

ASPECTOS DA ECOLOGIA DE UMA POPULAÇÃO DE *LASIODORA* sp.  
(ARANAE:THERAPHOSIDAE) EM CAVERNA GRANÍTICA  
ECOLOGICAL ASPECTS OF A POPULATION OF *LASIODORA* sp.  
(ARANAE:THERAPHOSIDAE) IN GRANITE CAVE

Leopoldo Ferreira de Oliveira Bernardi (1,4),  
Rodrigo Lopes Ferreira (2,5) & Marconi Souza Silva (3,4).

(1)Graduando em Ciências Biológicas /UFMG.

(2)Doutor em Ecologia e Manejo da Vida Silvestre/UFMG

(3)Doutorando em Ecologia Conservação e  
Manejo da Vida Silvestre/UFMG

Endereço para correspondência:

(4)Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos

Departamento de Biologia Geral – ICB – Universidade Federal de  
Minas Gerais. C.P. 486, CEP 30161-970. Belo Horizonte, MG, Brasil.

E mail: leopoldobernardi@yahoo.com.br

(5)Departamento de Biologia / Setor de Zoologia

Universidade Federal de Lavras.

C.P. 3037, CEP 37200-000 Lavras, MG, Brasil. Telefone: 35-38291882.

## RESUMO

Neste estudo foram avaliados parâmetros morfométricos (comprimento do cefalotórax, comprimento da primeira pata, comprimento da fiandeira, comprimento da quelícera e comprimento do abdômen; largura do cefalotórax e largura do abdômen) e populacionais (distribuição dos indivíduos na caverna e tamanho da população) de *Lasiadora* sp. (Aranae: Theraphosidae) residente em caverna granítica no município de Ataléia, nordeste de Minas Gerais. O tamanho da população de *Lasiadora* sp. foi estimado em 21 (+/-4) indivíduos. O comprimento da primeira pata direita relacionou-se negativamente com a distância da entrada ( $F_{1,14}=5,7393$ ;  $R_2=0,5392$ ,  $R_2=0,2907$ ,  $P<0,0031$ ). A densidade de *Lasiadora* sp. relacionou-se positivamente com a densidade de presas ( $F_{1,9}=52,56$ ,  $R=0,932$ ;  $P<0,0$ ). Fêmeas adultas de *Lasiadora* sp. mostraram preferência por locais distantes da entrada, provavelmente devido à elevada umidade e temperaturas mais estáveis destes locais. Jovens mostraram preferência por locais onde há maior concentração de presas. Os indivíduos de *Lasiadora* sp. podem ser considerados troglófilos, pois a substituição da mata no entorno da cavidade por pastagens, alterou as condições ombrofilas externas, forçando os indivíduos a se refugiarem na caverna em função do microclima estável.

**Palavras chave:** *Lasiadora*, população, cavernas, neotropicos, área impactada.

## ABSTRACT

This study evaluates morphometric characteristics (length of cephalothorax, front leg, spinneret, chelicera, and abdomen and width of cephalothorax and abdomen), as well as populational parameters (distribution of individuals in cave and size of population) of the arachnid *Lasiadora* sp (Aranae: Theraphosidae) found in a granite cave in the municipality of Ataléia in the northeastern part of the state of Minas Gerais, Brazil. The population of *Lasiadora* sp. was estimated at 21 (+/-4) individuals. The length of the right front leg showed a negative correlation with the distance from the entrance of the cave ( $F_{1,14} = 5.7393$ ;  $R_2=0.5392$ ,  $R_2=0.2907$ ;  $P<0.0031$ ). The density of the population was positively related to the density of prey ( $F_{1,9}=52.56$ ;  $R=0.9320$ ;  $P<0.000$ ). Female adults of *Lasiadora* sp. showed a preference for locations far from the entrance, probably due to the greater humidity and more stable temperatures found there. Immature individuals were more concentrated in locations with a greater concentration of prey. The *Lasiadora* studied here can be considered troglolytes, since the replacement of the natural vegetation with pastures in the vicinity of the cave changed the ombrophilous conditions of the external habitat and forced these arachnids to seek permanent refuge in the cave, where the microclimate was more stable.

**Key Words:** *Lasiadora*, population, cave, neotropics, impacted area.

## 1. INTRODUÇÃO

Cavernas são cavidades naturais subterrâneas que ocorrem, em sua maioria, em relevos cársticos. Tais relevos compreendem sistemas constituídos por rochas carbonáticas, onde predominam os processos de dissolução na determinação de suas feições (LINO, 2001). Outras litologias, como quartzitos, arenitos, granitos e minério de ferro também são susceptíveis à formação de cavernas (AULER & PILÓ, 2005). Nestes tipos rochosos, geralmente considerados menos solúveis, os processos

são predominantemente de erosão fluvial e eólica. Não raramente, apresentam feições semelhantes aos relevos cársticos. Tais regiões, por sua semelhança ao relevo cárstico, são denominadas como pseudocarstes (LINO, 2001).

As cavernas, desta forma, são formadas pela dissolução ou erosão das rochas, formando condutos e galerias de formas e tamanhos variados (GILBERT *et al* 1994).

O ambiente cavernícola tende a ser mais estável que o ambiente epígeo circundante. Em cavernas exten

sas, a temperatura e a umidade variam pouco em locais mais distantes da entrada (BARR & KUEHNE, 1971; HOWARTH, 1983). Exceções ocorrem em cavernas pouco extensas e locais próximos às entradas (FERREIRA, 2004).

A total ausência de luz em cavernas exclui a possibilidade de ocorrência de produtores fotossintetizantes (CULVER, 1982). Por este motivo, há predomínio de organismos decompositores em comunidades cavernícolas, uma vez que o alimento aportado às cavernas procede do meio epígeo (SOUZA-SILVA, 2003; FERREIRA, 2004). O alimento pode penetrar nas cavernas através de rios e aberturas verticais no teto e paredes, junto a águas que infiltram em rochas porosas e percolam através de interstícios ou então levados por animais que transitam entre o meio epígeo e o hipógeo (e.g. guano de morcegos ou aves) (JASINSKA *et al* 1996; FERREIRA & MARTINS, 1998). Existem, também, outras vias menos convencionais, como raízes vegetais que crescem interceptando galerias de cavernas (HOWARTH, 1983). O tipo, a qualidade do recurso bem como sua forma de distribuição no sistema são importantes determinantes da composição e abundância da fauna presente (FERREIRA, 2004).

Os organismos que vivem no meio hipógeo podem apresentar especializações morfológicas, fisiológicas e no comportamento, geralmente ligadas às características físicas e limitações à disponibilidade dos recursos alimentares que existem no ambiente hipógeo. Tais organismos são classificados em três categorias ecológico-evolutivas (HOLSINGER & CULVER, 1988 – modificado do sistema de Schinner-Racovitza): Os troglógenos são regularmente encontrados no ambiente subterrâneo, mas precisam sair da caverna para se alimentar. Os troglófilos são organismos que podem completar seu ciclo de vida no meio epígeo e/ou hipógeo. No meio epígeo, tanto os troglógenos como os troglófilos ocorrem, geralmente, em ambientes úmidos e sombreados. Finalmente, os troglóbios podem apresentar especializações como despigmentação, anoftalmia, alongamento de apêndices, além de se restringirem ao ambiente cavernícola.

Muitos predadores podem ser encontrados no ambiente subterrâneo, dentre os quais se destacam espécies pertencentes à ordem Araneae (FERREIRA *et al* 2005, FERREIRA & MARTINS, 1998). Elas podem estabelecer populações em cavernas, sendo que fatores como a distância das entradas, a abundância de presas, a elevada umidade e a estabilidade térmica podem influenciar a distribuição e a colonização deste ambiente por esses organismos (FERREIRA *et al* 2005; FERREIRA & MARTINS, 1998).

Em cavernas brasileiras foram registradas 45 famílias de aranhas. Destas, 6 pertencem à infraordem Mygalomorphae (Actinopodidae, Barychelidae, Ctenizidae, Dipluridae, Nemesiidae, Theraphosidae), e 39 são da infraordem Araneomorpha (Amaurobiidae, Ana-

pidae, Anyphaenidae, Araneidae, Caponiidae, Ctenidae, Corinnidae, Deinopidae, Dictynidae, Filistatidae, Gnaphosidae, Hahniidae, Hadrotarsidae, Heteropodidae, Leptometidae, Lycosidae, Lynphiidae, Nesticidae, Ochyroceratidae, Oonopidae, Oecobidae, Palpimanidae, Pholcidae, Phylodromidae, Pisauridae, Salticidae, Scytodidae, Segestridae, Sicariidae, Symphytognathidae, Telemidae, Theridiosomatidae, Theridiidae, Tetrablemmidae, Tetragnathidae, Thomisidae, Trechaleidae, Uloboridae e Zodaridae) (FERREIRA & MARTINS, 1999; PINTO-DA-ROCHA, 1995; FERREIRA, 2004; SILVA, 2006).

Os registros de aranhas da família Theraphosidae em cavernas brasileiras são escassos. Para esta família foram registrados somente o gênero *Acanthoscurria* em cavernas dos Estados de Minas Gerais e Bahia (PINTO-DA-ROCHA, 1995) e o gênero *Lasiadora* (registrado somente em cavernas do Estado da Bahia (PINTO-DA-ROCHA, 1995; TRAJANO, 2000). Existem ainda registros da família Theraphosidae para Gruta Lavouira (Matozinhos, Minas Gerais), e outro registro para a caverna Capão Xavier III (Nova Lima, Minas Gerais) (FERREIRA, 1999; SOUZA-SILVA *et al* 2005; FERREIRA, 2005).

