma que plantas previsíveis ou aparentes sofrem maiores pressões para o aparecimento evolutivo das defesas químicas, enquanto plantas menos aparentes para herbívoros possuem mais defesas qualitativas (Feeny, 1976). *M. pohliana* e *M. ferruginata* são plantas com alta densidade na área de estudo, com distribuição agregada, sempre verdes e, portanto, podem ser consideradas plantas muito aparentes. Se a hipótese das plantas aparentes estiver correta essas espécies podem ser consideradas muito bem defendidas quimicamente o que poderia explicar a baixa proporção de plantas com larvas encontradas nesse estudo.

*M. pohliana* foi a espécie vegetal que apresentou a maior proporção de plantas com larvas. É razoável crer que a maior digestibilidade encontrada tanto em folhas novas como em folhas velhas de *M. pohliana* possa favorecer a ocupação dessas plantas por herbívoros.

Por outro lado, a densidade de pêlos não parece influenciar na seleção da planta hospedeira pelos herbívoros. *M. pohliana* apesar de possuir a maior densidade de pêlos foi a espécie mais atacada por lagartas. No entanto, convém lembrar que embora os pêlos sejam mais densos, eles são mais curtos e se destacam com mais facilidade da folha pois são mais pulverulentos do que os de *M. ferruginata*. Esse fato também poderia facilitar o ataque das lagartas.

Paleari & Santos (1998) estudando a função de pêlos epidérmicos em *Miconia albicans* (Melastomataceae), perceberam que as folhas jovens possuem um emaranhado de pêlos aracnóides na superfície ventral e que conforme a folha se distende a trama de pêlos se rompe deixando maiores porções da folha descobertas e que folhas jovens possuíam menos danos, enquanto folhas maduras possuíam visíveis sinais de herbivoria. *Brassica rapa* (Brassicaceae) apresenta uma tendência de que plantas com maior pilosidade em suas folhas sofram menos danos causados por herbívoros (Agren & Schemske, 1994).

No presente trabalho os pêlos serviram como barreira apenas dentro da mesma espécie, pois as folhas velhas de *M. pohliana* foram mais atacadas por herbívoros do que folhas jovens. Do total de larvas encontradas 30% estavam em folhas novas enquanto 70% estavam em folhas velhas. Outro fator que favorece a ocupação das lagartas em folhas velhas é o fato de que muitas larvas utilizam folhas velhas para a construção de seus abrigos. Entretanto *M. ferruginata* esse resultado foi diferente com 57,6% das lagartas em folhas novas. Talvez, esse fato seja explicado por Gelechiidae

sp., uma larva de mariposa muito comum nessa planta hospedeira, utilizar-se dos pêlos das folhas para a construção de seu abrigo.

A maior abundância de lagartas em *M. pohliana* pode ser explicada por vários fatores: como condições climáticas, recurso disponível (densidade local e tamanho da espécie) e a maior digestibilidade das folhas. O maior pico de lagartas na primeira metade da estação seca no cerrado pode ser explicado por este ser um período considerado como “livre de inimigos” onde o número de parasitóides e predadores é menor, como já sugerido para as lagartas do cerrado em geral (Morais *et al.*, 1999).

BIBLIOGRAFIA (2)

- Agren, J. & Schemske, D. W. 1994. Evolution of trichome number in a naturalized population of *Brassica rapa*. *The American Naturalist* **143**: 1-13.
- Basset, Y. 1991a. The seasonality of arboreal arthropods foraging within an Australian rainforest tree. *Ecological Entomology* **16**: 265-278.
- Basset, Y. 1991b. Leaf production of an overstorey rainforest tree and its effects on the temporal distribution of associated insect herbivores. *Oecologia* **88**: 211-219.
- Bernays, E. A. & Chapman, R. F. 1994. Host plant selection by phytofagous insects. Chapman e Hall.
- Brower, J. E., Zar, J. H. & von Ende, C. N. 1997. Field and laboratory methods for general ecology. 4th Ed, WCB/McGraw-Hill, 249p.
- Cates, R. G. 1980. Feeding patterns of monophagous, oligophagous and poliphagous insect herbivores: the effect of resource abundance and plant chemistry. *Oecologia* **46**: 22 - 31.
- Coley, P. D. & Barone, J. A. 1996. Herbivory and plant defenses in tropical forests. *Annual Rev. Ecol. Syst.* **27**: 305-315.
- Davies, R. G. 1988. Outlines of entomology. 7th ed. Chapman & Hall
- Diniz, I. R. 1997. Variação na abundância de insetos no cerrado: efeito das mudanças climáticas e do fogo. Tese de Doutorado, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília.
- Diniz, I. R. & Morais, H. C. 1997. Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. *Biodiversity and Conservation* **6**: 817-836.
- Diniz, I. R., Morais, H. C., Botelho, A. M. F., Venturoli, F. & Cabral, B. C. 1999. Lepidoptera caterpillar fauna on lactiferous host plants in the central brazilian cerrado. *Revista Brasileira de Biologia* **59**: 1-9.
- Emery, E. O. 1998. Determinantes da distribuição espacial de *Dielocerus diasi* Smith (Hymenoptera, Symphyta, Argidae) em populações de *Sclerolobium paniculatum* Vogel (Leguminosae, Caesalpinioideae). Tese de Mestrado, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília.
- Espinoza, C. W. Azevedo, L. G. & Jarreta, M. 1982. O clima da região dos cerrados em relação à agricultura. Circular Técnico **9**, CPAC, EMBRAPA, Brasília, DF.

- Feeny, P. 1976. Plant apparency and chemical defense. In: Recent advances in phytochemistry. Vol. 10. J. Wallace & R. L. Mansell (eds.) Plenum Press. New York, pp: 1-40.
- Felfili, J. M. & Silva, M. C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brasil. *Journal of Tropical Ecology* 9: 277-289
- Felfili, J. M., Silva, M. C., Rezende, A. V., Machado, J. W. B., Walter, B. M. T., Silva, P. E. N. & Hay, J. D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF, Brasil. *Acta Botânica* 6: 27-46.
- Felfili, J. M., Haridasan, M., Mendonça, M., Filgueiras, T. S., Silva, M. C. & Rezende, A. V. 1994. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. *Cadernos de geociências* 12: 75-166.
- Fox, C. W. & Calonde, R. G. 1993. Host confusion and the evolution of insect diet breadths. *Oikos* 67: 577-581.
- Goodland, R. 1971. A physiognomic analysis of the "cerrado" vegetation of central Brasil. *Journal of Ecology* 59: 411-419.
- Harper, J. L. 1989. The value of a leaf. *Oecologia* 80: 53-58.
- Janzen, D. H. 1981. Patterns of herbivory in a tropical deciduous forest. *Biotropica* 13: 271-282.
- Janzen, D. H. 1984. Two ways to be a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* 1: 85-140.
- Jerry, T. 1984. Evolution of insect/host plant relationship. *The American Naturalist* 124: 609-630.
- Lawton, J. W. 1983. Plant architecture and the diversity of phytofagous insects. *Annual Review of Entomology* 28: 23-39.
- Leather, S. R. 1990. The analysis of species-area relationships, with particular reference to macrolepidoptera on Rosaceae: how important is a data-set quality? *Entomologist* 109: 8-16.
- Loyola Jr., R. & Fernandes, G. W. 1993. Herbivoria em *Kielmeyera coriacea* (Guttiferae): efeitos da idade da planta, desenvolvimento e aspectos qualitativos de folhas. *Rev. Bras. Biol.* 53: 295-304.

