

**LEVANTAMENTO DE LAGARTAS (LEPIDOPTERA) NO  
PARQUE RECREATIVO SUCUPIRA E COMPARAÇÃO DE IN-  
TERAÇÕES COM PLANTAS HOSPEDEIRAS NO CERRADO  
DO BRASIL CENTRAL**

**CATERPILLAR SURVEY AT SUCUPIRA PARK AND COM-  
PARISON OF HOST PLANT INTERACTIONS IN CENTRAL  
BRAZILIAN CERRADO**

**Flávia Nogueira de Sá<sup>1</sup>; Adriana Martins Onghero<sup>2</sup>;  
Adriano Silva de Paiva<sup>2</sup>; Camilo José B. de Lima<sup>2</sup>; Carla Silva Sousa<sup>3</sup>;  
Denilson Marcos Pereira da Silva<sup>3</sup>; Diogo Victor Alves de Oliveira<sup>2</sup>;  
Isadora Teixeira de Moraes<sup>3</sup>; Jéssica Campos Sabino<sup>2</sup>;  
Ravana Marques de Souza<sup>2</sup> & Tácito Barbosa Trindade<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Professora Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina.  
Área Universitária 1, Vila Nossa Senhora de Fátima,  
CEP 73.340-710 - Planaltina – DF, Brasil.  
fnsa@unb.br

<sup>2</sup> Estudante do curso de graduação em Ciências Naturais, Universidade de Brasília,  
Faculdade UnB Planaltina. Planaltina – DF, Brasil.

<sup>3</sup> Estudante do curso de graduação em Gestão Ambiental, Universidade de Brasília,  
Faculdade UnB Planaltina. Planaltina - DF, Brasil.

Recebido 5 de Agosto de 2013, aceito 22 de Março de 2014

**Resumo:** O bioma Cerrado é considerado importante por abrigar alta riqueza de espécies e endemismos. No entanto, este vem sofrendo uma intensa destruição, devido ao seu potencial agrícola e pecuário. Por esse motivo, é importante que se tenham ferramentas para avaliar, de forma rápida, os efeitos dessas pressões na integridade da diversidade biológica. Uma das abordagens que vem sendo investigada é a de considerar interações ecológicas, porque a exclusão e/ou alteração da abundância de espécies, causada

pela perturbação, podem promover co-extinção destas. Assim, conhecer diferentes características de interações entre espécies pode ser o primeiro passo para acessar a estabilidade do ecossistema frente a tais perturbações. Nesse sentido, no presente trabalho foi levantada a utilização de cinco espécies de plantas hospedeiras por lagartas (Lepidoptera), em um Parque urbano de Planaltina, no Distrito Federal. Uma vez que existe uma grande quantidade de informação ecológica sobre esses animais no Distrito Federal, o objetivo principal deste trabalho foi o de comparar a quantidade de interações lagartas x plantas encontradas no Parque urbano com a descrita na literatura científica para áreas mais preservadas. Além disso, através dessa comparação, considerando a integridade das interações, objetivou-se propor o grau de distúrbio causado pela visitação humana no Parque. Para isso, durante o mês de junho, quando há maior abundância de lagartas no campo, foi feito um levantamento das mesmas nas plantas *Byrsonima coccolobifolia*, *Kielmeyera sp.*, *Himanthus obovatus*, *Pouteria ramiflora* e *Roupala montana*. A partir da estrutura da comunidade de Lepidoptera encontrada, foi estimada a riqueza total de espécies de lagartas em cada planta hospedeira. Durante o levantamento, foram encontradas 32 espécies de lagartas no total. Em quatro espécies de plantas, os resultados obtidos pelas estimativas de riqueza de espécies indicaram que o número de interações encontradas no Parque urbano não é tão menor do que o encontrado nas áreas preservadas. Somente em *R. montana* foi encontrada uma riqueza de espécies abaixo à esperada, de acordo com as comunidades descritas na literatura. Sob esse aspecto, sugere-se que o Parque parece estar em bom estado de conservação. O presente trabalho reforça a aplicação de levantamentos rápidos em práticas de conservação e sugere a inclusão de novos grupos de organismos no futuro, para confirmar o padrão sobre o grau de preservação da área de estudo.

**Palavras chave:** cerrado, conservação, larvas, plantas hospedeiras, riqueza de espécies.

**Abstract:** Brazilian Cerrado is considered an important area for environment conservation, due to its high species' richness and endemism. Nevertheless, this biome has been intensely destroyed because of its potential for agriculture – of plants and animals. For this reason, it is important to have tools to evaluate quickly the effects of such threats on biological diversity. A type of approach that has been investigated lately is using ecological interactions, since species exclusion or a change on its abundance caused by human disturbance may cause co-extinctions. Therefore, getting to know different aspects on interactions between species may be the first step to understand the stability of an ecosystem after such threats. So, in the present work the utilization of five plant species by caterpillars (Lepidoptera) was surveyed in a urban park at Planaltina, Federal District. Since there is quite an extensive information on the ecology of these animals at the region, this work aimed to compare the amount of interactions between caterpillars and plants at the urban park with data in the literature, considering the situation at well-preserved areas. Besides, considering the level of integrity on interactions, it was also aimed to suggest how human visitation at the park threatens caterpillars. To this purpose, caterpillars were surveyed at five host plants, *Byrsonima coccolobifolia*, *Kielmeyera* sp., *Himathantus obovatus*, *Pouteria ramiflora* e *Roupala montana*, in June, when caterpillars are more abundant in the field. Using the community structure that was found, it was estimated species richness at each host plant. It was found 32 caterpillar species. In four out of five studied plants, the number of estimated species is not much lower than the ones at preserved areas. Only in *R. montana* it was not found a species richness as high as expected, by considering literature data. This work reinforces the application of rapid surveys for conservation actions and suggests that other groups of organism should be considered in the future to confirm the preservation pattern of study area.