Os estudos referentes a bionomia de espécies da família Theraphosidae são escassos, e quando ocorrem estão relacionados à descrição de ecótipos, comportamento de utilização de microhabitats e área de residência em ambientes epígeos (COSTA & PÉREZ-MILES, 1992; STRADLING, 1994). Os trabalhos em ambientes hipógeos onde são citados representantes da família Theraphosidae apenas relatam itens alimentares destas aranhas.

Tendo em vista que o estabelecimento de uma grande população de Mygalomorpha em cavernas é um evento aparentemente incomum, este estudo traz uma contribuição importante para o conhecimento da bionomia destes predadores no meio hipógeo. Deste modo, este trabalho objetivou responder às seguintes questões:

1. Qual o tamanho da população de *Lasiadora* sp. residente na caverna granítica João Matias?
2. A distribuição espacial e densidade de presas influenciam a distribuição da população de *Lasiadora* sp. na caverna?
3. O tamanho corporal dos indivíduos de *Lasiadora* sp. determina sua distribuição no interior da caverna?
4. Indivíduos de *Lasiadora* sp. apresentam comportamento territorialista na caverna?
5. Indivíduos de *Lasiadora* sp. são troglófilos ou troglógenos na caverna?

## 2. LOCALIZAÇÃO E CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Gruta João Matias, uma

caverna granítica localizada no município de Ataléia (18003'45''S / 41003'45''W), nordeste de Minas Gerais (figura 1).

Ataléia encontra-se inserida no domínio da Mata Atlântica, área considerada prioritária para ações de conservação da biodiversidade (MACHADO & FERREIRA, 2005; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Tal município, atualmente, possui apenas 11% de sua cobertura original de Mata Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA, 2005). A vegetação originalmente presente no entorno da Gruta João Matias foi substituída por monocultura de capim colômbio (*Panicum* sp), utilizado para a criação extensiva de bovinos.

#### DESCRIÇÃO FÍSICA DA CAVIDADE

A gruta João Matias encontra-se inserida em granito de estrutura relativamente friável, que pode ter contribuído não somente para a gênese inicial da caverna como também para sua expansão, regida aparentemente por processos erosivos. Tal caverna possui 148 m de desenvolvimento linear. A entrada apresenta arquitetura lenticular horizontal e o conduto que se segue a ela é inclinado de forma ascendente.

A condição topográfica do conduto que se segue à entrada desfavorece o aporte físico de materiais externos (inclusive orgânicos) para o interior da caverna. O conduto bifurca-se poucos metros após a entrada. Ambos os condutos (após a bifurcação) comunicam-se com

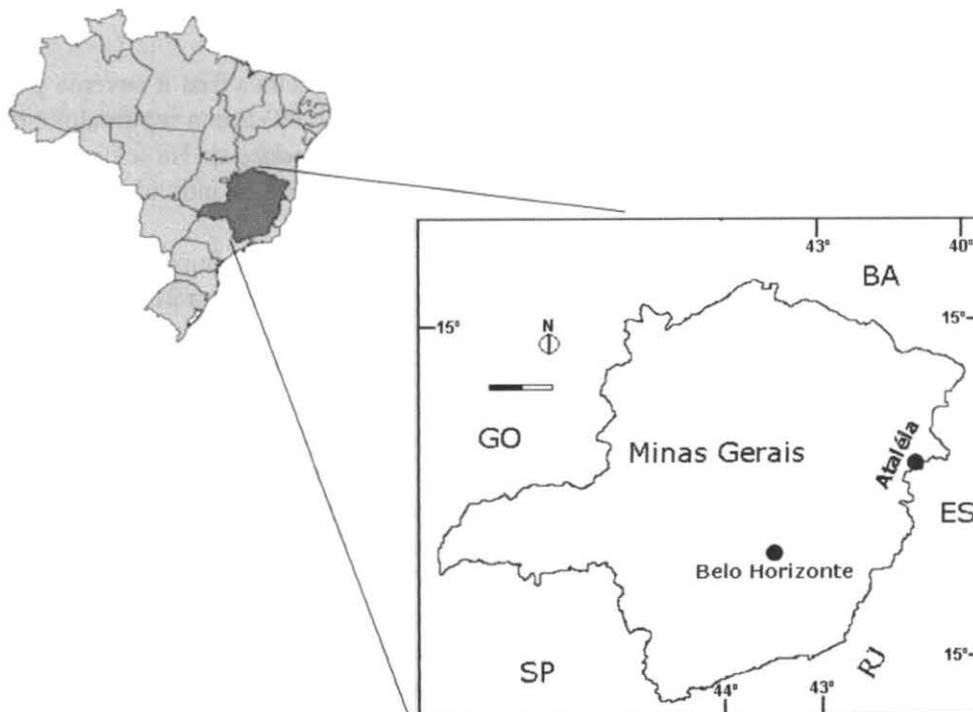
um amplo salão existente ao final da caverna. Tal salão possui muitos blocos rochosos conformando o piso, indicativo claro da importância de processos de abatimento para o alargamento do salão.

Uma pequena drenagem percorre o flanco desta ampla galeria. Esta drenagem resulta da confluência de pequenas nascentes existentes em condutos pouco profundos que se irradiam a partir do salão. A entrada da cavidade é freqüentemente visitada por bovinos, estando sofrendo, atualmente, consideráveis impactos oriundos do pisoteamento e da exposição excessiva à luminosidade externa (devido à remoção da vegetação original, como supracitado).

#### DESCRIÇÃO TRÓFICA DA CAVIDADE

Em uma análise qualitativa foram identificados na Gruta João Matias cinco tipos de recursos alimentares disponíveis aos organismos detritívoros. O primeiro consiste em matéria orgânica vegetal, que é escassa, e localiza-se somente a poucos metros da entrada. Os outros consistem de diferentes tipos de guano, provenientes de morcegos de dieta carnívora, insetívora e hematófaga. O primeiro deles consiste de um extenso depósito de guano de *Peropteryx* sp. (insetívoros) na parte mediana da caverna. O segundo consiste em um pequeno depósito de guano de *Crotopterus aritus* (carnívoro) que se localiza no último salão.

Existe ainda um grande depósito de guano de



**Figura 1:** Esquema da localização do município de Ataléia, Minas Gerais.  
**Figure 1:** Localization of the municipality of Ataléia in Minas Gerais.

*Desmodus rotundus* (hematófago) em um dos condutos laterais que se irradiam do último salão. Todos os depósitos previamente citados estão sendo renovados constantemente pelas respectivas colônias de morcegos. Finalmente, um extenso depósito de guano de morcegos frugívoros ocorre associado a praticamente todo piso do último salão.

Os morcegos que produziram este grande depósito já não residem há muito tempo na cavidade. Tal fato é perceptível ao se observar o grau avançado de decomposição do depósito (bastante ressequido, pulvurulento e mineralizado) o que indica que este guano foi depositado há muito tempo.

### 3. MÉTODO

#### PROCEDIMENTOS

A primeira coleta na cavidade foi realizada em julho de 2003 e teve como objetivo realizar um inventário geral de fauna da cavidade. Nesta coleta, também foram avaliadas as presas potenciais de *Lasiadora* sp. Para tal, foram vistoriados todos os microhabitats potenciais, piso, pedras e troncos (FERREIRA, 2005). Dados relativos à dieta de *Lasiadora* sp. foram retirados de publicações e comunicações pessoais (YÁÑEZ & FLOATHER, 2000; SOUZA-SILVA, 2003; SOUZA-SILVA *et al* 2005).

Cada indivíduo das espécies de presas potenciais de *Lasiadora* sp. na caverna tiveram sua distribuição espacial avaliada através de plotagem em croqui esquemático da caverna.

Em uma segunda visita à caverna (Janeiro de 2004), os indivíduos de *Lasiadora* sp. encontrados foram capturados, sexados, separados adultos e imaturos, individualizados com marcação e medidos. Cada indivíduo teve ainda sua posição de coleta registrada no mapa da caverna.

Após todas as medições, cada indivíduo foi solto no mesmo local de captura. Em cada organismo foram medidos o comprimento e a largura do cefalotórax, o comprimento e a largura do abdômen, o comprimento da primeira pata anterior direita, o comprimento da quelícera direita e o comprimento da fiandeira direita. Todas as medidas foram feitas com auxílio de paquímetro.

Três dias após a segunda visita, foi feita a recaptura dos indivíduos marcados e a captura de novos indivíduos de *Lasiadora* sp. Os novos indivíduos capturados foram medidos, plotados em mapa e libertados.

A captura de cada indivíduo foi realizada manualmente usando o dedo polegar e o dedo indicador, posicionados cada um em lado oposto do cefalotórax, entre a segunda e a terceira pata, e pressionando-se a aranha contra o solo.

#### ANÁLISE DE DADOS

O tamanho da população de *Lasiadora* sp. foi estimado através do índice de Lincoln-Petersen. Este índice calcula o tamanho de populações fechadas, assumindo-se que não há nascimentos, mortes, emigrações e imigrações de indivíduos durante o período de amostragem (FERNANDEZ, 1995).