- Marquis, R. J. & Passoa, S. 1989. Seasonal diversity and abundance of the herbivore fauna of striped maple *Acer pensylvanicum* L. (Aceraceae) in western Virginia. *American Midland Naturalist* **122**: 313 - 320.
- Meirelles, M. L. & Luiz, J. B. 1995. Padrões espaciais de árvores de um cerrado em Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* **18**: 183-189.
- Milhomem, M. S., Morais, H. C., Diniz, I. R. & Hay, J. D. 1997. Espécies de lagartas em *Erythroxylum* spp. (Erythroxylaceae) em um cerrado de Brasília. In: Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado. L. L. Leite & C. H. Saito (eds.). Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 107-111.
- Morais, H. C., Diniz, I. R. & Silva, D. M. S. 1999. Caterpillar seasonality in a central Brazilian cerrado. *Revista Brasileira de Biologia* **47**:
- Munhoz, C. B. R. 1996. Melastomataceae no Distrito Federal, Brasil: tribo Miconieae A. P. de Candolle. Distrito Federal: Universidade de Brasília. Dissertação de Mestrado.
- Nascimento, M. T. & Hay, J. D. 1993. Intraspecific variation in herbivory on *Metrodorea pubescens* (Rutaceae) in two forest types in Central Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* **53**: 143-153.
- Oliveira, P. S. & Leitão-Filho, H. F. 1987. Extrafloral nectaries: their taxonomic distribution and abundance in woody flora of cerrado vegetation in southeast Brazil. *Biotropica* **19**: 140-148.
- Oliveira, P. E. A. M., Ribeiro, J. F. & Gonzales, M. I. 1989. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriacea* Mart. de cerrados de Brasília. *Revista Brasileira de Botânica* **12**: 39-47.
- Paleari, L. M. & Santos, F. A. M. 1998. Papel do indumento piloso na proteção contra a herbivoria em *Miconia albicans* (Melastomataceae). *Revista Brasileira de Biologia* **58**: 151 - 157.
- Pinheiro, F., Morais, H. C. & Diniz, I. R. 1997. Composição de herbívoros em plantas hospedeiras com látex: Lepidoptera em *Kielmeyera* spp. (Guttiferae). In: Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado. L. L. Leite & C. H. Saito (eds.). Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 101-106.

- Price, P. W., Diniz, I. R., Morais, H. C. & Marques, E. S. A. 1995. The abundance of insect herbivores species in the tropics: the high local richness of rare species. *Biotropica* **27**: 468- 478.
- Ratter, J. A. 1991. Notas sobre a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF). *Textos universitários* n° 3, Ed UnB, Brasília, DF.
- Ratter, J. A., Bridgewater, S., Atkinson, R. & Ribeiro, J. F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinb. J. Bot.* **53**: 153-180.
- Ribeiro, S. P., Braga, A. O., Silva, C. H. L & Fernandes, G. W. 1999. Leaf polyphenols in Brazilian Melastomataceae: esclerophylly, habitas and insect herbivores. *Ecotropica* **5**: 137-146.
- Slanky, F. 1993. Nutritional ecology: the fundamental quests for nutrients. In *Caterpillars – Ecological and Evolutionary Constraints on Foraging*. N. E. Stamp & T. E. Casey (eds.). Chapman & Hall, New York pp: 29-91.
- Woodman, R. L. & Fernandes, G. W. 1991. Differential mechanical defense: herbivory, evapotranspiration and leaf hairs. *Oikos* **60**: 11 - 19.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3rd., Prentice-Hall Edition, New Jersey, 662p.

RIQUEZA DE ESPÉCIES DE LARVAS DE LEPIDOPTERA EM *MICONIA FERRUGINATA* E *MICONIA POHLIANA*: VARIAÇÃO TEMPORAL E AMPLITUDE DA DIETA.

## INTRODUÇÃO

O cerrado cobre aproximadamente 2 milhões de km<sup>2</sup> do território brasileiro, representando cerca de 22% da área do país. Sua biodiversidade é considerada alta com, a presença de, aproximadamente, 160.000 espécies entre plantas, fungos e animais (Dias, 1994; Ratter *et al.*, 1997). A região possui uma grande variedade de habitats em gradiente de formações vegetais que variam desde campos gramíneos até cerradões, permitindo a existência de diversas comunidades não muito conhecidas principalmente no que diz respeito à fauna (Camargo, 1999).

A fauna de larvas de Lepidoptera no cerrado *lato senso* é rica e estimada em 984 espécies de borboletas no Planalto Central (Brown & Mielke, 1967) e uma estimativa de 5.000 a 8.000 espécies de mariposas (Becker, 1991). Acredita-se que o total estimado de espécies de Lepidoptera que ocorre no cerrado represente entre 2,3 a 3,9% das espécies que ocorrem em toda a Terra e entre 6,6 a 11,1% da fauna neotropical (Diniz & Morais, 1997).

Com relação à riqueza de espécies, foi estimado, considerando-se a alta diversidade (riqueza de espécies de plantas) que para cada espécie de planta hospedeira lenhosa no cerrado poderia existir entre seis e nove espécies de larvas de Lepidoptera (Diniz & Morais, 1997). Esses números são similares aos encontrados na Costa Rica variando de quatro a oito espécies de Lepidoptera por espécie de planta hospedeira (Janzen, 1988). Entretanto, Diniz & Morais (1997) encontraram, em média, 28,3 espécies de Lepidoptera por espécie de planta hospedeira no cerrado de Brasília.

O conhecimento sobre herbívoros neotropicais e suas plantas hospedeiras têm crescido porém, está concentrado em alguns poucos lugares como por exemplo em Costa Rica e no Panamá. Embora o cerrado seja um bioma que possua uma alta riqueza animal e vegetal, o conhecimento acerca das relações animal-planta ainda é escasso (Diniz & Morais, 1997).

Para ambientes tropicais existe o padrão reconhecido de que as comunidades animais possuam muitas espécies representadas por poucos indivíduos. Em um estudo comparativo da fauna de adultos de Lepidoptera realizado em cinco áreas de cerrado, foi encontrado esse mesmo padrão pois em todas as áreas a maioria das espécies apareceu representada por apenas um indivíduo (Camargo, 1999). Na comunidade de larvas de Lepidoptera associada a nove espécies de plantas lactíferas foi detectada 38% de espécies raras, isto é, com menos de quatro ocorrências no período de estudo (Diniz *et al.*, 1999). Outras fontes bibliográficas corroboram esse padrão para as lagartas do cerrado (Price *et al.*, 1995; Morais *et al.*, 1996; Diniz & Morais, 1997; Milhomem *et al.*, 1997; Pinheiro *et al.*, 1997).

A comparação dos dados obtidos com plantas do cerrado (*Erythroxylum*), com dados de regiões temperadas (Leguminosae) mostrou que a riqueza de espécies de Lepidoptera associada a este gênero de Erythroxylaceae pode ser até 3,4 vezes maior que aquela associada a espécies de Leguminosae em savanas dos Estados Unidos.

Somente na primeira coleta, na região temperada, foram encontradas 82% de todas as espécies catalogadas para estas plantas hospedeiras, enquanto no cerrado a acumulação de espécies é praticamente linear com o aumento do esforço de amostragem. Esse resultado é devido ao grande número de espécies raras comparado com as amostras de regiões temperadas (Price *et al.*, 1995).

Em apenas nove espécies de plantas com látex foram encontradas e criadas no laboratório 55 espécies de Lepidoptera o que representa seis espécies por planta hospedeira. No entanto, esse número é subestimado, já que a mortalidade no laboratório é muito alta como pode ser exemplificado pelas coletas em *Pouteria ramiflora* (Sapotaceae) sendo que, das 40 morfoespécies coletadas e criadas no laboratório somente 19 emergiram como adultos podendo assim serem identificadas (Diniz *et al.*, 1999). Dessas 55 espécies obtidas no laboratório, 40% são certamente polípagas.

Questões a respeito da amplitude da dieta são muito debatidas mas, ainda, sem soluções. Aceita-se que os herbívoros tropicais, em média, sejam mais específicos na dieta do que aqueles relacionados a ambientes temperados (Fiedler, 1998). Este cenário de especialização poderia assim explicar a extrema diversificação de espécies em biomas tropicais. Entretanto, existem poucas evidências de especializações (Dethier, 1987; Basset, 1994; Scriber, 1995). A amplitude da dieta para borboletas não evidenciou associações mais restritas nos trópicos comparadas com aquelas das regiões temperadas (Fiedler, 1998).

Em Lepidoptera a seleção da planta hospedeira é comumente feita pela fêmea adulta no momento da oviposição. Entretanto, as lagartas de muitas espécies podem ser bastante móveis participando, também, da seleção das plantas hospedeiras (Berdegué *et al.*, 1998). Existem situações em que a lagarta pode mudar de planta hospedeira no campo e, mesmo sendo polífaga, mostrar preferência alimentar, como é o caso de *Fregela semiluna* (Arctiidae), uma mariposa com lagarta aposemática, que foi encontrada alimentando-se de 23 espécies de plantas demonstrando, porém, preferência por uma família de planta hospedeira (Malpighiaceae) (Diniz *et al.*, no prelo).