**Key words:** savannah, conservation, caterpillars, host plants, species richness.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado está incluído entre os 25 hotspots de biodiversidade do planeta, devido à alta riqueza de espécies, abrigando cerca de 30% da diversidade brasileira, incluindo espécies endêmicas (Myers, 2000). Porém, este bioma sofre alto grau de ameaça antrópica, pois representa uma importante fronteira agrícola onde também são importantes as atividades de pecuária e de produção de carvão vegetal (Pinheiro *et al.*, 2010); por isso vem sendo destruído rapidamente.

Com o avanço da destruição do Cerrado, áreas com ambiente degradado e com maior influência de espécies invasoras tem se tornado mais frequentes (Klink & Machado, 2005). Com isso, muitas unidades de conservação ou áreas mais preservadas tem se tornado ilhas de vegetação natural, geograficamente isoladas em uma paisagem alterada. Além da perda já comprovada de espécies e de variabilidade genética causada por esse isolamento, outra perda menos perceptível a curto prazo é o desaparecimento e o aumento da fragilidade de interações entre espécies (Thompson, 1999; Fortuna & Bascompte, 2006; Jordano *et al.*, 2006).

As interações ecológicas entre diferentes espécies são importantes porque executam diversos serviços ambientais, mantendo a biodiversidade e o funcionamento de ecossistemas (Kremen *et al.*, 2007; Marini *et al.*, 2012). No entanto, estas são bastante sensíveis à perturbação humana, que pode causar a remoção ou mesmo alteração da abundância de alguma espécie (Restrepo & Gomez, 1998; Palmer *et al.*, 2008). A mudança em uma das espécies envolvidas nas interações pode interromper os serviços ambientais mencionados anteriormente ou, menos drasticamente, pode fazer que tais serviços sejam executados menos eficientemente. Autores já demonstraram que isso causa uma instabilidade no ambiente, podendo promover extinções em cascata, levando à grandes efeitos na biodiversidade e ampliando a perturbação original (Dunne

et al., 2002; Leal et al., 2014).

Dentre as formas de avaliar essas relações, destacam-se estudos que utilizam animais vertebrados ou plantas superiores (Rodvalho & Diniz, 2010). No entanto, poucos trabalhos consideram animais invertebrados para essas avaliações, mesmo sendo o grupo mais rico e abundante em espécies (Kitching et al., 2000). Invertebrados como insetos, por exemplo, correspondem/estão envolvidos em pelo menos metade da diversidade genética, interações ecológicas e transferência de energia e biomassa em ecossistemas terrestres (Brown-Jr., 1991). Além da importância pela alta representatividade biológica, as interações de insetos com outros animais ou mesmo plantas promovem serviços importantes para o funcionamento de ecossistemas (Brown-Jr., 1991; Freitas et al., 2011). Ao consumir diferentes espécies de plantas ou de outros animais, insetos podem controlar populações desses organismos por debilitá-los ou mesmo causarem a morte. Ao consumir plantas e serem predados por diversos outros animais, os insetos fazem uma importante ligação para a transformação da biomassa vegetal em animal e a reciclagem de minerais. Em adição, muitas espécies são de grande relevância para as sociedades humanas, tanto do ponto de vista econômico (por prestarem serviços como a polinização ou serem pragas agrícolas), como de saúde pública (espécies parasitas ou causadoras de doenças) (Freitas et al., 2011).

Dentro dos insetos, os Lepidoptera, grupo das borboletas e mariposas, são considerados um dos melhores grupos de indicadores biológicos, porque apresentam grande sensibilidade e rapidez de resposta às mínimas variações na qualidade do seu hábitat (Brown, 1991). Por isso, mostram-se indicados para o monitoramento dessas mudanças, sendo inclusive já usados como base para o estabelecimento de protocolos de monitoramento ambiental (Freitas et al., 2011).

Outra vantagem em se utilizar lepidópteros, é que o Distrito Federal (DF), juntamente com o Rio Grande do Sul e São Paulo são as unidades da federação

com melhores inventários desse grupo no Brasil (Freitas *et al.*, 2011). No DF o grupo de pesquisa das professoras Ivone Diniz e Helena Morais (ambas da Universidade de Brasília) vem inventariando lagartas em suas plantas hospedeiras há mais de 20 anos (ver por exemplo Diniz & Morais, 1995; Marquis *et al.*, 2002). Portanto, além de dados sobre plantas hospedeiras, já são conhecidas informações importantes sobre lagartas e adultos no Cerrado tais como: i. no Cerrado diferentes autores já mencionaram que frequência de plantas (indivíduos) com lagartas folívoras é baixa (entre 15 e 20%) (Price *et al.*, 1995, Diniz & Morais, 1997), o que resulta na necessidade de um grande esforço de coleta para a obtenção das mesmas e um esforço similar para obtenção de adultos em criações de laboratório. ii. a maior frequência de plantas com lagartas ocorre no início da estação seca (maio-junho) e a maior frequência de lagartas parasitadas ocorre na estação de chuvas (Morais *et al.*, 1999; 2007; Pessoa-Queiroz *et al.*, 2008). iii. a fauna de lagartas é dominada por micro-lepidópteros, especialmente das famílias Elachistidae, Gelechiidae, Oecophoridae e Pyralidae, animais que frequentemente formam abrigos em folhas (Diniz & Morais 2005).