Para verificar possíveis relações entre o tamanho da primeira pata direita (utilizada como indicadora de tamanho corporal dos indivíduos de *Lasiadora* sp.) e a distância da entrada foi utilizada uma análise de regressão linear simples (ZAR, 1996).

Para calcular as densidades de presas e *Lasiadora* sp. a caverna foi dividida em dez setores, com projeções lineares iguais (figura 2). A área de cada setor foi calculada utilizando-se a fórmula de Simpson (FERREIRA & MARTINS, 1998). As densidades de *Lasiadora* sp. e densidades de presas presentes em cada um dos setores foram correlacionadas através de uma correlação de Spearman, tendo em vista a impossibilidade de normalização dos dados (ZAR, 1996).

Para avaliar comportamentos territorialistas nos indivíduos de *Lasiadora* sp. foram utilizados os deslocamentos de cada indivíduo. Foram considerados deslocamentos as distâncias lineares percorridas pelos indivíduos entre o ponto de primeira captura (10/01/2003) e o ponto de recaptura (13/01/2003).

Durante as coletas foram anotados "in situ" aspectos do comportamento dos indivíduos de *Lasiadora* sp.

### 4. RESULTADOS

Na primeira visita à caverna para coleta de aranhas (10/01/2003) foram capturados e marcados 13 indivíduos de *Lasiadora* sp. Na segunda visita (13/01/2003), foram observados 14 indivíduos, sendo 5 não marcados e 9 marcados.

O tamanho da população de *Lasiadora* sp. nesta caverna foi estimado em 21 (+/-4) indivíduos.

A razão sexual encontrada para indivíduos adultos de *Lasiadora* sp. nesta população foi de 8 fêmeas para 1 macho. Em relação à estrutura etária foram encontrados 9 indivíduos adultos e 9 indivíduos jovens (Tabela 1).

Os indivíduos mostraram consideráveis variações nos parâmetros morfológicos medidos. O comprimento do cefalotórax variou de 0,4 a 2,0 cm; a largura do cefalotórax variou de 0,4 a 2,39 cm; o comprimento da primeira pata variou de 1,2 a 7,71 cm; o comprimento da fiandeira variou de 0,3 a 1,33 cm; o comprimento da quelícera variou de 0,12 a 1,25 cm; o comprimento do abdômen variou de 0,5 a 3,35 cm e a largura do abdômen variou de 3,33 a 2,63 cm (Tabela 1).

Os comprimentos da primeira pata direita e os comprimentos das quelíceras indicaram a existência de

| Indivíduo<br><i>Individual</i> | Idade<br><i>Age</i> | Sexo<br><i>Sex</i>         | Cefalotórax<br><i>Cephalothorax</i> |         | Abdomen<br><i>Abdomen</i> |         | 1ª perna<br><i>Front Leg</i> | Fiandeira<br><i>Spinnaret</i> | Quelícero<br><i>Chelicera</i> |
|--------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------|---------------------------|---------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                                |                     |                            | (C) (L)                             | (L) (W) | (C) (L)                   | (L) (W) | (C) (L)                      | (C) (L)                       | (C) (L)                       |
| 1                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 2                                   | 1,7     | 2,65                      | 1,98    | 6,1                          | -                             | 0,91                          |
| 2                              | A<br>A              | ♀                          | 2,5                                 | 2,4     | 2,75                      | 1,17    | 6,83                         | 1,33                          | 1,19                          |
| 3                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 1,6                                 | 1,7     | 1,56                      | 1,11    | 6,52                         | 0,9                           | 0,75                          |
| 4                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 1,4                                 | 1,3     | 1,59                      | 1,3     | 4,81                         | 0,65                          | 0,73                          |
| 5                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 1,3                                 | 1,2     | 1,8                       | 2,63    | 4,75                         | 0,78                          | 0,62                          |
| 6                              | A<br>A              | ♀                          | 2,4                                 | 2,3     | 3,22                      | 1,49    | 7,71                         | 1,25                          | 1,15                          |
| 7                              | A<br>A              | ♂                          | 1,7                                 | 1,5     | 2                         | 2,8     | 5,94                         | 1                             | 0,8                           |
| 8                              | A<br>A              | ♀                          | 2,3                                 | 2       | 3,35                      | 2,02    | 6,89                         | 1,25                          | 1,1                           |
| 9                              | A<br>A              | ♀                          | 2,3                                 | 2,1     | 2,8                       | 2,4     | 6,7                          | 1,21                          | 1,03                          |
| 10                             | A<br>A              | ♀                          | 2,2                                 | 2       | 3,5                       | 2,6     | 7,2                          | 1,45                          | 1,1                           |
| 11                             | A<br>A              | ♀                          | 2,2                                 | 1,8     | 3,5                       | 2,4     | 6,15                         | 1,15                          | 0,92                          |
| 12                             | A<br>A              | ♀                          | 2,5                                 | 2,2     | 3,3                       | 0,75    | 7,5                          | 1,5                           | 1,25                          |
| 13                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 1,1                                 | 1       | 1,05                      | 0,8     | 3,7                          | 0,65                          | 0,5                           |
| 14                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 1,1                                 | 0,9     | 1,11                      | 0,8     | 3,7                          | 0,59                          | 0,51                          |
| 15                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 0,5                                 | 0,4     | 0,5                       | 3,6     | 1,66                         | 0,3                           | 0,15                          |
| 16                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 1,2                                 | 1       | 1,22                      | 0,8     | 4,1                          | 0,48                          | 0,58                          |
| 17                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 0,4                                 | 0,4     | 0,5                       | 3,33    | 1,2                          | 0,3                           | 0,12                          |
| 18                             | A<br>A              | ♀                          | 2,1                                 | 1,9     | 2,7                       | 2       | 6,89                         | 1,3                           | 0,1                           |

**Observação:** J: Jovem; A: Adulto; C: Comprimento em centímetros; L: Largura em centímetros  
**Observation:** I: Immature; A: Adult; L: Length in centimeters; W: width in centimeters

**Tabela 1** Características etárias e morfométricas (cm) de *Lasiadora* sp. na Gruta João Matias.  
**Table 1** - Age and morphometric characteristics of *Lasiadora* sp. in João Matias cave

4 categorias de tamanho corporal (Figuras 3 e 4).

Durante a realização do inventariamento da fauna de invertebrados pôde-se observar que as aranhas do gênero *Lasiadora* sp. têm como principais presas grilos (*Ensifera: Endecous* sp.) e baratas (*Blattaria* sp.) (Tabela 3).

A densidade de *Lasiadora* sp. relacionou-se significativa e positivamente com a densidade de presas em

cada setor (F1,9=52,56, R: 0,932; P<0.0) (Figura 5).

As distâncias percorridas pelos indivíduos de *Lasiadora* sp. durante o estudo apresentaram-se variáveis, sendo que 27,78% dos indivíduos foram recapturados no mesmo local de captura. O maior deslocamento observado foi equivalente a 6 metros, realizado pelo indivíduo 12 (Tabela 1) (Figura 2).

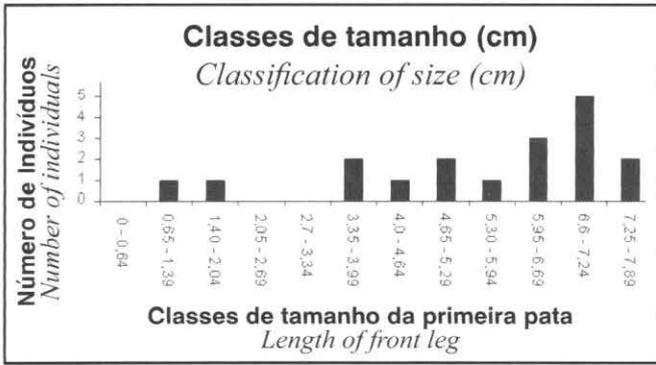


Figura 3: Classes de comprimento da primeira pata direita de indivíduos de *Lasiodora* sp. na Gruta João Matias.

Figure 3: Classification according to length of right front leg.

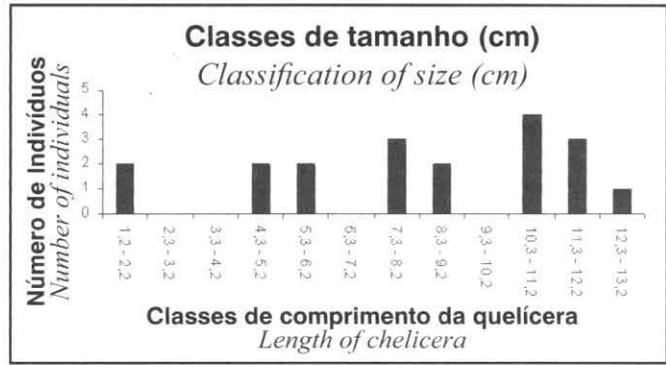


Figura 4: Classes de comprimento da quelicera de indivíduos de *Lasiodora* sp. na Gruta João Matias.