Existem várias explicações para a preferência de oviposição e o desempenho larval, entre elas pode-se citar que as plantas selecionadas seriam aquelas com maiores benefícios nutricionais (Bernays & Chapman, 1994), maiores densidades, melhor distribuição espacial e melhor proteção contra inimigos naturais (Berdegué *et al.*, 1998). Entretanto, a química da planta é a maior determinante da amplitude da dieta e os insetos usualmente alimentam-se de plantas quimicamente relacionadas que muitas vezes não são taxonomicamente aparentadas.

A importância dos inimigos naturais (predadores) como uma pressão à maior especialização ao hospedeiro é demonstrada para insetos herbívoros. Lagartas generalistas, por exemplo, são significativamente mais vulneráveis ao ataque de vespas e formigas do que aquelas especialistas (Mustaparta, 1992).

O levantamento da riqueza de espécies de larvas de Lepidoptera nas duas espécies de *Miconia*, em uma área de cerrado, constitui-se em um passo fundamental para comparação com outras plantas do cerrado e para a compreensão dos padrões de riqueza dos insetos herbívoros neste bioma. Resultados preliminares (Diniz & Morais, 1995, 1997; Morais *et al.*, 1999) mostram que os padrões de riqueza obtidos em regiões temperadas, não se repetem para o cerrado (Price *et al.*, 1995). As lagartas folívoras são muito ricas em espécies no cerrado de Brasília (Price *et al.*, 1995; Diniz & Morais, 1997; Diniz *et al.*, 1999).

O monitoramento de lagartas em duas plantas congenéricas, em uma mesma área, durante 17 meses possibilitou testar as seguintes hipóteses:

- O padrão de riqueza de espécies de lagartas para *Miconia pohliana* A. P. de Candolle e *Miconia ferruginata* Cogniaux (Melastomataceae) repetem o já encontrado em outras plantas hospedeiras, ou seja, apresentam alta riqueza de espécies com baixa abundância.

- A riqueza de espécies de larvas de Lepidoptera varia sazonalmente, havendo um maior número de espécies no início da estação seca.
- Plantas hospedeiras congênicas devem apresentar grande compartilhamento de espécies de lagartas por possuírem características químicas semelhantes.
- Espécies de lagartas encontradas com frequência relativamente alta nas espécies de *Miconia* devem ter uma amplitude de dieta mais restrita.

### Área de estudo

Este trabalho foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL) (15° 57' S - 47° 57' W), de propriedade da Universidade de Brasília - UnB, em uma área de cerrado *sensu stricto* (Godland, 1971), de maio de 1998 a setembro de 1999.

O clima da FAL é característico do cerrado com temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1431 mm. A altitude local é de 1000 m. O clima é marcadamente sazonal com cinco meses de seca (maio a setembro) (Espinoza *et al.*, 1982). As características da área de estudo como solo, clima e vegetação são descritos em Felfili & Silva (1993) e Felfili e colaboradores (1993, 1994). A vegetação da FAL é descrita em detalhes em Ratter (1991).

### Plantas Hospedeiras

A família Melastomataceae é uma das mais representativas do cerrado *sensu lato* (74 gêneros) (Munhoz, 1996), duas espécies foram selecionadas para esse estudo, *M. ferruginata* A. P. de Candolle e *M. pohliana* Cogniaux, que são arbustos ou arvoretas, sempre verdes, encontradas com frequência no cerrado *sensu stricto* do Distrito Federal. *M. ferruginata* possui as folhas altamente imbricadas, extremamente esclerofila, com tricomas estelares na superfície foliar e com células epidérmicas finas (Ribeiro *et al.*, 1999).

### Metodologia

#### Censos e criação de lagartas

Acompanhando uma das estradas que cortam a FAL, paralela à administração indo em direção ao córrego da onça, foi traçada uma linha reta, marginando a estrada, de aproximadamente 5 km. A cada dia de amostragem, diferentes ao longo da linha original eram vistoriados a procura de lagartas em *M. ferruginata* e *M. pohliana*.

Larvas de Lepidoptera foram amostradas, mensalmente, no período de maio/1998 a setembro/1999 em 100 indivíduos aleatórios de cada espécie de planta hospedeira. Cada planta foi cuidadosamente examinada a procura de larvas presentes nas folhas jovens e maduras, caule, flores e frutos. Esse exame foi feito sempre em transectos que incluíam novas plantas no censo.

Informações como porcentagem estimada de folhas novas (fenologia foliar) e altura da planta foram obtidas para cada planta examinada. Para estimar a porcentagem de folhas novas foram utilizadas cinco classes de acordo com a presença dessas folhas na planta: classe 1 - 0%, classe 2 - 1 a 25%, classe 3 - 26 a 50%, classe 4 - 51 a 75% e classe 5 - 76 a 100%. Nesse estudo foi considerada como folha nova aquela que possui coloração diferente, menor dureza e que ainda não atingiu o tamanho médio das folhas maduras. Para medir a altura das plantas foi utilizada uma régua dobrável de madeira a qual atingia até 2,0 metros de comprimento.

Todas as larvas de Lepidoptera encontradas foram coletadas. Ainda no campo, foram anotados os seguintes dados: número de larvas encontradas e, se estavam livres ou em abrigo, se eram gregárias ou solitárias e se estavam presentes em folhas novas ou maduras.

As larvas foram colocadas em sacos plásticos etiquetados e levadas ao laboratório para serem criadas e para a confirmação de que planta hospedeira é realmente utilizada como dieta. No laboratório, as larvas foram fotografadas, identificadas e numeradas como morfoespécies de acordo com as suas características morfológicas, tais como: presença ou ausência de pêlos, distribuição e coloração dos pêlos no corpo e tamanho médio. Esse procedimento visou facilitar a identificação da larvas que, porventura, não empuparam ou emergiram ficando sem identificação. Cada larva foi criada em pote plástico individual. A dieta utilizada foi aquela planta hospedeira na qual a larva foi encontrada, sendo que as folhas eram trocadas a cada dois dias com a colocação de algodão úmido no pecíolo de cada folha para evitar o seu ressecamento.

A abundância de larvas de Lepidoptera durante os meses estudados tem um comportamento periódico por isso foram utilizadas análises circulares (Zar, 1996) para tanto, fez-se a conversão da escala (meses) utilizada para ângulos. Aleatoriamente o mês de maio de 1998 foi selecionado como equivalente a 1 ( $30^\circ$ ) e abril de 1999 a 12 ( $360^\circ$ ). Foram calculados o ângulo médio (mês médio) e a dispersão angular (desvio padrão) para identificar em quais meses havia a maior concentração dos dados para cada espécie

identificada. Essa análise só foi realizada para aquelas espécies que tiveram a ocorrência anual de, pelo menos, 12 indivíduos.

Para viabilizar algumas considerações a respeito da amplitude local de dieta das lagartas no cerrado, foi realizado um levantamento bibliográfico o qual foi acrescido de dados não publicados (Projeto herbívoros e herbivoria no cerrado) baseados na riqueza de espécies de lagartas em cerca de 40 espécies de plantas hospedeiras no cerrado de Brasília.

Foram coletadas 33 morfoespécies de larvas de Lepidoptera nas duas espécies de *Miconia* (Tab. 2.1). Dez morfoespécies foram coletadas somente na primeira amostra feita em *M. pohliana* (34,5%) que foi adicionada de mais seis nas duas amostras subsequentes, totalizando mais da metade da riqueza presente de maio a julho (Fig. 2.1; Tab. 2.2). Praticamente o mesmo resultado ocorreu com *M. ferruginata* onde na primeira amostra foram coletadas oito morfoespécies acrescidas de mais duas na segunda amostra, somando, também, mais da metade das espécies dessa fauna concentradas no início da estação seca (Fig. 2.1; Tab. 2.3).

De julho a novembro não houve incremento no número de morfoespécies sendo que o seu crescimento aumentou sensivelmente em fevereiro (segunda metade da estação chuvosa), continuando a aumentar gradualmente e de forma semelhante para a fauna de ambas as espécies de plantas hospedeiras (Fig. 2.1).