Apesar do curto período de estudo, a metodologia para levantamentos rápidos tem sido aplicada amplamente para reconhecer áreas e grupos de espécies com maior necessidade de atenção para conservação. A metodologia pode ser aplicada para diferentes grupos, seja de animais ou plantas e mesmo em regiões de grande diversidade biológica, como a de florestas tropicais (ex. Bernard, 2008; Medeiros & Torezan, 2013), desde que possam ser identificados com certa facilidade e que tenham sua biologia bem conhecida.

Portanto, a investigação sobre as interações de lagartas com suas plantas hospedeiras no Cerrado tem ótimo potencial para funcionar como um medidor do nível de perturbação ou mudança ambiental, pelo maior conhecimento sobre esses organismos no Cerrado (especialmente próximo ao Distrito Federal) e pela

capacidade de lepidópteros responderem a variações no habitat (bioindicação).

Considerando que as informações da literatura representam a comunidade potencial de espécies de lagartas que usa cada espécie de planta hospedeira estudada, o presente trabalho tem como objetivo principal o de comparar a quantidade de interações lagartas x plantas encontradas no Parque urbano com a descrita na literatura científica para áreas mais preservadas.

### **OBJETIVOS**

Ao levantar as interações entre lagartas e as cinco espécies de plantas hospedeiras, pretende-se especificamente: i. conhecer espécies de Lepidoptera presentes no Parque Recreativo Sucupira, no período de abundância desses animais no Cerrado; ii. Reconhecer a mesma fauna nos arredores da área estudada, especialmente em uma área preservada – Estação Ecológica Águas Emendadas; iii. Testar a eficiência de uma metodologia de avaliação rápida da biodiversidade, usando lagartas, comparando a fauna da área de estudo, em um parque urbano, com a fauna de áreas preservadas, consultando dados de literatura.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

#### **Área de estudo**

O trabalho foi realizado no Parque Recreativo Sucupira (PRS) e em sua área de ação – em terreno da Universidade de Brasília, adjacente ao parque. O PRS foi criado pela lei distrital Lei nº 1318, de 23 de dezembro de 1996 e está localizado dentro do perímetro urbano de Planaltina (DF) (Figura 1). Possui 25 ha., com vegetação constituída por cerrado sentido restrito, mata ciliar do Ribeirão Mestre D'armas, do córrego Fumal e da nascente do córrego Buritizinhos .

Também foram realizados levantamentos na Estação Ecológica Águas

Emendadas (ESECAE), unidade de conservação de 10.500 ha., também localizada em Planaltina (DF), além de outros municípios de Goiás. Essa Estação Ecológica foi criada em 1968 com a intenção de proteger a nascente de duas das mais importantes bacias hidrográficas brasileiras: a do rio Tocantins e a do rio Paraná (por isso o nome Águas Emendadas). A ESECAE localiza-se a poucos quilômetros do PRS, sendo, portanto, encontrada em um mesmo tipo de vegetação e influências ambientais tais como o clima e o tipo de solo (Figura 1). Nessa Estação Ecológica predomina a vegetação de Cerrado sentido restrito, mas também há grandes áreas de Veredas (Felfili *et al.*, 1992). No entanto, para padronização, o trabalho nessa área foi realizado somente em vegetação de cerrado sentido restrito.

O clima no Cerrado pode variar consideravelmente, com temperaturas oscilando entre 18 e 28°C e pluviosidade entre 800 e 2000 mm. (Oliveira-Filho & Ratter, 2002). Há uma marcada estação seca durante o inverno austral. Grande parte dos solos no Cerrado é distrófico, com baixo pH, alta concentração de Alumínio e disponibilidade de Magnésio e Cálcio (Oliveira-Filho & Ratter, 2002).

O cerrado sentido restrito ocorre sobre solos profundos e bem drenados, é caracterizado por uma camada herbácea com predominância de gramíneas e por uma camada lenhosa, que varia de 3 – 5 m de altura, com cobertura arbórea de 10 – 60% (Felfili *et al.* 2006). Ambas as camadas são ricas em espécies, principalmente a herbácea (Felfili *et al.* 2006).

### **Levantamento de Lagartas Sistemático**

O levantamento sistemático de espécies de lagartas foi realizado durante cinco saídas de campo no PRS, realizadas no período de 7 de junho a 3 de julho



de 2013. O levantamento foi realizado em cinco espécies arbustivas: *Byrsonima coccolobifolia* (Malpighiaceae), *Kielmeyera* sp. (Calophyllaceae), *Himathantus obovatus* (Apocynaceae), *Pouteria ramiflora* (Sapotaceae) e *Roupala montana* (Proteaceae). Essas espécies foram selecionadas por possuírem boa informação sobre a comunidade de lagartas associadas às mesmas e por serem abundantes na área de estudo. Dessa forma, seria possível comparar os dados do presente trabalho com os levantamentos de lagartas publicados em literatura, realizados em diferentes unidades de conservação do Distrito Federal (ex. Andrade et al., 1999; Diniz et al., 1999; Bendicho-Lopez et al., 2006; Diniz et al., 2011).