Figure 4: Classification according to chelicera length

| Setores<br>Section | Abundância de <i>Lasiodora</i> sp.<br>Number of individuals of <i>Lasiodora</i> sp. | *Número de <i>Endecous</i> sp.<br>*Number of individuals of <i>Endecous</i> sp. | *Número de <i>Blattaria</i> sp.<br>*Number of individuals of <i>Blattaria</i> sp. | Área (m <sup>2</sup> )<br>Area (m <sup>2</sup> ) | Densidade de <i>Lasiodora</i> sp.<br>Density of <i>Lasiodora</i> sp. | Densidade de Presas<br>Density of Prey |
|--------------------|---|---|---|--|--|--|
| A                  | 4   | 75  | 0   | 47,17  | 0,085  | 1,60                                   |
| B                  | 1   | 130   | 3   | 25,1   | 0,04   | 5,2                                    |
| C                  | 5   | 450   | 0   | 10,4   | 0,482  | 43,34                                  |
| D                  | 2   | 150   | 4   | 25,6   | 0,078  | 6,016                                  |
| E                  | 3   | 310   | 2   | 4,44   | 1,48   | 70,35                                  |
| F                  | 0   | 155   | 1   | 9,8  | 0  | 15,85                                  |
| G                  | 0   | 300   | 0   | 16,13  | 0  | 18,6                                   |
| H                  | 3   | 710   | 7   | 48,2   | 0,062  | 14,9                                   |
| I                  | 0   | 230   | 3   | 18,75  | 0  | 12,26                                  |
| J                  | 0   | 50  | 0   | 8,36   | 0  | 5,98                                   |

\* presas potenciais de *Lasiodora* sp. \*potential prey of *Lasiodora* sp.

Tabela 3: Abundância, densidade (m<sup>2</sup>) e presas potenciais de *Lasiodora* sp. em setores de 10 m na Gruta

Table 3: Abundance and density of potential prey for *Lasiodora* sp in 10-meter sections of João Matias Cave

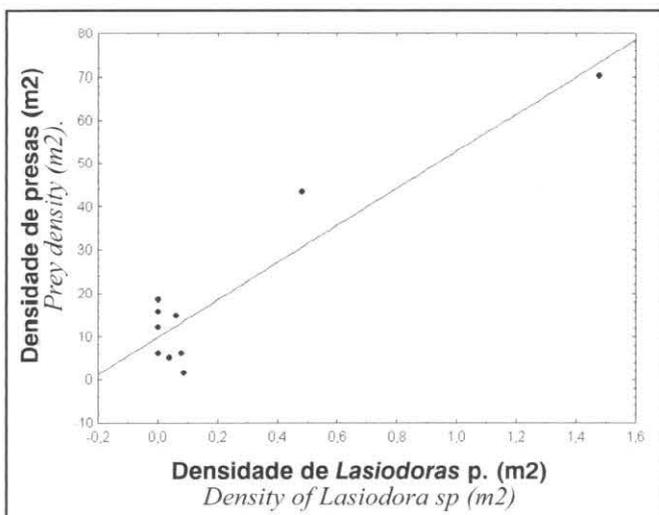


Figura 5: Relação entre a densidade de *Lasiodora* sp. e a densidade de presas (F1,9=52,56, R: 0,932; P<0.0).

Figure 5: Relationship between density of *Lasiodora* sp and density of prey F1.9=52.56; R=0.932; P<0.000

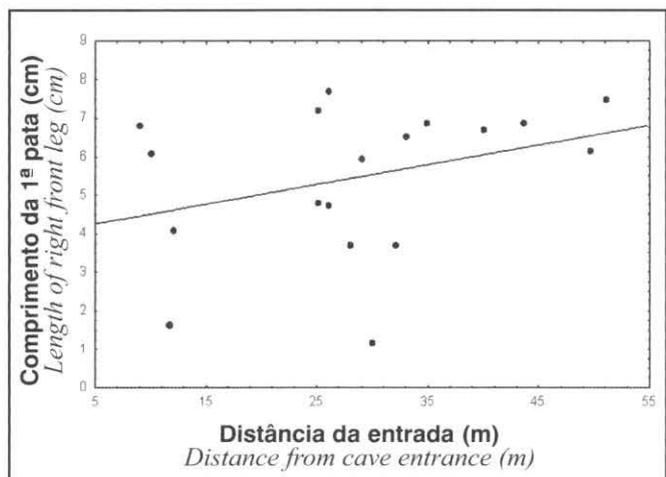
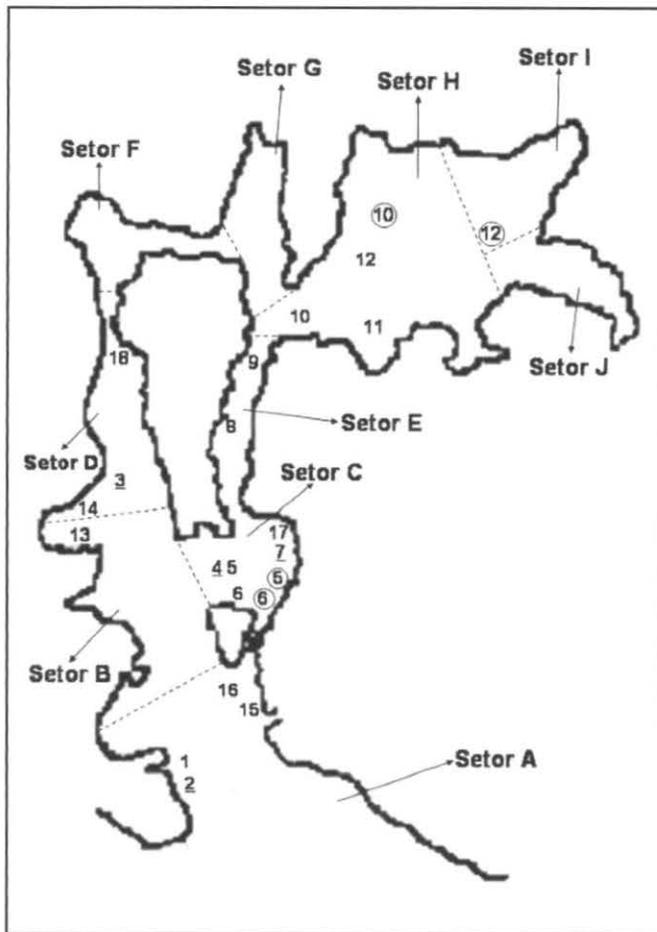


Figura 6: Relação entre o comprimento da primeira pata direita e a distância da entrada (F1,14=5,7393 R<sup>2</sup>=0,5392, R<sup>2</sup>=0,2907, P<0,0031)

Figure 6: Relation between length of right front leg and distance from cave entrance (F1,14=5,7393 R<sup>2</sup>=0,5392, R<sup>2</sup>=0,2907, P<0,0031)



**Figura 2:** Distribuição espacial de *Lasiadora* sp. na Gruta do João Matias. Números sublinhados representam recapturas sem deslocamentos, e aqueles circulos recapturas com deslocamentos.

**Figure 2:** Spatial distribution of *Lasiadora* sp. in João Matias cave. Underlined numbers represent recapture without displacement; circles represent recapture with displacement.

Os indivíduos de *Lasiadora* sp. localizavam-se preferencialmente próximos a fendas ou fissuras nas paredes da caverna ou então sob blocos presentes no piso. Uma única exceção a este comportamento foi observada no indivíduo 12, que estava localizado no meio do último salão em uma área longe de abrigos.

Ao longo de toda a caverna puderam ser observadas teias residenciais de *Lasiadora* sp. Estas teias, em geral estavam localizadas próximas a fendas nas paredes junto ao piso da caverna. Não foi observada nenhuma aranha sobre suas teias de residência, mas muitos indivíduos estavam localizados próximos a elas. O indivíduo 14, depois de solto (após as medições morfológicas), se refugiou em uma teia de residência localizada próxima ao seu local de captura. Foram observadas exúvias de *Lasiadora* sp. no piso e nas paredes da caverna. Algumas foram encontradas dentro de fissuras na parede. Estas

| Indivíduo<br><i>Individual</i> | Idade<br><i>Age</i> | Sexo<br><i>Sex</i>         | Distância da entrada<br><i>Distance from entrance</i> | Deslocamentos<br><i>Displacement</i> |
|--------------------------------|---------------------|----------------------------|---|--------------------------------------|
| 1                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 10  | -                                    |
| 2                              | A<br>A              | ♀                          | 9   | 0                                    |
| 3                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 33  | 0                                    |
| 4                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 25  | 0                                    |
| 5                              | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 26  | 1,1                                  |
| 6                              | A<br>A              | ♀                          | 26  | 0,4                                  |
| 7                              | A<br>A              | ♂                          | 29  | 0                                    |
| 8                              | A<br>A              | ♀                          | 34,8  | -                                    |
| 9                              | A<br>A              | ♀                          | 40  | 0                                    |
| 10                             | A<br>A              | ♀                          | 25  | 3,8                                  |
| 11                             | A<br>A              | ♀                          | 49,6  | -                                    |
| 12                             | A<br>A              | ♀                          | 51  | 6                                    |
| 13                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 28  | -                                    |
| 14                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 32  | *                                    |
| 15                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 11,6  | *                                    |
| 16                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 12  | *                                    |
| 17                             | J<br>I              | Imaturo<br><i>Immature</i> | 30  | *                                    |
| 18                             | A<br>A              | ♀                          | 43,6  | *                                    |

**Observação:** não recapturados / \* capturados na segunda coleta  
**Observation:** not recaptured / \* initial capture during second collection

**Tabela 2:** Distribuição de *Lasiadora* sp. em relação à distância da entrada e seus deslocamentos na Gruta João Matias.