As morfoespécies encontradas em ambas as espécies de plantas hospedeiras variaram de abundância durante o ano (Tab. 2.2; Tab. 2.3). Em *M. pohliana* 79,3% das morfoespécies foram bastante raras com menos que 10 indivíduos encontrados em 17 meses de coletas, sendo que 12 morfoespécies foram representadas por apenas um indivíduo. Somente cinco morfoespécies podem ser consideradas comuns em *M. pohliana* (Tab. 2.2).

As morfoespécies encontradas em *M. ferruginata* seguem o padrão semelhante ao encontrado em *M. pohliana*: 84% das espécies são raras com 14 delas representadas por somente um indivíduo. Três morfoespécies ocorrem com maior frequência em *M. ferruginata* (Tab. 2.3).

Das 33 morfoespécies, 14 foram compartilhadas pelas duas espécies de *Miconia*. Foram realizadas comparações qualitativas que se baseiam na presença e ausência das espécies de larvas encontradas, nas quais foram utilizados o índice de similaridade de Sorensen que foi igual a 60% entre as duas espécies de plantas e o índice de Jaccard que foi igual a 42%. Cinco espécies foram exclusivas de *M. pohliana* e não foi encontrada nenhuma espécie exclusiva de *M. ferruginata*, deve-se porém observar que para essas análises todas as espécies em que apenas um único indivíduo foi coletado foram excluídas (Fig. 2.2).

As cinco espécies, quatro mariposas e uma borboleta, encontradas com maior frequência em *M. pohliana* pertencem a cinco diferentes famílias e todas mostram uma

distribuição agregada no início da estação seca. Quatro dessas espécies apresentam o seu pico de abundância em maio e *Quadraforma obliqualis* (Pyralidae) em abril (Tab. 2.4).

As três espécies de mariposas mais comuns em *M. ferruginata*, pertencem a duas famílias diferentes e apresentam, também, uma distribuição agregada no início da estação seca com picos de abundância em maio e julho (Tab. 2.5).

Das 33 morfoespécies encontradas, 14 foram criadas no laboratório com sucesso e os adultos foram identificados como pertencentes a nove famílias diferentes. Duas outras espécies foram coletadas como pupa mas sem evidência de que elas usem a planta como alimento. A maioria das lagartas ocorre solitárias na planta hospedeira, sendo raros os casos onde mais de uma lagarta foi encontrada por planta. A comparação da frequência de plantas com larvas e o número de lagartas encontradas indicam que somente cerca de três espécies ocorrem com mais de uma lagarta por planta: *Compsolechia* sp. (Gelechiidae), *Quadraforma obliqualis* (Pyralidae) e Mimallonidae (Tab. 2.6).

Vinte e duas espécies de larvas de Lepidoptera de 12 famílias já foram catalogadas como herbívoros de *M. pohliana* e *M. ferruginata* (Tab. 2.7). Dessas 14 espécies (63%) são consideradas polípagas sendo encontradas alimentando-se de plantas de outras famílias, além de Melastomataceae, no cerrado de Brasília.

Mesmo não havendo registro de ocorrência em outras famílias de plantas do cerrado, seis espécies (27%) encontradas em *Miconia* e criadas no laboratório são bastante raras no gênero e esse fato torna prematuro qualquer discussão a respeito da amplitude da dieta.

Três espécies que são comumente encontradas nessas plantas e não foram coletadas em nenhuma das 40 espécies de plantas já monitoradas no cerrado podem ser consideradas de dieta restrita: *Sophista latifasciata* (Hesperiidae), *Quadraforma obliqualis* (Pyralidae) e *Antaeotricha* sp. (Elachistidae) (Tab.2.7).

Oitenta e dois por cento da fauna de *M. pohliana* e *M. ferruginata* são representados por cinco espécies de mariposas e uma de borboleta (Tab. 2.6). Dessas, três são polípagas incluindo a pequena mariposa *Compsolechia* sp. que foi a espécie dominante nas duas espécies de *Miconia*, representando 42% da fauna de lagartas (Tab. 2.6). Essa mariposa é generalista, também, em estruturas de planta alimentando-se de folhas e de inflorescências (Tab.2.7).

Quatro das espécies de lagartas mais comuns utilizam com maior frequência *M. pohliana*: *Compsolechia* sp. ( $\chi^2 = 28,29$ ;  $P \leq 0,000$ ;  $gl = 1$ ), *Antaeotricha* sp. ( $\chi^2 = 20,23$ ;  $P \leq 0,000$ ;  $gl = 1$ ), *Mimallonidae* ( $\chi^2 = 6,28$ ;  $P \leq 0,012$ ;  $gl = 1$ ) e *Sophista latifasciata* ( $\chi^2 = 9,15$ ;  $P \leq 0,0025$ ;  $gl = 1$ ), enquanto que outras duas espécies *Quadraforma obliqualis* ( $\chi^2 = 0,28$ ;  $P \leq 0,599$ ;  $gl = 1$ ), e *Gelechiidae* sp. ( $\chi^2 = 1,39$ ;  $P \leq 0,25$ ;  $gl = 1$ ), utilizam as duas espécies de *Miconia* de maneira semelhante.

Em relação às características gerais das lagartas 44% das morfoespécies coletadas desenvolveram-se no interior de abrigos e o restante encontrava-se exposta na superfície da folha ou nos ramos das plantas amostradas. A grande maioria das larvas amostradas possuía coloração críptica (81,25%). Foi considerada críptica, toda a larva que possuía uma coloração capaz de torná-la pouco visível no ambiente onde ela se encontrava, como por exemplo uma larva verde fosca que se alimenta em folhas verde foscas ou uma larva bege que faz abrigos com folhas secas.

Todas as larvas encontradas, tanto em *M. ferruginata* quanto em *M. pohliana*, estavam solitárias não havendo registro de larvas gregárias. Quando duas ou mais larvas estavam presentes na mesma planta hospedeira ou elas pertenciam a diferentes espécies (ou morfoespécies) ou estavam em posições diferentes na própria planta.

Tabela 2.1. Número de morfoespécies de Lepidoptera encontradas em *Miconia pohliana* e *Miconia ferruginata* no período de maio/98 a setembro/99 no cerrado da FAL.

Espécie de planta	Nº de plantas vistoriadas	Nº de morfoespécies
<i>Miconia pohliana</i>	1700	29
<i>Miconia ferruginata</i>	1700	19
Total geral	3400	33*

\*O número não representa a soma de espécies devido ao compartilhamento da fauna nas plantas hospedeiras.

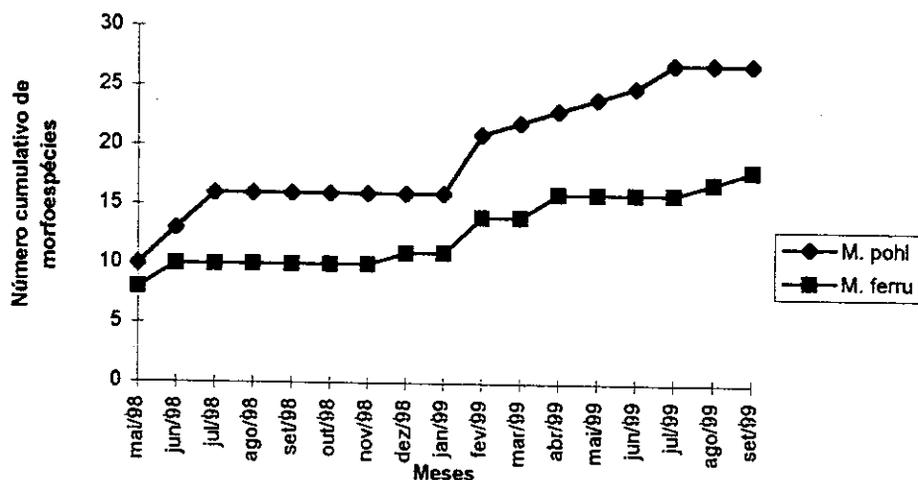


Figura 2.1. Número cumulativo de morfoespécies de larvas de Lepidoptera para cada espécie de planta analisada no período de Maio/98 a Setembro /99.

