

---

# Abundância de besouros (Insecta: Coleoptera) da copa de árvores em um fragmento urbano de Mata Atlântica (Salvador – Bahia)

Abundance of beetles (Insecta: Coleoptera) of the canopy of trees in an urban area of Mata Atlantica (Salvador- Bahia)

TEIXEIRA, Rafael Ribeiro 1

SENA, Daniela Uzel 2

DOMINGOS, Bruno Sousa 3

JUNIOR, Gilmar Ribeiro 4

PERES, Marcelo Cesar Lima 5

1,2 Universidade Católica do Salvador

3,4 Fundação Oswaldo Cruz

5 Centro de Ecologia e Conservação Animal

Autor para correspondência: rafaelteixeirabio@yahoo.com.br

Recebido em 24 de setembro de 2008; aceito em 23 de setembro de 2009

## RESUMO

*Este trabalho objetivou avaliar a abundância de besouros em copas da borda de um fragmento urbano de Mata Atlântica, verificando a influência da amplitude térmica e da morfologia da copa sobre tal abundância. As coletas realizaram-se em dois períodos sazonais (seco e chuvoso) do ano de 2008. Foram amostradas 15 copas e coletados 150 indivíduos, distribuídos em 17 famílias e quatro guildas. Os herbívoros foram os mais abundantes não sendo verificada influência significativa da amplitude térmica ( $p = 0,15$  e  $r^2 = 0,07$ ), nem da morfologia de copa ( $p = 0,40$  e  $r^2 = 0,13$ ) sobre a abundância de coleópteros. Esse resultado pode estar relacionado às modificações por alterações históricas, ecológicas, ou pelo fragmento estar sob intenso efeito de borda, ou ainda, pelo fato dos organismos ali presentes já estarem adaptados às tais condições ambientais. Os dados do presente trabalho representam resultados preliminares, porém de grande importância, para o conhecimento sobre os grupos de coleópteros no fragmento, já que pouco se sabe sobre essa região de estudo. Dessa forma, torna-se possível a aplicação dos resultados em projetos que envolvam, por exemplo, o manejo e a manutenção do remanescente.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Coleoptera, Copa, Borda

## ABSTRACT

*The study aimed to evaluate the beetles' diversity in the forest canopy of an Atlantic Forest urban fragment edge, evaluating the thermal gradient influence and canopy morphology over its diversity. Samples occurred in two periods in 2008, one on the dry season and another on the rainy season for the evaluation of thermal gradient influence. We sampled fifteen canopy sets, where, 150 individuals have been collected; those were distributed in 17 families and four guilds. The herbivores, were the most frequent, and we did not verify expressive influence by the thermal gradient ( $p= 0.15 - r^2= 0.07$ ), neither by the canopy morphology ( $p= 0.40 - r^2= 0.13$ ) upon coleopteran's diversity. This may be related to modifications by historic changes, ecology, the solid edge effect in the environment, or even by the fact that these are already, organisms adapted to environmental conditions. These paper's results are preliminary, but of great importance, to the knowledge of coleopteran's in the fragment, knowing that there isn't much information about the study area, and over its Coleoptera diversity, therefore these information are an important contribution to, for example, programs involving a system of fragments' management and maintenance.*

**Key- words:** Coleoptera, Canopy, Edge

## I. INTRODUÇÃO

A fragmentação de ambientes promove o isolamento de pequenas porções de floresta, o que pode criar alterações abruptas nas condições ambientais destes fragmentos. Essas mudanças são mais pronunciadas na região de borda, pelo maior contato com o novo ambiente circundante, e recebem o nome de "efeito borda" (FONTOURA; GANADE; LAROCCA, 2006; MURCIA, 1995; ESPIRITO-SANTO et al.,

2002). Tais alterações podem afetar a dinâmica populacional da região, chegando a causar a extinção de algumas espécies (MURCIA, 1995; THOMAZINI; THOMAZINI, 2000).