**Table 2:** Distribution of *Lasiadora* sp. in relation to distance from entrance and displacement in João Matias cave.

exúvias puderam ser observadas desde o final do setor A até o fim da caverna.

O canibalismo entre as *Lasiadora* sp. foi observado na segunda visita à caverna. Ele ocorreu quando um indivíduo, que tinha sido capturado para verificação de sua faixa etária (jovem ou adulto), foi solto e correu em direção a um outro indivíduo de maior tamanho. Este indivíduo ao se aproximar do de maior tamanho foi capturado e mantido preso enquanto era canibalizado.

Durante as coletas os indivíduos de *Lasiadora* sp. apresentaram um comportamento evasivo recorrente. Quando o coletor se aproximava, as aranhas elevavam o corpo de modo que o cefalotórax e o abdômen se desencilavam do chão. Quando a aproximação persistia, os indivíduos rapidamente dirigiam-se a locais abrigados, o que dificultava a captura. Aparentemente, as aranhas demonstravam maior sensibilidade às vibrações (de pas-

sos, por exemplo) do que à luminosidade emitida pelas lanternas.

## 5. DISCUSSÃO

Estudos relacionados à ecologia de populações de Mygalomorphae em ambientes subterrâneos não existem. Tal fato pode decorrer do conhecimento ainda incipiente dos ambientes cavernícolas, associados às raras ocorrências de populações destas aranhas no ambiente hipógeo.

A população de 21 indivíduos de *Lasiadora* sp. na caverna João Matias, além de incomum, deve-se provavelmente às influências de temperatura constante e umidade elevada na caverna, semelhante ao que provavelmente ocorria no ambiente externo quando havia mata ombrófila no entorno. A substituição da Mata Atlântica, sombreada e úmida, no entorno da caverna por capim colônio alterou as condições climáticas e tróficas do meio epígeo. Tais alterações podem ter levado os indivíduos de *Lasiadora* sp. e demais invertebrados de solo a se refugiarem nesta caverna em busca de microhabitats mais estáveis. Em áreas desmatadas da Mata Atlântica, invertebrados ombrófilos se refugiam em cavidades artificiais em busca de microhabitats mais estáveis (FERREIRA, 2004). Além da substituição da cobertura vegetal original da região por pastagens, o número reduzido de cavernas na área intensifica a procura pelos poucos abrigos existentes, o que pode levar a um adensamento de populações nos poucos locais disponíveis.

Além disso, a necessidade de utilização de locais mais úmidos e de temperaturas mais amenas por outras espécies de Theraphosidae, como *Brachypelma klaasi* (Theraphosidae) foi demonstrada por Yanez & Floater (2000). Indivíduos desta espécie apresentam tais exigências uma vez que possuem seu desenvolvimento, sobrevivência, reprodução e tempo de vida influenciados pela temperatura e umidade (YANEZ & FLOATER, 2000).

Embora o estabelecimento de grandes populações de Mygalomorphae em cavernas seja aparentemente raro, para populações de Araneomorphae esta condição é bastante freqüente. Populações de *Loxosceles similis* (Sicariidae), por exemplo, são favorecidas por muitas características do ambiente cavernícola, que permitem o estabelecimento e o desenvolvimento de grandes populações destas aranhas no meio hipógeo (FERREIRA *et al* 2005). Tal circunstância provavelmente advém do fato de o desenvolvimento de aranhas do gênero *Loxosceles* depender de condições ideais de temperatura (FISCHER, 1996).

Além das condições climáticas mais estáveis, a elevada abundância de outros invertebrados que colonizaram a Gruta João Matias e que servem de presas de *Lasiadora* sp. também auxilia a manutenção da população.

Nesta caverna pode se observar uma maior densidade de *Lasiadora* sp. na parte mediana (setores C e E). Este adensamento está relacionado com a maior densidade de presas localizadas nestes setores. Os grandes adensamentos de presas se localizam onde se encontra maior disponibilidade de alimento para os organismos detritívoros, que neste caso consiste de um extenso depósito de guano de morcegos insetívoros (POULSON & CULVER 1969, FERREIRA & MARTINS 1999). Em outras populações de predadores em cavernas, como de espécies de Araneomorphae e Amblypygi, podemos observar que a disponibilidade de presas e a distância da entrada são fatores que influenciam na distribuição destes organismos no ambiente hipógeo (FERREIRA *et al* 2001; FERREIRA *et al* 2005; FERREIRA & MARTINS, 1998).

Apesar do maior adensamento de *Lasiadora* sp. ter sido encontrado na parte mediana da caverna, observou-se que este adensamento era constituído principalmente de aranhas jovens, sendo que as fêmeas adultas de *Lasiadora* sp. se estabeleciam mais ao final da caverna (setores D, E e H). A temperatura mais estável e a umidade mais elevada nos setores mais distantes da entrada devem ter sido o fator responsável por esta configuração na distribuição das aranhas adultas na caverna. Isto porque a temperatura do ambiente e sua umidade podem influenciar, também, no desenvolvimento dos ovos de aranhas da família Theraphosidae (PULZ, 1987). Deste modo, as fêmeas de Theraphosidae selecionam ambientes em que os níveis de umidade e temperatura têm pouca variação, porque estes fatores são importantes na determinação do seu fitness (YÁÑEZ & FLOATHER, 2000).

Os locais onde foram encontrados as maiores fêmeas adultas de *Lasiadora* sp. apresentaram uma baixa densidade de presas se comparado a outras regiões da cavidade. Porém, nestes locais também há uma menor densidade de *Lasiadora* sp., o que permite que estas aranhas possam percorrer distâncias maiores à procura de presas, sem problemas de encontros casuais com outros indivíduos de sua mesma espécie. Tal circunstância leva provavelmente a uma redução dos possíveis conflitos agonísticos, diminuindo, conseqüentemente, a intensidades de predação sobre dos filhotes e ovos. Isto pode ser claramente observado pela grande distância percorrida pelo indivíduo 12 (6 metros) e pelo indivíduo 10 (3,8 metros) em comparação com outros indivíduos, principalmente aqueles que se localizam em locais onde existem grandes concentrações de *Lasiadora* sp. (setores B e C). Este comportamento demonstra que em fêmeas adultas existe uma preferência por locais de temperatura mais estável (mais propícios à reprodução), do que por locais onde as presas são mais abundantes.

As *Lasiadora* sp. residentes na Gruta João Matias parecem apresentar comportamento territorialista. Este comportamento pode ser evidenciado pelas distâncias

percorridas por estes indivíduos (que percorreram distâncias entre 0 até 6 metros), em relação àquelas relatadas por JANOWSKI-HORNER & HORNER (1999) em machos de *Aphonopelma hentz* (que percorreram distâncias entre 14,1 até 1.360,4 metros) e as encontradas por FERREIRA (2005) em um estudo com uma população de *Loxosceles similis* residente em na Gruta Lavoura, Matozinhos, Minas Gerais, (que percorreram distâncias entre 20 até 80 metros). Tal fato pode dever-se à grande densidade de presas e de *Lasiadora* sp. na Gruta João Matias, ao comportamento de canibalismo e à restrição do espaço disponível a ser percorrido pelos indivíduos residentes na Gruta João Matias em relação ao meio epígeo.

A substituição do domínio florístico original por pastagens na área de entorno da gruta João Matias pode ter sido determinante na condição apresentada por *Lasiadora* sp. (considerada, neste caso, troglófila). Todo habitat natural que circundava a cavidade foi alterado, afetando as condições que permitiam a permanência de *Lasiadora* sp. no ambiente externo. Tais condições eram a presença de presas, abrigos, umidade e temperatura amenas. Além disso, os indivíduos da população estudada podem ser considerados troglófilos tendo em vista a presença de indivíduos muito jovens até adultos, a existência de fêmeas e machos, a presença de exúvias e de teias de residência no interior da caverna.

A ocorrência de Mygalomorphae é consideravelmente comum em cavernas brasileiras (PINTO-DA-ROCHA, 1995; FERREIRA, 1999; TRAJANO, 2000; SOUZA-SILVA, 2003; FERREIRA, 2004; SOUZA-SILVA *et al* 2005; FERREIRA, 2005). Porém, quando estas aranhas estão presentes no ambiente hipógeo são encontrados somente poucos indivíduos e geralmente associados às entradas das cavernas. Devido a este comportamento os organismos são caracterizados, nestas situações, como sendo troglóxenos ou acidentais (PINTO-DA-ROCHA, 1995). A população de *Lasiadora* sp.

estabelecida na gruta de João Matias exibe uma peculiaridade em relação às demais ocorrências destas aranhas em cavernas. Até o momento, esta é a primeira ocorrência de uma grande população de *Lasiadora* sp. residente em caverna (e que são aparentemente troglófilas).

A Mata Atlântica encontra-se atualmente bastante degradada e fragmentada (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Apesar da região onde se encontra a caverna João Matias ser considerada uma área prioritária para a preservação, ela é um reflexo claro da situação de degradação em que se encontra a Mata Atlântica. O desmatamento, a fragmentação da mata e o conseqüente isolamento em que se encontra a população na Gruta João Matias pode ser uma grande barreira para a sobrevivência da população *Lasiadora* sp. neste local. Deste modo é crucial e emergencial que os órgãos de fiscalização façam cumprir nesta caverna a medida normativa que exige a recuperação da vegetação do entorno em no mínimo 250 m. A re-vegetação poderá ser feita utilizando modelos de recuperação de mata nativa ou agroecológicos, em parceria com entidades locais e regionais interessadas. A recuperação emergencial do entorno poderá reduzir os riscos de extinção da população de *Lasiadora* sp..