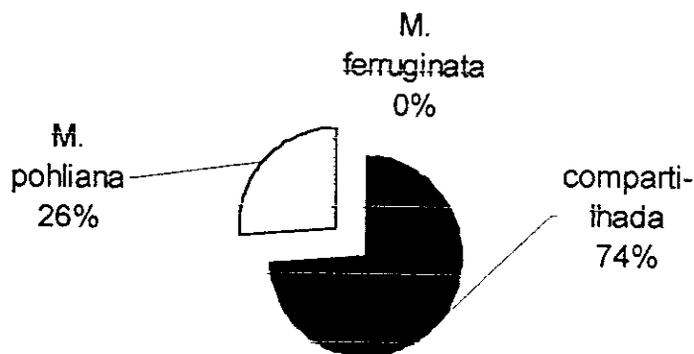


Figura 2.2. Proporção de morfoespécies, com mais de um indivíduo, encontradas exclusivamente em *Miconia pohliana* e *Miconia ferruginata* e compartilhadas pelas duas espécies de plantas hospedeiras.

Tabela 2.2. Abundância e riqueza de morfoespécies de Lepidoptera de maio/98 a setembro/99 em *Miconia poliflora* no cerrado da FAL

Morfo	mai/98	jun/98	jul/98	ago/98	set/98	out/98	nov/98	dez/98	jan/99	fev/99	mar/99	abr/99	mai/99	jun/99	jul/99	ago/99	set/99	total
1	15	17	13	01			03	02	02	09	08	06	05	07	09	05		102
2	03										03	02	08	08				24
3									01									1
4	02							02		03				01				8
5	01																	1
6		01																1
7	01	11									03	01	06	08	01			31
8	04	01											03	07	03	02		20
9	01																	1
10	03																	3
11	03	02	01	01								02	03	01	01			14
13	01																	1
14		04												02	01			7
15		02													02			4
16a			01										01			01	01	4
16b															02			2
17			01															1
18			01													01		2
19											01			01				5
22									01						03	01		5
23									01	01	02							3
25									01	01								1
26									01									1
27																		1
28												01						1
29														01				1
31														01		01		2
32															01			1
total indiv.	34	38	17	02	00	00	03	04	02	17	17	12	27	36	24	11	01	245
Nº morto	10	7	5	2	-	-	1	2	1	7	5	5	7	9	10	6	1	28*

\*O número não representa a soma do número encontrado mês a mês, mas o total de morfoespécies.

Tabela 2.3. Abundância e riqueza de morfoespécies de Lepidoptera de maio/98 a setembro/99 em *Miconia ferruginata* no cerrado da FAL.

Morfo	mai/98	jun/98	jul/98	ago/98	set/98	out/98	nov/98	dez/98	jan/99	fev/99	mar/99	abr/99	mai/99	jun/99	jul/99	ago/99	set/99	total
1	13	10	02	02						01	01	01	01	02	02	01		36
2	05	03					02	01				01	01	02				15
3	01																	1
4	01																	1
6	01																	1
7	01												01		01			3
8	01	01										01						3
11																		1
12	01											01						1
14		06	01										01	04	02			14
15																		1
16a										01							01	1
16c		01																1
21								01										1
22										01								1
23										01								1
24										01								1
26												01						1
30																01		1
total indiv.	24	21	03	02	00	00	02	02	00	05	01	05	04	08	05	02	01	85
Nº morfo	8	5	2	1	-	-	1	2	-	5	1	5	4	3	3	2	1	19*

\*O número não representa a soma do número encontrado mês a mês, mas o total de morfoespécies.

Tabela 2.4. Distribuição temporal para as espécies mais comuns que ocorreram entre maio/98 e abril/99 em *Miconia pohlliana*, (Análise circular - Zar, 1996).

Espécie	Meses												r	Distribuição	Estação
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A			
<i>Antaeotricha</i> sp.5													0,825	agregada	seca
<i>Compsolechiasp.</i> 4													0,522	agregada	seca
Mimallonidae													0,978	agregada	seca
<i>Quadraforma obliqualis</i>													0,899	agregada	seca
<i>Sophista latifasciata</i>													0,801	agregada	seca

Tabela 2.5. Distribuição temporal para as espécies mais comuns que ocorreram entre maio/98 e abril/99 em *Miconia ferruginata*, (Análise circular - Zar, 1996).

Espécie	Meses												r	Distribuição	Estação
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A			
<i>Compsolechiasp.</i> 4													0,828	agregada	seca
<i>Gelechiidae</i> sp.33													0,983	agregado	seca
<i>Quadraforma obliqualis</i>													0,468	agregada	seca

Abundância de larvas: maior número de plantas com larvas (mês médio + desvio padrão)

Pico de plantas com larvas:

Veio médio: medida da concentração de plantas com larvas.

Estação climática: (seca: maio a setembro; chuva: outubro a abril)

Tabela 2.6. Frequência de plantas atacadas e abundância de larvas em *Miconia pohliana* e *Miconia ferruginata* no período de maio/98 a setembro/99 no cerrado da FAL.

Familia / morfoes / espécie	<i>Miconia pohliana</i>		<i>Miconia ferruginata</i>		Total	
	ocorrência	n° de larvas	ocorrência	n° de larvas	ocorrência	n° de larvas
Arctiidae <i>Lophocampa citrina</i> -msp 27	1	1	-	-	1	1
Elachistidae <i>Antaeotricha</i> sp5 -msp 07	28	31	3	3	31	34
Gelechiidae <i>Compsolechia</i> sp4 -msp 01	88	102	31	36	119	138
Gelechiidae Gelechiidae sp33 -msp 14	7	7	12	14	19	21
Hesperiidae <i>Sophista latifasciata</i> -msp 11	12	14	1	1	13	15
Megalopygidae <i>Podalia albescens</i> -msp 26	1	1	1	1	2	2
Megalopygidae <i>Megalopyge</i> sp2 -msp 22	5	5	1	1	6	6
Mimallonidae <i>Druentica</i> sp2 -msp 04	5	8	1	1	6	9
Mimallonidae Mimallonidae sp1	13	20	3	3	16	23
Noctuidae <i>Epidromia conspersata</i> -msp 21	-	-	1	1	1	1
Oecophoridae <i>Inga</i> sp3 -msp 16a	4	4	1	1	5	5
Oecophoridae <i>Inga</i> sp5 -msp 16b	2	2	-	-	2	2
Oecophoridae <i>Inga phaeocrossa</i> -msp 16c	-	-	1	1	1	1
Phycitinae Phycitinae sp10 -pupa 01*	-	-	1*	1*	1*	1*
Pyralidae <i>Quadraforma obliquialis</i> -msp 02	18	24	12	15	30	39
Riodininae Parcela amarynthina -pupa 02	1*	1*	-	-	1*	1*
msp n° 03	1	1	1	1	2	2
msp n° 05	1	1	-	-	1	1
msp n° 06	1	1	1	1	2	2
msp n° 09	1	1	-	-	1	1
msp n° 10	3	3	-	-	3	3
msp n° 12	-	-	1	1	1	1
msp n° 13	1	1	-	-	1	1
msp n° 15	4	4	1	1	5	5
msp n° 17	1	1	-	-	1	1
msp n° 18	2	2	-	-	2	2
msp n° 19	2	2	-	-	2	2
msp n° 23	3	3	1	1	4	4
msp n° 24	-	-	1	1	1	1
msp n° 25	1	1	-	-	1	1
msp n° 28	1	1	-	-	1	1
msp n° 29	1	1	-	-	1	1
msp n° 30	-	-	1	1	1	1
msp n° 31	2	2	-	-	2	2
msp n° 32	1	1	-	-	1	1
Total	210	245	75	85	285	330

\* Espécies coletadas apenas como pupa que por essa razão estão fora das análises de plantas com larvas.

msp = morfoespécie

Tabela 2.7. Dados do atual trabalho, levantamento bibliográfico e dados do projeto "Herbivoria e herbívoros do cerrado" da riqueza de espécies, amplitude da dieta e raridade na planta (polif = polífaga; rest = restrita ao gênero até o momento e rara = rara).