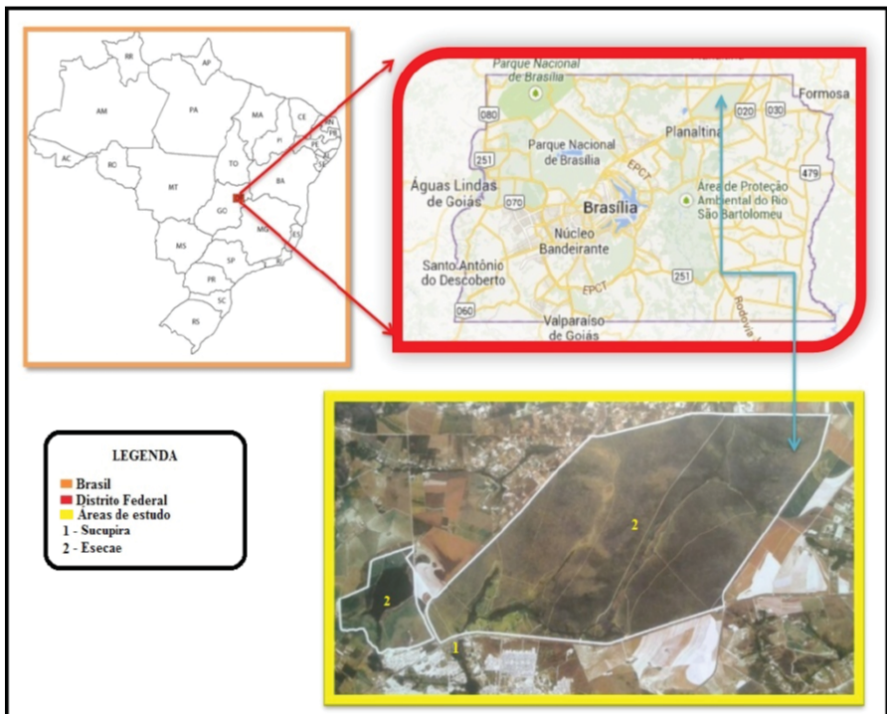
O levantamento de lagartas foi realizado através do exame direto nas plantas, vistoriando manualmente as folhas de cada indivíduo encontrado, à procura de lagartas. Como as plantas eram vistoriadas à medida que eram encontradas, pode-se ter uma ideia da abundância relativa de cada espécie de planta em função do número de indivíduos amostrados. Todas as saídas foram realizadas no Parque Recreativo Sucupira e sua área de ação, em vegetação classificada como cerrado sentido restrito (Figura 2). Foram selecionados cinco pontos distintos na área de estudo com a vegetação melhor preservada. Tais pontos foram dispostos de forma a mostrar uma maior extensão do cerrado (Figura 2).

Apesar da ocasião quando foi realizado o levantamento sistemático estar compreendida na estação seca do Cerrado, um trabalho realizado na mesma região mostrou que é nesse período em que existe uma maior proporção de plantas com lagartas (Morais et al., 1999), sendo inclusive superior aos meses da estação chuvosa. Como o presente trabalho propunha testar um método de avaliação rápida da biodiversidade no ambiente, o mês de junho pareceu ser o mais adequado, devido à maior chance de sucesso no registro das interações.

### Levantamento de Lagartas Não Sistemático

Como forma de evidenciar a variação da comunidade de lagartas nas plantas hospedeiras estudadas em função da variação climática, na estação chuvosa anterior à realização do levantamento sistemático, alguns autores do presente trabalho realizaram algumas visitas esporádicas tanto no PRS, quanto na ESECAE.

No levantamento assistemático, diversas trilhas em área de Cerrado sentido restrito foram percorridas na ESECAE e no PRS. Quando alguma das plantas hospedeiras era encontrada, todas as folhas da mesma era vistoriada manualmente, conforme descrito anteriormente.



**Figura 1** - Localização das áreas onde foi realizado o presente estudo: Parque Recreativo Sucupira (Sucupira) e Estação Ecológica Águas Emendadas (ESECAE), ambas localizadas a nordeste do Distrito Federal.



**Figura 2** - Vista aérea do Parque Recreativo Sucupira e áreas de ação. Pontos indicam as regiões onde foram realizados levantamentos de lagartas nas cinco espécies de plantas hospedeiras investigadas. A área urbana ao redor do parque pertence a Planaltina (DF). FUP Planaltina = Universidade de Brasília, campus Planaltina.

### Análise dos Dados

Pelo fato dos organismos estudados serem imaturos, não foi possível confirmar a identificação de todas as espécies encontradas. Por esta razão, este trabalho tratou os insetos como morfoespécies. Uma morfoespécie representa uma espécie tipológica reconhecida apenas pela morfologia do organismo. Como lagartas tem uma grande variedade de formas, tamanhos, coloração, presença ou não de espinhos e cerdas, entre outras características (Diniz et al., 2013), a diferenciação das morfoespécies era facilitada. Todas as lagartas encontradas foram fotografadas e a classificação das morfoespécies foi confirmada por especialistas do departamento de Zoologia, UnB. Diferentes trabalhos já demonstraram a eficiência do uso de morfoespécies como forma de contornar problemas taxonômicos e facilitar levantamentos de diferentes grupos de

organismos, especialmente invertebrados (ex. Oliver & Beattie, 1996; Derraik *et al.*, 2002)