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Mario Souza Silva e Nilton (EMATER-MG) pela hospitalidade, João Buteco (Prefeitura de Ataléia), Vieira, Xavier Prous e Divino. A Aliança para a Conservação da Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional), Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF) e ao IBAMA/CECAV.

## 7. REFERÊNCIAS

(Vide pag. 78)

---

# ECOLOGICAL ASPECTS OF A POPULATION OF LASIODORA sp. (ARANAE: THERAPHOSIDAE) IN GRANITE CAVE

## 1. INTRODUCTION

Caves are natural underground cavities which are commonly a feature of karst relief. Karst relief consists of systems that are constituted of carbonate rocks in which processes of dissolution are largely responsible for the development of such special features as caves, although other lithologies, such as quartzites, sandstones, granites and iron ore, are also subject to the formation of caves. Even though these latter rocks, generally considered less soluble, may present features similar to those of a karst relief, the processes involved in their formation are predominately fluvial and eolic.

Due to the similarity to karst relief, these regions are often called pseudokarst.

Most caves are formed by the dissolution or erosion of rocks, forming conduits and galleries of varying shapes and sizes (GILBERT *et al* 1994). The cave environment tends to be more stable than the surrounding epigeal environment, and in the interior of large caves, the temperature and humidity vary little (BARR & KUEHNE, 1971; HOWARTH, 1983); exceptions are found in smaller cavities and in locations close to the entrance (FERREIRA, 2004).

The total absence of light in caves excludes the possibility of primary production by photosynthesis

(CULVER, 1982), and most of the food available must be transported into the cave from the epigeal environment (SOUZA-SILVA, 2003; FERREIRA, 2004). Food can enter a cave via rivers or vertical openings in the ceiling and walls, along with the water which infiltrates the porous rocks and percolates through the interstitial spaces; it is also carried in by animals which transit between the epigeal and hypogean environments, such as bats and birds (JASINSKA et al. 1996; FERREIRA & MARTINS, 1998). There are also other less conventional means of introduction, such as plant roots which grow into cave galleries (HOWARTH, 1983). The kind of food resource, as well as its quality and means of distribution in the cave, are important in determining the composition and abundance of the fauna present (FERREIRA, 2004).

Organisms which live in the hypogean environment may present specialized morphological and physiological features, as well as adaptations in behavior, generally linked to physical characteristics of the environment and limitations in availability of food resources present. Such organisms are classified into three ecological evolutionary categories (HOLSINGER & CULVER, 1988 – in a modification of the Schinner Racovitza system): The troglonexes may be found in underground environments, but they are only visitors to that setting, and must leave the cave for food. Troglóphiles are organisms which are better adapted to the hypogean environment and often complete their entire life cycle in a cave, but this is also possible in the epigeal environment. Both troglonexes and troglóphiles are also found in moist and shady locations in the epigeal environment. Troglóbionts, on the other hand, are found only in the hypogean environment, often presenting special modifications such as lack of pigmentation, partial or total loss of eyes, and changes in body part proportions, including the lengthening of appendages.

Given the extreme limitation of primary food production in the hypogean environment, the inhabitants are often predators. Among these predators are various species belonging to the Araneae order (FERREIRA et al 2005, FERREIRA & MARTINS, 1998). These species can establish entire populations in caves, with colonization and distribution influenced by factors such as the distance from the entrance, the abundance of prey, humidity and thermal stability (FERREIRA et al 2005; FERREIRA & MARTINS, 1998).

In Brazilian caves, forty five different families of spiders have been registered: six from the Sub order Mygalomorphae (Actinopodidae, Barychelidae, Ctenizidae, Dipluridae, Nemesiidae, and Theraphosidae), and 39 from the Sub-order Araneomorpha (Amaurobiidae, Anapidae, Anyphaenidae, Araneidae, Caponiidae, Ctenidae, Corinnidae, Deinopidae, Dictynidae, Filistatidae, Gnaphosidae, Hahniidae, Hadrotarsidae, Heteropodidae, Leptometidae, Lycosidae, Lynphiidae, Nesticidae, Ochyroceratidae, Oonopidae, Oecobidae, Palpimanidae, Pholcidae, Phylodromidae, Pisauridae, Salticidae, Scytodidae, Segestridae, Sicariidae, Symphytognathidae, Telemidae, Theridiosomatidae, Theridiidae, Tetrablemmidae, Tetragnathidae, Thomisidae,

Trechaleidae, Uloboridae e Zodariidae) (FERREIRA & MARTINS, 1999; PINTO-DA-ROCHA, 1995; FERREIRA, 2004; SILVA, 2006).

Registers of spiders of the Theraphosidae family in Brazilian caves are quite limited. The genus *Acanthoscurria* has been reported in the states of Minas Gerais and Bahia (PINTO-DA-ROCHA, 1995), while the genus *Lasiadora* has been found in caves in the state of Bahia (PINTO-DA-ROCHA, 1995; TRAJANO, 2000). There are also registers of members of this family in Lavoura Cave (Matozinhos, Minas Gerais) and in Capão Xavier III Cave (Nova Lima, Minas Gerais) (FERREIRA, 1999; SOUZA-SILVA et al 2005; FERREIRA, 2005).

Studies of the bionomics of the species of the Theraphosidae family are also quite rare, and when they do exist, they are related primarily to a description of ecotypes, behavior in the utilization of microhabitats, or location of residence in epigeal environments (COSTA & PÉREZ-MILES, 1992; STRADLING, 1994). Studies of hypogean environments where members of the Theraphosidae family are cited generally do no more than mention items serving as food for these spiders.

Moreover, large populations of Mygalomorpha in caves are apparently uncommon. The present study of a relatively large population of *Lasiadora* sp in a cave in Minas Gerais thus provides an important contribution to the bionomics of these predators in the hypogean environment. It was designed to answer the following questions:

1. How large is the population of *Lasiadora* sp. in the granite cave of João Matias?
2. Does the distribution and density of prey influence this population?
3. Is there a relationship between body size of the individuals of *Lasiadora* sp and their distribution in the interior of the cave?
4. Do these individuals reveal territorial behavior in this cave?
5. Are the individuals of *Lasiadora* sp troglóphiles or troglonexes in the cave?

## 2. LOCALIZATION AND GENERAL CONSIDERATIONS ABOUT THE AREA OF STUDY

The study was conducted in João Matias Cave, a granite cave located in the municipality of Ataléia (1 8003'45''S/41003'45''W) in northeastern Minas Gerais (Figure 1).

Ataléia is located in the domain of the Atlantic Coastal Rainforest, an area given priority in relation to the conservation of biodiversity (MACHADO & FERREIRA, 2005; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005), and only 11% of the original forest cover remains in the municipality (SOS MATA ATLANTICA, 2005). The original vegetation in the vicinity of the João Matias cave has been replaced by the monoculture of *colonião* grass (*Panicum* sp), which is used as pasture in the extensive breeding of cattle.

## PHYSICAL DESCRIPTION OF CAVITY

João Matias Cave is found in relatively friable granite, which may have contributed not only to the original genesis of the cave, but also to its expansion, apparently controlled by erosive processes. This cave has 148 meters of horizontal development. The horizontal lenticular entrance and the upwards trending passage make physical introduction of external, even organic, material to the interior of the cave difficult. The conduit forks a few meters from the entrance, with the two forks connected by an ample chamber at the back of the cave. Numerous breakdown blocks are spread over the floor, clearly indicating the importance of breakdown in the widening of this chamber. A small flow of water drains along the sides of this large chamber. This drainage is the result of the confluence of small springs located in the shallow conduits which radiate from the room. The entrance to the cave is frequently visited by cattle, and it has suffered considerable impact from the trampling of hooves and excessive exposure to external light (due to the removal of the original vegetation, as mentioned above).

## TROPHIC DESCRIPTION OF CAVITY

Most of the organisms inhabiting the cave are detritivores, and a qualitative analysis was made to determine the kinds of foodstuffs available for them in the João Matias cave. Five kinds were identified. The first consists of plant material, which is rare and located only in the first few meters of the cave. The others consist of various kinds of guano from carnivorous, insectivorous and hematophagous bats. The guano from *Peropteryx* sp (insectivorous) is found in the central part of the cave and the one from *Crotopterus aritus* (carnivorous) is located in the final chamber at the back of the cave. There is also a large deposit of guano from the hematophagous bat, *Desmodus rotundus*, in one of the lateral conduits which irradiate from the final chamber. All of these deposits are constantly renovated by the respective colonies of bats. The final source of food is the large deposit of guano from frugivorous bats which covers almost the entire floor of the final chamber. The bats which produced this huge deposit no longer live in the cave, as is clear from the advanced degree of decomposition of the guano (quite dry, powdery, and mineralized).