Família	Espécie	<i>M. pohliana</i>	<i>M. ferruginata</i>	Outras famílias	Dieta	Referência
Arcidae	<i>Lophocampa citrina</i> (Sepp., [1852])	X		3	polif	1, 4
Elachistidae	<i>Antaeotricha</i> sp.	X	X	2	polif	1, 4
	<i>Stenoma holiptica</i> (Meyrick, 1925)	X		1	polif	1, 3
Epipaschiinae	<i>Epipaschiinae</i> sp.	X			rara	1
	<i>Stenoma ochropa</i> Walsingham, 1913		X		rara	1, 3
Gelechiidae	<i>Compsotechia</i> sp.*	X	X	2	polif	1, 4
	<i>Gelechiidae</i> sp.	X	X		rest	4
Geometridae	<i>Geometridae</i> sp.	X	X	5	polif	1, 3
	<i>Pleuroprucha ashenaria</i> (Walker, 1861)*		X	2	polif	1, 4
Hesperiidae	<i>Sophista latifasciata</i> (Spitz, 1930)	X	X		rest	4
Megalopygidae	<i>Megalopyge</i> sp.	X	X	1	polif	2, 4
	<i>Podalia albescens</i> (Schaus, 1900)	X	X	17	polif	1, 2, 4
Mimallonidae	<i>Druentica</i> sp.	X	X		rara	4
	<i>Mimallonidae</i> sp.	X	X	1	polif	1, 4
	<i>Cicinnus</i> sp.		X	1	polif	1, 3
Momphidae	<i>Mompha</i> sp.	X	X		rara	1
Noctuidae	<i>Lipidromia conspersata</i> Dognin, 1912		X		rara	4
Oecophoridae	<i>Inga phaeocrossa</i> (Meyrick, 1912)		X	7	polif	1, 2, 4
	<i>Inga</i> sp3.	X	X	2	polif	1, 4
	<i>Inga</i> sp5.	X	X	1	polif	1, 4
Pyralidae	<i>Quatreforma obliquialis</i> (Hampson, 1906)	X	X		rest	1, 3, 4
Phycitinae	<i>Phycitinae</i> sp.	X			rara	1
Riodinidae	<i>Anteros lectabilis</i> Stichel, 1919		X	1	polif	1
	<i>Parcella amarynthina</i>	X			polif	1, 4
	<i>Theope</i> sp. ca. <i>apheles</i> Bate, 1868	X			rara	1, 3
Sterrhinae	<i>Pleuroprucha ashenaria</i>		X	3	polif	1

\* Alimentam-se de folhas e inflorescências

referência = 1- Projeto "Herbivoria e herbívoros no cerrado" (dados não publicados)

2- Diniz *et al.*, 1999

3- Kena Ferrari (com. pessoal)

4- Esse trabalho

## DISCUSSÃO

A riqueza de espécies em *M. pohliana* e *M. ferruginata* (Tab.2.1) pode ser considerada alta comparada à média obtida para as outras plantas do cerrado (Morais *et al.*, 1996; Loyola & Fernandes, 1993; Nascimento & Hay, 1993; Diniz *et al.*, 1999). Vistoriando três espécies de *Kielmeyera* (Clusiaceae) e outras três espécies de *Erythroxylum* (Erythroxylaceae) foram encontradas, respectivamente, 14 e 64 morfoespécies de larvas, o que leva a uma média de morfoespécie por espécie de planta, em ambos os casos, menor do que a média encontrada para as duas espécies de *Miconia* em questão, sendo que a mesma metodologia foi empregada nos três estudos (Pinheiro *et al.*, 1997; Milhomem *et al.*, 1997). Entretanto, ao se levar em consideração o tamanho da amostra (1.700 indivíduos vistoriados de cada uma das espécies), esse valor torna-se baixo. Seria necessário uma amostragem em 59 plantas hospedeiras para se encontrar uma morfoespécie em *M. pohliana* e 90 para *M. ferruginata* (Tab. 2.1). Talvez esta baixa colonização explique os resultados obtidos por Ribeiro *et al.* (1999) para *M. ferruginata*, no cerrado de Lagoa Santa (MG), onde vistorias em 20 plantas durante 3 h e 20 min ocorreram somente cinco espécies (102 indivíduos) de insetos mastigadores e sugadores externos.

A estrutura da comunidade das lagartas nas duas espécies de *Miconia* mostrou-se similar ao de outras espécies de plantas hospedeiras de diferentes famílias no cerrado (Price *et al.*, 1995; Diniz e Morais, 1997). A riqueza de lagartas varia entre as espécies de plantas hospedeiras (Diniz & Morais, 1997; Ribeiro *et al.*, 1999) e dentre as mesmas espécies de plantas hospedeiras entre anos (Janzen, 1984). Comparando dados obtidos para as mesmas plantas hospedeiras, na mesma área de estudo, de outubro/96 a setembro/97 (Kena Ferrari, com. pessoal), a espécie mais comumente encontrada foi *Quadraforma obliqualis* com 93 indivíduos coletados (35 em *M. pohliana* e 58 em *M. ferruginata*), enquanto no presente trabalho foram coletados, com um esforço de coleta quase seis vezes maior apenas 39 indivíduos (24 em *M. pohliana* e 15 em *M. ferruginata*). A espécie mais comumente encontrada no presente trabalho, *Compsolechia* sp., com 138 indivíduos, teve apenas um indivíduo coletado como pupa no período anterior.

Para o cerrado, os estudos que tentam explicar os padrões encontrados para os herbívoros e suas plantas hospedeiras ainda são incipientes. Alguns dessas tentativas evidenciaram que não há um efeito claro da arquitetura das plantas na riqueza e abundância de insetos (Ribeiro, 1992). Não foi detectado nenhuma relação entre concentração de taninos e riqueza e abundância de insetos em seis espécies de Melastomataceae no cerrado de Lagoa Santa em Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999). Os mecanismos que resultam na grande riqueza de espécies (Tab. 2.2; Tab. 2.3) com uma baixa abundância (Tab. 2.6) ainda é bastante especulativo.

A disponibilidade de recursos (folhas) parece não ser problema no cerrado, especialmente, para essas duas espécies de plantas consideradas sempre-verdes com produção de folhas ao longo do ano (Munhoz, 1996). Nesse caso, a competição entre herbívoros não desempenha um papel fundamental na estruturação da comunidade. Entretanto, Fernandes & Price (1991) sugeriram que uma das possíveis explicações para as baixas populações de insetos poderia ser a baixa qualidade nutricional das folhas.

Com relação à fenologia das plantas hospedeiras, não houve relação entre riqueza de espécies e quantidade de folhas novas presentes no vegetal. No início da estação seca (maio-julho), período de maior riqueza de lagartas encontradas, as duas espécies de *Miconia* estão iniciando o pico de produção de folhas novas (julho-novembro). Da mesma forma, quando as plantas possuem maior quantidade de folhas jovens, a riqueza de lagartas cai drasticamente. Também, para seis espécies de Melastomataceas do cerrado de Lagoa Santa (MG) não houve correlação entre riqueza e abundância de insetos com a biomassa total de folhas (Ribeiro et al., 1999)

A heterogeneidade florística do cerrado, talvez, possa exercer uma pressão maior e explicar o número alto de espécies raras (Price et al., 1995). Siemann et al. (1998) argumentam que a comunidade vegetal que possui grande variedade de recursos pode suportar uma grande diversidade de espécies de herbívoros. Os mesmos autores demonstraram que o aumento na diversidade de plantas hospedeiras aumenta significativamente a variedade de artrópodes herbívoros.

A baixa abundância de lagartas na estação chuvosa e o pico no início da estação seca (Tab. 2.4 e 2.5) foi sugerido por Moraes e colaboradores (1999) como uma estratégia de escape de predadores e parasitóides que são mais abundantes logo após as primeiras chuvas no cerrado. O resultado para as duas plantas hospedeiras corrobora os já obtidos anteriormente.

Comparando as duas espécies de *Miconia* constatamos que *M. pohliana* apresentou 1,5 vezes mais espécies de lagartas que *M. ferruginata*. Algumas características de *M. pohliana* podem explicar esse maior número de espécies de lagartas: *M. pohliana* possui indivíduos maiores (1,5 a 5 m) enquanto *M. ferruginata* possui de 0,8 a 5 m (Munhoz, 1996); a densidade local é cerca de duas vezes maior e a digestibilidade das folhas de *M. pohliana* é maior que de *M. ferruginata* (Tab. 1.4).