A riqueza esperada para cada planta hospedeira foi estimada através do software EstimateS, com a configuração padrão do programa e usando o estimador Chao 1 (Colwell, 2013). Esse estimador é considerado um dos mais robustos pela literatura e é adequado por utilizar dados quantitativos (Gotelli & Colwell, 2011) e é particularmente eficiente para tratar de conjunto de dados desviados para classes de baixas abundâncias (Hughes *et al.*, 2001) – padrão comum para comunidades de regiões tropicais. A estimativa é efetuada através da seguinte fórmula:

$$S_{\text{Chao 1}} = S_{\text{obs}} + n_1^2 / 2n_2$$

Onde:  $S_{\text{obs}}$  = número de espécies observadas,  $n_1$  = número de singletons (espécies observadas uma única vez),  $n_2$  = número de doubletons (espécies observadas duas vezes).

## RESULTADOS

No levantamento sistemático foram vistoriados um total de 482 indivíduos de plantas, nos quais foram encontrados 118 indivíduos de lagartas, distribuídos em 32 espécies.

Todas as espécies de lagartas encontradas são especializadas em suas hospedeiras, sendo encontradas em somente uma espécie de planta.

A riqueza de espécies de lagartas encontrada em cada uma das cinco espécies de lagartas só foi similar àquela da comunidade conhecida em literatura em *H. obovatus*, com uma única espécie. No entanto, após a estimativa da riqueza, foi verificado que nas demais quatro espécies de plantas estudadas, o número de espécies de lagartas encontrada foi abaixo do limite inferior do intervalo de

confiança. Porém, a única grande redução do número de espécies ocorreu na comunidade associada a *R. montana* (tabela 1).

**Tabela 1:** Riqueza de lagartas encontrada em cinco espécies de plantas hospedeiras descritas em literatura para comunidades encontradas no Distrito Federal e em comunidades investigadas no Parque Recreativo Sucupira, com suas estimativas. Valores entre parênteses junto à riqueza de lagartas da literatura indicam os trabalhos usados como referência da comunidade de lagartas; valores junto à estimativa de riqueza representam o intervalo de confiança.

| Espécie de planta hospedeira | Riqueza de lagartas literatura (referência)   | Riqueza de lagartas encontrada | Riqueza de lagartas Estimada (Chao 1) |
|------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------------|
| <i>B. coccolobifolia</i>     | 49 (Andrade et al., 1999; Diniz et al., 2011) | 12                             | 33,5 (16,23 – 107,77)                 |
| <i>Kielmeyera</i> sp         | 25 (Diniz et al., 1999)                       | 7                              | 28 (12,16 – 92,44)                    |
| <i>H. obovatus</i>           | 1 (Diniz et al., 1999)                        | 1                              | Não houve necessidade                 |
| <i>P. ramiflora</i>          | 19 (Diniz et al., 1999)                       | 9                              | 11 (9,25 – 25,01)                     |
| <i>R. montana</i>            | 62 (Bendicho-Lopez et al., 2006)              | 2                              | Não foi possível estimar              |

No levantamento realizado anteriormente (não sistemático), no Parque Recreativo Sucupira e na Estação Ecológica Águas Emendadas, foram registradas espécies que não foram encontradas no levantamento sistemático, nas mesmas plantas hospedeiras consideradas no presente trabalho (tabela 2).

**Tabela 2:** Espécies de lagartas já encontradas pelos autores na região estudada em outras ocasiões, porém não encontradas no levantamento sistemático.

| Lagarta                     | Planta hospedeira               | Local        |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------|
| <i>Automeris illustris</i>  | <i>Kielmeyera</i> sp.           | PRS e ESECAE |
| Dalceridae NI*              | <i>Byrsonima coccolobifolia</i> | ESECAE       |
| <i>Eacles</i> sp.           | <i>Kielmeyera</i> sp.           | ESECAE       |
| <i>Hilesia</i> sp.          | <i>Roupala montana</i>          | ESECAE       |
| <i>Megalopyge lanata</i>    | <i>Kielmeyera</i> sp.           | ESECAE       |
| <i>Phobetrum hipparchia</i> | <i>Pouteria ramiflora</i>       | ESECAE       |

\* Espécie não identificada da família Dalceridae.

## DISCUSSÃO

As estimativas efetuadas a partir dos dados do levantamento indicaram que as riquezas de lagartas estimadas são menores do que aquelas encontradas na literatura, em áreas preservadas. Baseando-se nesta afirmativa, poderia se sugerir que o Parque Recreativo Sucupira está sofrendo com a pressão do entorno urbano e a intensa visitação urbana, perdendo assim espécies nativas que habitam a área. No entanto, a riqueza encontrada na literatura está dentro dos limites de confiança obtidos nas estimativas de quatro, das cinco espécies estudadas. Além disso, ao se considerar o esforço de coleta e a heterogeneidade da vegetação do cerrado, a situação da riqueza de interações entre lagartas e plantas não é tão negativa.