## 3. METHOD

### PROCEDURES

The first collection was conducted in July of 2003. It provided a general inventory of the fauna present in the cave. At that time, potential prey of the *Lasiodora* sp was also surveyed. For this reason, all potential microhabitats were investigated, including floor, rocks and [decomposing] tree branches (FERREIRA, 2005). Information about the diet of *Lasiodora* sp was obtained

from publications and personal communication (YÁÑEZ & FLOATHER, 2000; SOUZA-SILVA, 2003; SOUZA-SILVA et al 2005).

Each individual species of potential prey in the cave was evaluated in relation to its distribution, and this was plotted on a schematic map of the cave.

In a second visit to the cave in January of 2004, those individuals of *Lasiodora* sp found were captured, identified by sex, and separated according to age into adults and immature young individuals; all were measured and marked to facilitate future recognition. The exact location of capture of each individual was plotted on the map of the cave; after measurement, they were freed in the same location where they had been captured. For each organism, measurements of length and width of cephalothorax and abdomen was made, as well as the length of the right front leg, the right chelicera, and the right spinneret. All measurements were taken using a pachymeter (caliper).

Three days after the second visit, a third visit was made to capture as many spiders of *Lasiodora* sp as possible. Marked individuals were recaptured, and additional individuals were also found. The new individuals were also measured and freed, with their location plotted on the map.

The insects were captured manually using the thumb and index finger, one on each side of the cephalothorax between the second and third pairs of legs, to press the spider against the ground.

### DATA ANALYSIS

The size of the population was estimated using the Lincoln Petersen index. This index calculates the size of closed populations, assuming that no births, deaths, emigrations or immigrations will occur during the sampling period (FERNANDEZ, 1995).

A simple linear regression was used to verify a possible relationship between size of the individuals (with the length of right front leg used as an indication) and distance from the entrance to the cave (ZAR, 1996).

Prey density was calculated by dividing the cave into ten sections of equal linear projection (Figure 2). The area of each section was calculated using the Simpson formula (FERREIRA & MARTINS, 1998). In each section, the density of both *Lasiodora* sp and potential prey was correlated; Spearman correlation was used, since it was impossible to normalize the data (ZAR, 1996).

The movement of each individual was used to evaluate territorial behavior of *Lasiodora* sp. Dislocation involved linear distance traversed by the individuals from the initial point of capture (January 10, 2003) to the point where the individual was recaptured three days later (January 13, 2003).

During the collection, various "in situ" aspects of behavior were observed.

## 4. RESULTS

During the first visit to the cave for the collection of spiders, 13 individuals of *Lasiodora* sp were cap

tured and marked; during the second visit, 15 individuals were found, with only 9 of them already marked for identification. The size of the population was thus estimated to be 21 (+/- 4).

The ratio between the sexes of the adult individuals in this population was 8 females for each male. Half of the individuals found were adult, and half immature (9 each; Table 1)

Considerable variation in morphological characteristics was found. The length of cephalothorax varied from 0.4 to 2.0 cm, and the width from 0.4 to 2.39 cm. The length of the right front leg varied from 1.2 to 7.71 cm, of the spinneret varied from 0.3 to 1.33 cm. and of the chelicera varied from 0.12 to 1.25 cm. The length of the abdomen varied from 0.5 to 3.35 cm, and its width varied from 3.33 to 2.63 cm (Table 1).

The length of the right front leg and the length of the cheliceras indicate the existence of four different categories of body size (Figures 3 and 4).

During the inventory of the invertebrate fauna it was observed that the main prey of the spiders of the genus *Lasiadora* were crickets (*Ensifera Endecous* sp) and cockroaches (*Blattaria* sp.) (Table 3).

There was a significant relationship between the density of *Lasiadora* sp and the density of potential prey in each of the sections ( $F_{1,9}=52.56$ ;  $R=0.932$ ;  $P<0.000$ ) (Figure 5).

The length of the right front leg was positively and significantly related to distance from cave entrance ( $F_{1,14} = 5.7393$ ;  $R_2=0.5392$ ;  $R_2=0.2907$ ;  $P<0.0031$ ) (Figure 6).

The distances traveled by the individual spiders of this genus during the study varied, with 27.78% being recaptured at the same location as the original capture. The greatest displacement observed was 6 meters, by individual number 12 (Table 1; Figure 2).

Individuals of the genus *Lasiadora* sp were generally found near cracks or fissures in the walls of the cave or under blocks on the floor. A single exception was observed for individual 12, which was found in the middle of the final chamber in an area far from shelter.

Throughout the whole cave residual webs of *Lasiadora* sp were observed. These webs were generally located near cracks in the walls and close to the floor of the cave. No spider was actually found on any of the webs, but many individuals were found close to them. However, after being measured and freed, Individual 14 hid in one of the webs, located close to the location of capture. Moreover, the cast off exuviae of *Lasiadora* sp were found on the floor and walls of the cave. Some were found inside fissures in the wall. These exuviae were found from the end of Section A to the back of the cave.

Cannibalism among the individual spiders of the *Lasiadora* sp. genus was observed during the second visit to the cave. One individual, which had been captured for verification of age, was freed, and it ran in the direction of another, larger individual. When it got close to the larger individual, it was captured and held prisoner while it was eaten.

During the collection, the spiders revealed a repeatedly evasive behavior. When they were approached, the spiders elevated their body so that the cephalothorax and abdomen were lifted off the ground. When approximation continued, these spiders rapidly removed themselves to sheltered places, which made capture difficult. Apparently, these spiders were more sensitive to the vibrations (of footsteps, for example) than to the light emitted by flashlights.

## 5. DISCUSSION

There are no known studies of Mygalomorphae populations in underground environments. This may be due to the fact that our knowledge of the underground environment is in its infancy, as well as the fact that such spiders are rare in the hypogean environment.

A population of 21 individuals of *Lasiadora* found in the João Matias cave, although rare, was probably the result of the stable temperature and high humidity to be found there, which would be similar to what was previously available in the surrounding epigeal environment when the ombrophilous forest was still standing. The replacement of the shady and humid Atlantic Coastal Rainforest around the cave with *colonião* grass changed the climatic and trophic conditions of the epigeal environment.

These alterations may have led the individuals of *Lasiadora* and other hypogean invertebrates to leave their original habitat and take shelter in the cave in search of a more stable microhabitat. In deforested regions of the Atlantic Coastal Rainforest, ombrophile invertebrates often seek refuge in artificial cavities in search of more stable microhabitats (FERREIRA, 2004). In addition to the replacement of the original plant coverage of the region with pasture, the limited number of caves in the region probably intensified the occupation for the few shelters available, which would have led to denser populations in those which were occupied.

Moreover, the need for more humid locations with milder temperatures has influenced other species of Theraphosidae such as *Brachypelma klaas* (Theraphosidae) (YANEZ & FLOATER, 2000). The individuals of this species are greatly influenced by temperature and humidity in their development, survival, reproduction and life span (YANEZ & FLOATER, 2000).

Although the establishment of large populations of Mygalomorphae in caves is apparently rare, it is quite common for populations of Araneomorphae. Populations of *Loxosceles similes* (Sicariidae), for example, are favored by many characteristics of the nature of the cave environment, which permits the establishment and development of large populations of these spiders in the hypogean environment (FERREIRA et al 2005). This probably stems from the fact that the development of spiders of this genus depend on ideal temperature conditions (FISCHER, 1996).

In addition to the more stable climatic conditions found in João Matias Cave, the abundance of other in

vertebrates which can serve as prey for the *Lasiadora* helps maintain the population.

The greatest density of individuals was found in the central part of the cave (Sections C and E). This density is related to the greater density of prey in these sections. The density of prey depends on the availability of food for these detritivores; in this case, food for the prey comes largely from an extensive deposit of the guano of insectivorous bats (POULSON & CULVER 1969, FERREIRA & MARTINS 1999). In other caves, the distribution of the population of other species of Araneomorphae and Amblypygi in the hypogean environment also depends on the availability of prey, as well as the distance from the entrance (FERREIRA et al 2001; FERREIRA et al 2005; FERREIRA & MARTINS, 1998).

Despite the greater density of *Lasiadora* sp found in the central part of the cave, this part of the population was found to consist mainly of immature spiders, with the adult females being established further back in the cave (Sections D, E and H). The more stable temperature and higher humidity in these sections further from the entrance may have been a factor responsible for this distribution. This may also be due to the fact that environmental temperature and humidity can influence the development of the eggs of spiders of the Theraphosidae family (PULZ, 1987), and females of Theraphosidae tend to select locations in which the level of humidity and temperature vary little because these factors are important in the determination of their fitness (YÁÑEZ & FLOATHER, 2000).

The places where the largest adult females were found had a relatively low density of potential prey, although there was also a lower density of *Lasiadora* sp. These individuals must travel greater distances to find food, but there is less of a potential problem of encountering other individuals of the same species. This may lead to a reduction in potential antagonistic conflicts, thus decreasing the intensity of predation of eggs and young. The results can be clearly seen in the large distances traveled by Individual 12 (6 meters) and Individual 10 (3.8 meters) in relation to the others, especially those found in locations where large concentrations of *Lasiadora* were found (Sections B and C). This behavior shows that female adults have a preference for a more stable temperature (better for reproduction), even if the prey is less abundant.