A densidade de pêlos, tanto em *M. pohliana* como em *M. ferruginata*, foi significativamente maior em folhas jovens do que em folhas velhas (Tab. 1.5). Esse fato pode ter levado a diferença encontrada na utilização desses recursos pelos herbívoros. Em *M. pohliana* 70% das lagartas encontravam-se em folhas velhas, as quais muitas vezes eram usadas como abrigos. A presença de pêlos pode ter dificultado a utilização das folhas jovens. Paleari & Santos (1998) estudando *Miconia albicans*, no cerrado de São Paulo, mostraram uma maior ocupação de folhas velhas pelos herbívoros quando essas haviam perdido os pêlos. Realmente a literatura demonstra, em vários exemplos, que os pêlos foliares constituem-se em importantes defesas contra os danos causados por herbívoros. Entretanto, há também diversos outros exemplos mostrando que a presença de pêlos foliares pode favorecer alguns herbívoros (Zvereva *et al.*, 1998), como por exemplo, das larvas de *Pardasena* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) que ao se alimentarem cortam os tricomas próximos à superfície da folha (Hulley, 1988) e as larvas de *Mechanitis isthmia* (Lepidoptera: Ithomiidae) que conseguem alimentar-se em Solanaceae construindo uma rede feita de teias sobre o topo dos tricomas e deixando as margens descobertas (Rathcke & Poole, 1975).

Uma das mariposas comuns, em ambas as plantas hospedeiras, (Gelechiidae sp.) utilizava os pêlos foliares na construção de seus abrigos. Esse comportamento também foi observado para outra espécie de larva, *Gonioterma exquisita* (Oecophoridae), em *Byrsonima* (Malpighiaceae) (Diniz & Morais, 1997).

Os resultados mostram um grande compartilhamento de espécies entre as plantas hospedeiras, com poucas espécies exclusivas (Tab. 2.7; Fig. 2.2). É razoável supor que plantas congênicas tenham uma fitoquímica semelhante possuindo metabólitos secundários também semelhantes, substâncias particularmente importantes na aceitação dos alimentos pelos herbívoros (Rosenthal & Berenbaum, 1992).

Nesse trabalho verificou-se que a grande maioria das espécies de larvas de Lepidoptera (64%) que foram encontradas em *Miconia* são polífagas alimentando-se de

mais de uma família de planta no cerrado. Este padrão, também, foi encontrado para lagartas que se alimentavam de plantas lactíferas (Diniz *et al.*, 1999).

Seis espécies de lagartas são bastante raras e ficaram fora da discussão a respeito da amplitude de dieta. Somente três espécies parecem possuir uma dieta mais restrita. (Tab. 2.7). Embora o número de espécies de plantas hospedeiras estudadas ser extremamente pequeno os dados desse trabalho indicam uma baixa proporção de especificidade na dieta desses insetos no cerrado. Esta maior amplitude de dieta está presente em, pelo menos, oito famílias de Lepidoptera nesse trabalho (Tab. 2.7).

Uma das espécies de larva de Lepidoptera que, aparentemente, é restrita a estas espécies de planta é *Sophista latifasciata* que parece, também ser, uma espécie de áreas mais abertas como o cerrado, já que há registro de sua ocorrência para regiões de Mato Grosso, Minas Gerais e Goiás (Mielke & Casagrande, 1988). Suas lagartas constroem abrigos cortando e dobrando a folha de *Miconia*. O desenvolvimento da pupa ocorre na planta hospedeira e não há registro na literatura sobre suas plantas hospedeiras.

A mariposa *Quadraforma obliqualis*, também, é aparentemente restrita a esse gênero. O tipo foi descrito a partir de um exemplar coletado na Bolívia (Heppner, 1984), portanto possui uma distribuição mais ampla não se restringindo ao cerrado e provavelmente utilizando outros gêneros de Melastomataceae em sua dieta. As lagartas dessa espécie constroem abrigos juntando duas ou mais folhas jovens com uma grande quantidade de seda. Quando precisa fugir, joga-se da folha permanecendo presa por um fio de seda.

Se a fauna de lagartas de *Miconia* for utilizada para se desenhar um padrão dessas comunidades para o cerrado pode ser inferido que:

- A fauna de larvas de Lepidoptera nas plantas hospedeiras do cerrado é rica em espécies sendo essa fauna composta por poucas espécies abundantes e muitas espécies com baixa abundância. Esse padrão já foi detectado para a fauna de lagartas em outras plantas do cerrado (Price *et al.*, 1995; Diniz & Morais, 1997; Milhomem *et al.*, 1997; Pinheiro *et al.*, 1997) e mesmo para outros grupos de insetos do cerrado como Coleoptera (Pinheiro *et al.*, 1998).
- A maior abundância ocorre na primeira metade da estação seca, depois disso o frio e a baixa umidade do ar levam as populações a uma queda até os primeiros dias de chuva acompanhando, normalmente, do aumento da temperatura e da umidade do ar.

A pressão de inimigos naturais, também, no período da chuva parece ser importante na manutenção das baixas populações durante a estação chuvosa (Morais *et al.*, 1999).

Esses resultados mostram que as espécies de larvas de Lepidoptera em *Miconia*, na sua maioria, não possuem especificidade de dieta e que suas associações com plantas hospedeiras são muito amplas podendo atingir até 17 famílias de plantas hospedeiras (Tab. 2.7). Comparando a dieta das borboletas de regiões tropicais com as de regiões temperadas não foi observado maior nível de especialização naquelas pertencentes a regiões tropicais (Fiedler, 1998). No caso das espécies de *Miconia* esse resultado é corroborado, pois a maioria das espécies de Lepidoptera amostradas não apresentaram especificidade na dieta.

As interações tróficas entre insetos herbívoros e plantas hospedeiras são importantes na discussão do papel da seleção natural na estruturação de comunidades (Coley *et al.*, 1985; Loyola & Fernandes, 1993). No cerrado os dados coletados ainda não são suficientes para discussões neste patamar. Entretanto, o acréscimo de estudos dessas interações utilizando novas plantas hospedeiras certamente favorecerá a compreensão dessas comunidades no cerrado.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho a respeito da comunidade de lagartas em *Miconia pohliana* e *Miconia ferruginata* (Melastomataceae), corroboram os padrões já obtidos para outras plantas hospedeiras do cerrado:

- Alta riqueza com acumulação lenta de espécies o que implica em um tempo considerável de amostragem comparada com regiões temperadas.
- Baixa abundância da maioria das espécies.
- Ocorrência de flutuações na riqueza e na abundância de espécies ao longo do ano e dentro da mesma estação.
- Ocorrência de muitas espécies polípagas contrariando a hipótese de maior especialização de dieta nos ambientes tropicais.
- Mesmo espécies taxonomicamente muito próximas (congenéricas), na mesma área e no mesmo período de monitoramento podem apresentar comunidades diferentes (espécie e abundância).

Outras questões levantadas nesse trabalho são:

- Características das plantas hospedeiras como tamanho e densidade local (quantidade de recursos e facilidade de encontrá-lo) e maior digestibilidade das folhas parecem afetar positivamente a seleção da planta hospedeira e/ou a sobrevivência das larvas (como no caso de *M. pohliana*).
- Os fatores climáticos como: temperatura (mínima e máxima), umidade relativa do ar e pluviosidade explicam a abundância de lagartas em *M. pohliana*.

Todas essas questões são importantes na estimativa da biodiversidade e o seu emprego na conservação das espécies do cerrado. Entretanto, os mecanismos que resultam nesses padrões para lagartas no cerrado ainda necessitam ser mais explorados.

Outros estudos, na escala do presente trabalho, são importantes para o entendimento do efeito de fragmentação do bioma cerrado e para uma apreciação geral das mudanças na biodiversidade ao longo do tempo.