Em relação ao esforço de coleta, é importante lembrar que as comunidades descritas nesse trabalho, após um mês de investigação, foram comparadas com comunidades de lagartas que foram acompanhadas por mais de 20 anos, em diferentes regiões de cerrado sentido restrito do Distrito Federal (ver diferentes referências de H.C. Morais e I.R. Diniz citadas nesse trabalho). Além da diferença no tempo, também há diferença no clima. O Cerrado é um bioma onde ocorrem grandes variações climáticas, devido aos períodos de seca e chuva e devido à frequente passagem do fogo. Sabe-se que o fogo e a sazonalidade no clima no cerrado aumentam a riqueza (Diniz *et al.*, 2011). Estudos anteriores indicaram que algumas espécies de lagartas são sazonais, ocorrendo somente na estação chuvosa (Morais *et al.*, 1999). Por exemplo, espécies que constroem abrigo com folhas de planta hospedeira são mais frequentes na estação seca (Diniz *et al.*, 2012). Dados não publicados pelo nosso grupo indicam que na estação chuvosa, espécies com maior tamanho de corpo são mais frequentes e na estação secas as lagartas tendem a ser menores e construtoras de abrigo. Em relação à influência do fogo, Diniz *et al.* (2011) observaram que a frequência de plantas

com lagartas, o número de espécies e a composição variavam em função da área – se havia sido queimada, ou se a queima ocorreu no meio ou no fim da estação seca. Portanto, a maior riqueza de lagartas já descrita em diferentes trabalhos realizados no DF corrobora que novas espécies podem ser encontradas no PRS se o mesmo levantamento for feito em diferentes anos (se houver a passagem do fogo na área) ou em locais da mesma área de estudo mas com influência do fogo e na estação chuvosa, quando há um novo aumento da frequência de lagartas nas plantas. Esse trabalho reforça esse fato já que algumas espécies não encontradas no levantamento sistemático foram encontradas por alguns dos autores na área de estudo e em uma unidade de conservação localizada à poucos quilômetros de distância (ESECAE). Essas espécies indicam que a previsão estimada de uma riqueza maior de espécies é válida, uma vez que essas lagartas não encontradas no presente trabalho fazem parte do conjunto de espécies da região.

Uma outra razão para não considerar que tenha havido um empobrecimento de espécies no Parque Sucupira é a heterogeneidade da vegetação do Cerrado (Felfili et al., 1992; Felfili & Felfili, 2001). Por exemplo, Felfili et al. (1992), estudando a comunidade vegetal em diferentes pontos do DF e em seu entorno encontraram que a composição de espécies pode variar bastante. Nesse último trabalho, foi encontrado que a similaridade da comunidade nas diferentes áreas estudadas variou entre 80 e 21%, sendo este último valor consideravelmente baixo, para uma região tão próxima e dentro do mesmo bioma. Esse trabalho usou como referência de comunidade de lagartas (completa), levantamentos feitos em diferentes áreas do DF. Portanto, como no Cerrado, a maioria das espécies de lagartas é monófoga, alimentando-se de somente uma espécie de planta hospedeira (Diniz & Moraes, 2005; Marquis et al., 2002), era esperado encontrar comunidades de lagartas bastante diferentes, de acordo com a região amostrada.

Portanto, levando-se em consideração os aspectos sobre a biologia do Cerrado e de lagartas em suas plantas, pode-se concluir que de acordo os resultados obtidos pelas estimativas de riqueza de espécies, o Parque Recreativo Sucupira parece estar em bom estado de conservação. As estimativas do presente trabalho indicaram um número de espécies muito abaixo do esperado foi encontrado apenas em *R. montana*; portanto não há indício de perda de interações ecológicas.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho confirmou a eficiência e aplicabilidade de um método rápido para avaliação da biodiversidade, por ter estimado valores próximos do número de espécies esperadas, obtidos em levantamentos feitos por períodos muito mais longos e em áreas bem preservadas.

Uma vez que a metodologia utilizada funciona bem para o levantamento de lagartas, é recomendável que novas espécies de plantas hospedeiras possam ser incorporadas, mesmo que não haja conhecimento prévio das comunidades de Lepidoptera associadas às mesmas. Também é indicado que novos grupos taxonômicos possam ser incorporados no futuro em novos levantamentos para confirmar o cenário de preservação da área apontado pelas lagartas. Diversos autores já indicaram que um único grupo de organismo não deve ser suficiente para fazer levantamentos e monitoramento de diversidade (Brown-Jr., 1997), a conclusão obtida com os dados de lagartas deveriam ser confirmadas usando-se outros grupos sejam de animais, plantas, fungos.

Finalmente, tendo informações teóricas sobre a importância do Parque Sucupira para a manutenção da diversidade, é importante utiliza-las em ações de educação ambiental. Hoje o Parque é usado como depósito de lixo, entulho e existe corte ilegal de plantas (<http://www.parquesucupira.com>). é importante que a população tenha acesso à tais informações para que valorizem o local e



que seja parceira em estratégias conservacionistas.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração e aprendizado que tiveram com as colegas de diferentes departamentos da UnB: Cintia Lepesqueur, profa. Dulce M.S. Rocha, profa. Helena C. Morais e profa. Ivone R. Diniz. Também reconhecem o auxílio de diversos alunos do curso de graduação em Ciências Naturais da UnB no trabalho de campo e na criação das lagartas em laboratório. Finalmente, agradecem ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio por autorizar o trabalho de campo na Estação Ecológica Águas Emendadas através da licença número 32760-1. AMO e DVAO foram bolsistas ProIC UnB/CNPq; ASP, CJBL, DMPS, JCS e TBT foram bolsistas do Programa de Bolsa Permanência da UnB.

### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.; MORAIS, H.C.; DINIZ, I.R. & BERG, C. (1999) Richness and abundance of caterpillars on *Byrsonima* (Malpighiaceae) species in an area of cerrado vegetation in Central Brazil. **Revista Biologia Tropical**, v. 47, n. 4, p. 691- 95.
- BENDICHO-LOPEZ, A.; MORAIS, H.C.; HAY, J.D. & DINIZ, I.R. (2006) Lepidópteros Folívoros em *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae) no Cerrado *Sensu Stricto*. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 2, p.182-191.
- BERNARD, E. (2008) **Inventários Biológicos Rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque**, Amapá, Brasil. Arlington: Conservation International, 151 p.
- BROWN-JR, K.S. (1991) Conservation of neotropical environments: insect as indicators. In Collins, N.M. & THOMAS, J.A. (eds.), *The Conservation of Insects and Their Habitats*: London, **Academic Press**, San Diego. 350 - 404 pp.
- BROWN-JR, K.S. (1997) Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical

- forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, v.1, n. 1, p. 25-42.
- COLWELL, R. K. (2013) Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 9. **User's Guide and application**. In: <http://purl.oclc.org/estimates>
- DERRAIK, J.B.; CLOSS, G.P.; DICKINSON, K.J.M.; SIRVID, P.; BARRATT, B.I.P. & PATRICK, B.H. (2002) Arthropod Morphospecies versus Taxonomic Species: a Case Study with Araneae, Coleoptera, and Lepidoptera. **Conservation Biology**, v. 16, n. 4, p. 1015–1023.
- 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** (Impresso), São Paulo, v. 39, n.4, p. 755-770.
- DINIZ, I.R.; MORAIS, H.C. (1997) Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. **Biodiversity & Conservation**, v. 6, n. 6, p. 817-83.
- DINIZ, I.R.; MORAIS, H.C. (2005) Abundância e amplitude de dieta de lagartas (Lepidoptera) no cerrado de Brasília (DF). Brasília: p. 307-315. In Scariot, A.; Sousa-Silva, J. C. & Felfili, J.M. (orgs.) **CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Ministério Meio Ambiente, Brasília, 305 – 318 pp.
- DINIZ, I.R.; MORAIS, H.C.; BOTELHO, A.M.F.; VENTUROLI, F. & CABRAL, B.C. (1999) Lepidopteran caterpillar fauna on lactiferous host plants in the central Brazilian cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 4, p. 627-635.
- DINIZ, I.R.; HIGGINS, B.; MORAIS, H.C. (2011) How do frequent fires in the Cerrado alter the lepidopteran community? **Biodiversity & Conservation**, v. 20, n. 7, p. 1415-1426.
- DINIZ, I.R.; HAY, J.D.; RICO-GRAY, V.; GREENEY, H.F. & MORAIS, H.C. (2012) Shelter-building caterpillars in the cerrado: seasonal variation in relative

- abundance, parasitism, and the influence of extra-floral nectaries. **Arthropod-plant Interactions**, v. 6, n. 4, p. 583-589.
- DINIZ, I.R.; BRAGA, L.; LEPESQUEUR, C.; SILVA, N. & MORAIS, H. (2013) **Lagartas do Cerrado**. Guia de Campo. 1ª Edição, Technical Books Editora. Rio de Janeiro. 215 p.
- DUNNE, J.A.; WILLIAMS, R.J. & MARTINEZ, N.D. (2002) Network structure and biodiversity loss in food webs: robustness increases with connectance. **Ecology Letters**, v. 5, n. 4, p. 558-567.
- FELFILI, M.C.; FELFILI, J.M. (2001) Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da chapada pratinha, brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 243-254.
- FELFILI, J.M.; SILVA-JR., M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J.W.B.; WALTER, B.M.T.; SILVA, P.E.N.; HAY, J.D. (1992) Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada Pratinha, DF - Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v. 6, n. 2, p. 27 – 46.
- FELFILI, j.m.; SILVA-Jr., C.M.; Mendonça, R.C.; Fagg, C.W.; Filgueiras, T.S. & Mecnas, V.V. (2006) **Fitofisionomias e flora**. In: Fonseca, F.O. (org.) *Águas emendadas*. SEDUMA, Brasília, 542 p.
- FORTUNA, M.A. & BASCOMPTE, J. (2006) Habitat loss and the structure of plant-animal mutualistic networks. **Ecology Letters**, v. 9, n. 3, p. 281-286.
- FREITAS, A.V.L.; CAMARGO, A.; ISERHARD, C.A.; ACCACIO, G.M.; ROMANOWSKI, H.P.; GALINKIN, J.; BROWN JR, H.S.; DUARTE, M.; UEHARA-PRADO, M.; CARDOSO, M.Z.; CASAGRANDE, M.M.; MIELKE, O.H.H.; MARIMI FILHO, O.J.; MONTEIRO, R.F.; HONEGGER, R.W.H. & OVERAL, W.L. (2011) **Plano de ação nacional para a conservação dos Lepidópteros**. Organizadores: André Victor Lucci Freitas, Onildo João Marini-Filho. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 64 p.