The *Lasiadora* sp. resident in the João Matias cave seem to evidence territorial behavior. Such behavior can be seen in the contrast with the distances reported by JANOWSKI-HORNER & HORNER (1999) for males of *Aphonopelmo hentzi* which travel distances of 14.1 to 1360.4 meters, and those reported by FERREIRA (2005) of the population of *Loxosceles similis* in the Lavoura cave in Matozinhos, Minas Gerais (which traverse distances from 20 to 80 meters). The reduced distances may, however, be influenced by the great density of potential prey for the *Lasiadora* sp. in the João Matias cave, as well as the practice of cannibalism and the reduced space available in relation to

what is found in the epigeal environment.

The replacement of the original floristic domain in the vicinity of the cave with pasture may have been instrumental in the development of the troglomorphic characteristics developed by these *Lasiadora*. All the natural habitat surrounding the cave has changed, and this has affected the conditions which would have permitted the permanence of *Lasiadora* in the external environment. These conditions include the presence of prey, shelter, humidity and a mild temperature. The individuals in the population studied seem to have become troglomorphs, since not only adults, but also very immature individuals were found, both female and male; moreover, cast off exuviae are scattered throughout the interior of the cave, and residence webs are found in abundance.

The occurrence of Mygalomorphae is quite common in Brazilian caves (PINTO-DA-ROCHA, 1995; FERREIRA, 1999; TRAJANO, 2000; SOUZA-SILVA, 2003; FERREIRA, 2004; SOUZA-SILVA et al 2005; FERREIRA, 2005). However, when these spiders are present in hypogean environments, only a few individuals are found, generally near the entrance. Under normal circumstances, their behavior is thus characterized as troglomorphic or accidental (PINTO-DA-ROCHA, 1995). The population of *Lasiadora* established in the João Matias cave, however, is different. Up till now, no other large population of apparently troglomorphic *Lasiadora* sp residing in caves is known.

The Atlantic Coastal Rainforest has been heavily degraded and fragmented (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). Despite the fact that the region where João Matias Cave is found is considered a high priority for preservation, it clearly reflects the degradation of the Atlantic Coastal Rainforest. Deforestation and fragmentation of the forest, and the consequent isolation of this population of *Lasiadora*, may prove hazardous for its survival in the location. It is thus crucial that the competent agents impose the norms requiring the recuperation of the natural vegetation within a radius of 250 meters from the entrance of the cave. This re-vegetation could use models for the recuperation of native forests or agroecological models, and could be conducted in partnership with interested local or regional entities. Emergent recuperation of the surrounding vegetation may, however, be necessary to reduce the risk of extinction of this population of *Lasiadora* sp.

## 6. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to acknowledge the hospitality of Mario Souza Silva and Nilton (EMATER – MG), as well as the collaboration of João Buteco (Mayor of Ataléia), Vieira, Xavier Prous, and Divino. The assistance of the Aliança para a Conservação da Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica and Conservation International), the Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF) and IBAMA/CECAV is also acknowledged.

## 7. BIBLIOGRAPHY

- AULER, A.S. & PILÓ, L.B. (2005). Introdução às cavernas em minério de ferro e canga. **O Carste**. Vol. 17(3):70-72.
- BARR, T.C. & KUEHNE, R.A. (1971). Ecological studies in Mammoth Cave, ecosystems of Kentucky. **Ann. Spéléol**, 26:47-96.
- COSTA F.G. & PEREZ-MILES, F. (1992). Notes on the mating and reproductive success of *Ceropelma longsternalis* (Aranae, Theraphosidae) in captivity. **Journal of Arachnology**, 20:129-133.
- CULVER, D.C. (1982). **Cave Live**. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts and London, England, 189p..
- DIAS S.C. & BRESCOVIT, A.D. (2003). Notes on the behavior of *Pachistopelma rufonigrum* Pocok (Aranae, Theraphosidae, Aviculariinae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 20(1):13-17.
- EDINGTON, M. (1984). Biological observations on the ogbuike cave system, Anambra state. Nigeria. Studies in **Speleology**, 5:31-38.
- FERNANDEZ, F.A.S. (1995). Métodos para estimativa de parâmetros populacionais por captura, marcação e recaptura. **Oecologia Brasiliensis**, 2:01-28.
- FERREIRA, R.L. (2004). **A medida da complexidade biológica: e suas aplicações na Conservação e Manejo de sistemas subterrâneos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, 161 p.. Orientador: MARTINS, R. P.
- \_\_\_\_\_ (2005). A vida subterrânea nos Campos Ferruginosos. **O Carste**, 17(3):106-115.
- FERREIRA, R.L. & MARTINS, R.P. (1998). Diversity and distribution of spiders associated with bat guano piles in Morrinho Cave (Bahia State, Brazil). **Diversity and Distribution**, 4:235-241.
- \_\_\_\_\_ (1999). Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. **Tropical Zoology**, 12:231-252.
- FERREIRA, R.L.; PROUS, X.; MACHADO, S.F. & MARTINS, R.P. (2005). Population dynamics of *Loxosceles similis* (Moenkhaus, 1898) in Brazilian dry cave: A new method for evaluation of population size. **Revista Brasileira de Zoociências**, 7(1):129-141.
- FISHER, M.L. (1996). **Biologia e ecologia de *Loxosceles intermédia* (Mello-Leitão, 1934) (Aranae, Sicariidae), no município de Curitiba, PR**. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 137 p..
- GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. (2005). Status do *hotspot* Mata Atlântica: uma síntese. *in*: GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. **Mata Atlântica; biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Eds. Belo Horizonte: Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade, 471 p..
- GILBERT, J.; DANIELPOL, D.L. & STANFORD, J.A. (1994). **Groundwater Ecology**. Academic Press New York, 571 p..
- GINES, A. & GINES, J. (1992). Karst phenomenon and biospeleological environments. Mus. Nac. Cienc. Natur. (ED.). **The natural history of biospeleology monografias**. Madrid, Spain: 677 p..

- GNASPINI-NETTO, P. (1989). Análise comparativa da fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícolas no Brasil. Primeira aproximação. **Revista Brasileira de Entomologia**, 33 (2):183-192.
- HOLSINGER, R. & CULVER, D.C. (1988). The Invertebrate Cave Fauna of Virginia and a Part of Eastern Tennessee: Zoogeography and Ecology. **Brimleyana**, 14:162-175.
- HOWARTH, F.G. (1983). Ecology of cave arthropods. **Ann. Rev. Entomol**, 28:365-389.
- JANOWSKI-BELL, M.E. & HORNER, N.V. (1999). Movement of the male brown tarantula, *Aphonopelma hentzi* (Araneae, Theraphosidae). Using Radio Telemetry. **Journal of Arachnology**, 27:503-512.
- LINO, C. F. (2001). **Cavernas: O fascinante Brasil subterrâneo**. São Paulo: Editora Gaia, 288 p..
- MACHADO, A.B.M. & FERREIRA, R.L. (2005). Invertebrados. *in*: DRUMOND, G.M; *et al.* (Eds.) **Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para a sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222 p..
- PINTO-DA-ROCHA, R. (1995). Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907 – 1994). **Papéis Avulsos de Zoologia**, 39(6):61-173
- POULSON, T.L. (1972). Bat guano ecosystems. **Bulletin of National Speleological Society**, 34(2): 5-59.
- POULSON, T.L. & WHITE, W.B. (1969). The Cave Environment. **Science**. 165:971.
- PRIMACK R.B. & RODRIGUES E. (2001). **Biologia da conservação**. Londrina: Editora Planta, 327 p..
- PULZ, R. (1987). Thermal and water. *in*: NETWIG W. (ed) **Ecophysiology of spider**. Berlin: Springer-Verlag, pp. 26-55.
- SINCLAIR, A.R.E. (1989). Population regulation in animals. *in*: CHERRETT J.M. (Ed.) **Ecological concepts**. Oxford: Blackwell.
- SILVA, F.J. (2006). **Invertebrados de cavernas no Distrito Federal: diversidade, distribuição temporal e espacial**. Doutorado em Ecologia. Universidade de Brasília. 112 p.. Orientador: Dr<sup>a</sup> Ivone Rezende Diniz.
- SOS MATA ATLÂNTICA (2005). <http://www.sosmatatlantica.org.br>. Acesso em: 01 de novembro de 2005.
- SOUZA-SILVA, M. (2003). **Dinâmica de disponibilidade de recursos alimentares em uma caverna calcária**. Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais. 77 p.. Orientador: MARTINS, R.P.
- SOUZA-SILVA, M.; BERNARDI, L.F.O. & FERREIRA, R.L. (2005). Caracterização sistêmica da Gruta da Lavoura (Matozinhos, MG): Aspectos topoclimáticos, tróficos e biológicos. **Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Espeleologia**, pp.109-115.
- STRADLING, D.J. (1994). Distribution and behavior ecology of an Arboreal ‘Tarantula’ spider in Trinidad. **Biotropica**, 26(1):84-97.
- TAYLOR, L.R. & TAYLOR, R.A.J. (1977). Aggregation, Migration and population mechanics. **Nature**, 265:415-421.
- TRAJANO, E. (2000). Cave Fauna in Atlantic Tropical Rain Forest: Composition, Ecology and Conservation. **Biotropica**, 32(4b): 882-893.

- YÁÑEZ, M. & FLOATER, G. (2000). Spatial distribution and habitat preference of the endangered tarantula, *Brachypelma klaasi* (Araneae: Theraphosidae) in Mexico. **Biodiversity and Conservation**, 9:795-810.
- ZAR, J.H. (1996). **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 718 p..