### BIBLIOGRAFIA (3)

- Basset, Y. 1994. Palatability of tree foliage to chewing insects: a comparison between a temperate and tropical site. *Acta Oecologica* **15**: 181-191.
- Berdegúe, M., Reitz, S. R. & Trumble, J. T. 1998. Host plant selection and development in *Spodoptera exigua*: do mother and offspring know best? *Entomol. Exp. Appl.* **89**: 57-64.
- Becker, V. O. 1991. Fauna de lepidópteros dos cerrados: composição e afinidade com as faunas das regiões vizinhas. I Encontro de Botânicos do Centro Oeste, Brasília, p. 91.
- Bernays, E. A. & Chapman, R. F. 1994. Host plant selection by phytofagous insects. Chapman e Hall.
- Brown, K. S. & Mielke, O. H. H. 1967. Lepidoptera of the central Brazil plateau I. Preliminary list of Rhopalocera (continued): Lycaenidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperidae. *Journal Lepidoptera society* **21**: 145-168.
- Camargo, A. J. A. 1999. Estudo comparativo sobre a composição e a diversidade de lepidópteros noturnos em cinco áreas da Região dos Cerrados. *Revista Brasileira de Zoologia* **16**: 369-380.
- Coley, P. D., Bryant, J. P. & Chapin, F. S. 1985. Resource availability and plant antiherbivore defense. *Science* **230**: 895-899.
- Dethier, V. G. 1988. The feeding behavior of a polyphagous caterpillar (*Diacrisia virginica*) in its natural habitat. *Can. J. Zool* **66**: 1280-1288.
- Dias, B. F. S. 1992. Cerrados; uma caracterização. In: Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. B. F. S. Dias (ed.) FUNATURA, Brasília, DF.
- Diniz, I. R. & Morais, H. C. 1995. Larvas de Lepidoptera e suas plantas hospedeiras em um cerrado de Brasília, DF, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* **39**: 755-770.
- Diniz, I. R. & Morais, H. C. 1997. Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. *Biodiversity and Conservation* **6**: 817-836.
- Diniz, I. R., Morais, H. C., Botelho, A. M. F., Venturoli, F. & Cabral, B. C. 1999. Lepidoptera caterpillar fauna on lactiferous host plants in the central brazilian cerrado. *Revista Brasileira de Biologia* **59**: 1-9.

- Diniz, I. R., Scherrer, S., Morais, H. C. & Emery, E. O. Plantas hospedeiras e frequência de ocorrência das lagartas de *Fregela semiluna* (Lepidoptera: Arctiidae). No prelo.
- Espinoza, C. W. Azevedo, L. G. & Jarreta, M. 1982. O clima da região dos cerrados em relação à agricultura. Circular Técnico 9, CPAC, EMBRAPA, Brasília, DF.
- Fernandes, G. W. & Price, P. W. 1991. Comparison of tropical and temperate galling species richness: the role environmental harshness and plant nutrient status. In: Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions. P. W. Price, T. M. Lewinsonhn, G. W. Fernandes & W. W. Benson (eds.). New York. pp: 91-115.
- Felfili, J. M. & Silva, M. C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brasil. *Journal of Tropical Ecology* 9: 277-289
- Felfili, J. M., Silva, M. C. Rezende, A. V., Machado, J. W. B., Walter, B. M. T., Silva, P. E. N. & Hay, J. D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF, Brasil. *Acta Botânica* 6: 27-46.
- Felfili, J. M., Haridasan, M., Mendonça, M., Filgueiras, T. S., Silva, M. C. & Rezende, A. V. 1994. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. *Cadernos de geociências* 12: 75-166.
- Fiedler, K. 1998. Diet and host plant diversity of tropical-vs. temperate-zone herbivores: South-East Asian and West Palaearctic butterflies as a case study. *Ecological Entomology* 23: 285-297.
- Heppner, J. B. 1984. Atlas of Neotropical Lepidoptera checklist, Hyblaeoidea-Pyraloidea-Tortricoidea, Part 2 ed. W. Gunk publishers
- Hulley, P. E. 1988. Caterpillar attacks plant mechanical defence by mowing trichomes before feeding. *Ecological Entomology* 13: 239-241.
- Goodland, R. 1971. A physiognomic analysis of the "cerrado" vegetation of central Brasil. *Journal of Ecology* 59: 411-419.
- Janzen, D. H. 1988. Ecological characterization of a Costa Rica dry forest caterpillar fauna. *Biotropica* 20: 120-135.

- Loyola Jr., R. & Fernandes, G. W. 1993. Herbivoria em *Kielmeyera coriacea* (Guttiferae): efeitos da idade da planta, desenvolvimento e aspectos qualitativos de folhas. Rev. Bras. Biol. **53**: 295-304.
- Milhomem, M. S., Morais, H. C., Diniz, I. R. & Hay, J. D. 1997. Espécies de lagartas em *Erythroxylum* spp. (Erythroxylaceae) em um cerrado de Brasília. In: Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado. L. L. Leite & C. H. Saito (eds.). Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 107-111.
- Mielke, O. H. H. & Casagrande, M. M. 1988. Sobre os tipos de Lepidoptera depositados em museus brasileiros. XVI. HesperIIDae, Saturnidae, Lycoenidae, Riodinidae, Castniidae e Arctiidae descritos por Roberto Spitz. Revista Brasileira de Entomologia **32**: 3-6.
- Morais, H. C., Diniz, I. R. & Silva, J. R. 1996. Larvas de *Siderone marthesia nemesis* (Illiger) (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae) em cerrado de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia **13**: 351-356.
- Morais, H. C., Diniz, I. R. & Silva, D. M. S. 1999. Caterpillar seasonality in a central Brazilian cerrado. Revista Brasileira de Biologia **47**:
- Munhoz, C. B. R. 1996. Melastomataceae no Distrito Federal, Brasil: tribo Miconieae A. P. de Candolle. Distrito Federal: Universidade de Brasília. Dissertação de Mestrado.
- Mustaparta, H. 1992. Spetialization in herbivorous insects. Proceeding of the 8th International Symposium on Insect-plant Relationship. S. B. J. Menken, J. H. Visser & P. Harrewijn (eds.) Kluwer Acadimic Publisher. pp:395-399.
- Nascimento, M. T. & Hay, J. D. 1993. Intraspecific variation in herbivory on *Metrodorea pubescens* (Rutaceae) in two forest types in Central Brazil. Revista Brasileira de Biologia **53**: 143-153.
- Paleari, L. M. & Santos, F. A. M. 1998. Papel do indumento piloso na proteção contra a herbivoria em *Miconia albicans* (Melastomataceae). Revista Brasileira de Biologia **58**: 151 - 157.
- Pinheiro, F., Morais, H. C. & Diniz, I. R. 1997. Composição de herbivoros em plantas hospedeiras com látex: Lepidoptera em *Kielmeyera* spp. (Guttiferae). In: Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado. L. L. Leite & C. H. Saito (eds.). Universidade de Brasília, Brasília, DF. p. 101-106.

- Pinheiro, F., Diniz, I. R. & Kitayama, K. 1998. Comunidade local de Coleoptera em cerrado: diversidade de espécies e tamanho de corpo. *Anais da Sociedade Entomológica Brasileira- SP* **27**: 543-550.
- Price, P. W., Diniz, I. R., Morais, H. C. & Marques, E. S. A. 1995. The abundance of insect herbivores species in the tropics: the high local richness of rare species. *Biotropica* **27**: 468- 478.
- Ratter, J. A. 1991. Notas sobre a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF). *Textos universitários n° 3*, Ed. UnB, Brasília, DF.
- Rathcke, B. J. & Poole, R. W. 1975. Coevolutionary race continues: butterfly larval adaptation to plant trichomes. *Science* **187**: 175-176.
- Ribeiro, S. P., Braga, A. O., Silva, C. H. L & Fernandes, G. W. 1999. Leaf polyphenols in Brazilian Melastomataceae: esclerophylly, habitas and insect herbivores. *Ecotropica* **5**: 137-146.
- Ribeiro, S. P. 1992. Distribuição de insetos herbívoros em cerrados e campos rupestres na Serra do Cipó : o papel de compostos fenólicos em plantas esclerófilas. Tese de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Rosenthal, G. A. & Berenbaum, M. R. 1992. *Herbivores, their interactions with secondary plant metabolites*, 2nd edn., Academic Press, San Diego.
- Scriber, J. M. 1995. Overview of swallowtail butterflies: taxonomic and distributional latitude. In: *Swallowtail butterflies: their ecology and evolutionary biology*. J. M. Scriber, Y. Tsubaki & R. C. Lederhouse (eds.) Scientific Publisher, Gainesville, Florida. pp3-8.
- Siemann, E., Tilman, D., Haarstad, J. & Ritchie, M. 1998. Experimental test of the dependence of Arthropod diversity on plant diversity. *Amer. Natur.* **152**: 738-750.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3rd., Prentice-Hall Edition, New Jersey, 662p.
- Zvereva, E. L., Kozlov, M. V. & Niemelä, P. 1998. Effects of leaf pubescence in *Salix borealis* on host-plant choice and feeding behaviour of the leaf beetle, *Melasoma lapponica*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **89**: 297-303.