- GOTELLI, N.J. & COLWELL, R.K. (2011) Estimating species richness. In Magurran, A.E. & MacGill, B.J. (eds). *Biological diversity frontiers in measurements and assessment*. Oxford University Press, **Wiltshire**, 39 - 54 p.
- HUGHES, J.B.; HELMANN, J.J.; RICKETTS, T.H. & BOHANNAN, B.J.M. (2001) Counting the Uncountable: Statistical Approaches to Estimating Microbial Diversity. **Applied and Environmental Microbiology**, v.67, n.10, p. 4399 – 4406.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M.A. & SILVA, W.R. (2006) Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação. In DUARTE, C.F., BERGALLO, H.G., DOS SANTOS, M.A. & VAL, A.E. (eds.). **Biologia da conservação: essências**. Editorial Rima, São Paulo. 411-436 pp.
- KREMEN, C.; WILLIAMS, N.M.; AIZEN, M.A.; GEMMIL-HERREN, B.; LEBUHN, G.; MINCKLEY, R.; PACKER, L.; POTTS, S.G.; ROULSTON, T.; STEFFAN-DEWENTER, I.; VAZQUEZ, D.P.; WINFREE, R.; ADAMS, L.; CRONE, E.E.; GREENLEAF, S.S.; KEITT, T.H.; KLEIN, A.M.; REGETZ, J. & RICKETTS, T.H. (2007) Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. **Ecology Letters**, v. 10, n. 4, p. 299–314.
- KITCHING, R.L.; ORR, A.G.; THALIB, L.; MITCHELL, H.; HOPKINS, M.S. & GRAHAM, A.W. (2000) Moths assemblages as indicators of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. **Journal of Applied Ecology**, v. 37, n. 2, p. 284-297.
- KLINK, C.A. & MACHADO, R.B (2005) Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 707 -713.
- MARINI, L.; BRUUN, H.H.; HEIKKINEN, R.K.; HELM, A.; HONNAY, O.; KRAUSS, J.; KUHN, I.; LINDBORG, R.; PARTEL, M.; BOMMARCO, R. (2012) Traits related to species persistence and dispersal explain changes in plant communities subjected to habitat loss. **Diversity and Distributions**, v. 18, n. 9, p. 898–908.

- MARQUIS, R. J.; MORAIS, H. C. & DINIZ, I.R. (2002) Interactions among Cerrado plants and their herbivores: unique or typical? In Oliveira, P. S. O. & Marquis, R. J. (eds.) The cerrados of Brazil : ecology and natural history of a neotropical Savana. **Columbia University Press**, Nova Iorque, 306 -328 pp.
- MEDEIROS, H.R. & TOREZAN, J.M. (2013) Evaluating the ecological integrity of Atlantic forest remnants by using rapid ecological assessment. **Environmental monitoring and assessment**, v.185, n. 5, p. 4373-4382.
- MORAIS, H.C.; DINIZ, I.R. & SILVA, D.M.S. (1999) Caterpillar seasonality in a central Brazilian cerrado. **Revista de Biologia Tropical**, v. 47, n. 4, p.1025-1033.
- MORAIS, H.C.; CABRAL, B.C.; MANGABEIRA, J.A.; DINIZ, I.R. (2007) Temporal and spatial variation of *Stenoma cathosiota* Meyrick (Lepidoptera: Elachistidae) caterpillar abundance in the cerrado of Brasilia, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 6, p. 843-847.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p. 853-858.
- OLIVER, I. & BEATTIE, A. J. (1996) Invertebrate Morphospecies as Surrogates for Species: A Case Study. **Conservation Biology**, v. 10, n. 1, p. 99-109.
- OLIVEIRA-FILHO, A. & RATTER, J. A. (2002) Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. In Oliveira, P. S. O. & Marquis, R. J. (eds.) The cerrados of Brazil : ecology and natural history of a neotropical Savana. **Columbia University Press**, Nova Iorque, 91 -120 pp.
- PALMER, T.M.; STANTON, M.L.; YOUNG, T.P.; GOHEEN, J.R.; PRINGLE, R.M.; KARBAN, R. (2008) Breakdown of an ant-plant mutualism follows the loss of large herbivores from an African savanna. **Science**, v. 319, p. 192-195.
- PESSOA-QUEIROZ, R.; MORAIS, H.C.; DINIZ, I.R. (2008) Abundance and temporal

- distribution of *Gonioterma exquisita* Duckworth (Lepidoptera, Elachistidae, Stenomatinae) on *Byrsonima pachyphylla* Griseb. (Malpighiaceae) in the Brazilian cerrado. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n.1, p. 62-67.
- PRICE, P.W.; DINIZ, I.R.; MORAIS, H.C. & MARQUES, E.S.A. (1995) The abundance of insect herbivore species in the tropics: the high local richness of rare species. **Biotropica**, v.27, n. 4, p. 468-478.
- PINHEIRO, C.E.G.; MALINOV, I.K.; EMERY, E.O. & SCHMIDT, K. (2010) Endemismos e conservação de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) no bioma Cerrado. In DINIZ, I.R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R.B. & CAVALCANTI, R.B. (orgs.) Cerrado - conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. Brasília: **Thesaurus**, 223 – 238 pp.
- RESTREPO, C.; GOMEZ, N. (1998) Responses of understory birds to anthropogenic edges in a Neotropical montane forest. **Ecological Applications**, v. 8, n. 1, p. 170–183.
- RODOVALHO, S.R. & DINIZ, I.R. (2010) Registro e distribuição das espécies de Limacodidae (Lepidoptera) no Cerrado In: DINIZ, I.R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R.B. & CAVALCANTI, R.B. (orgs.) Cerrado - conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. Brasília: **Thesaurus**, 239 – 254 pp.
- THOMPSON, J.N. (1999) Specific Hypotheses on the Geographic Mosaic of Coevolution. **The American Naturalist**, v.153, p. 1-14.