Remanescentes florestais inseridos em ambientes urbanos podem apresentar características ambientais fora do ótimo ecológico de algumas espécies, porém, ainda assim, podem oferecer diversos recursos importantes na manutenção e ocorrência dessas que, normalmente, não sobreviveriam em componentes exclusivamente urbanos.

Esses fragmentos urbanos passam a abrigar uma diversidade biológica ainda não calculada e altamente ameaçada (ESPIRITO-SANTO et al., 2002). A complexidade da forma do fragmento favorece o efeito de borda, e quanto maior a exposição do interior do fragmento a esse efeito, maior a tendência de perda de espécies. SCHIFFLER (2003), em estudos realizados em fragmentos florestais no sul de Minas Gerais, apresentou que a relação da riqueza em espécies com a complexidade da forma, sugerindo que o efeito de borda diminuiu a riqueza de espécies de Scarabaeidae.

A ocorrência do efeito de borda torna-se um dos fatores mais evidentes e significativos que atuam sobre fragmentos florestais (OLIVEIRA-ALVES et al., 2005), visto que a arquitetura, condições microclimáticas e grande parte dos fatores abióticos da matriz florestal passam a ser determinadas pela orientação, fisionomia da borda e pela comunidade de espécies arbóreas ali presentes (MURCIA, 1995).

A importância dos organismos e processos que ocorrem nesse habitat tem sido amplamente discutida. Apesar da copa constituir um ambiente ainda pouco estudado (STORK 1988), STORK e HAMMOND. (1997) argumentaram ter havido um considerável aumento em estudos de copas, particularmente de artrópodes. Esse aumento está vinculado ao fato desses organismos serem considerados como bons indicadores na avaliação de mudanças ambientais (SILVEIRA NETO et al., 1995). Estes apresentam-se também como organismos fundamentalmente importantes nos ecossistemas naturais, por realizarem atividades de predação, polinização e por apresentarem relações complexas com grupos de vertebrados (MARQUES et al., 2006).

Dentre os artrópodes, a ordem Coleoptera, merece destaque já que é a maior da Classe Insecta e também a maior do reino animal (BORROR; DELONG, 1969), com um número estimado de 350.000 a 375.000 espécies descritas e um total de 152 a 169 famílias (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Além do fato de ser o grupo mais numeroso, os coleópteros merecem atenção para estudos, pela facilidade de amostragem, por serem amplamente distribuídos, ocuparem diversos extratos vegetais, serem bem reconhecidos, abundantes e, em vários sistemas ecológicos, responderem rapidamente às modificações ambientais e/ou distúrbios antrópicos (PEARSON, 1994; OLIVEIRA et al., 2008). A facilidade de amostragem decorre da ampla gama de formas de captura, que variam desde coletas manuais, armadilhas de queda e interceptação de voo (sem nenhum tipo de atrativo físico ou químico) até armadilhas baseadas na utilização de atrativos específicos para determinados grupos (VAZ-DE-MELLO; SILVA 2001). A variação no tipo de isca utilizada se baseia no conjunto de coleópteros os quais desejam ser estudados, já que esse grupo apresenta uma grande variedade de hábitos alimentares, os quais incluem coprófagos, herbívoros, frugívoros, dentre outros (COM. PESS. GILMAR RIBEIRO JR).

Porém apesar da importância reconhecida, a fauna de coleópteros de dossel, quanto a sua biologia e ecologia, ainda é muito pouco estudada, devido principalmente a dificuldades de acessibilidade às copas (MARQUES et al., 2006). Alguns trabalhos realizados com Scarabaeidae em florestas tropicais apresentaram a existência de uma segregação espacial (horizontal ou vertical) ou temporal (atividade diurna, crepuscular ou noturna), devido à ocorrência de um cenário bastante competitivo (VAZ-DE-MELLO; LOUZADA 1997). Esse ambiente pode ser relacionado com o cenário também competitivo de um ambiente de borda, em que esse tipo de estratificação pode também ocorrer.

Considerando, assim, a carência de estudos sobre a composição de famílias de Coleoptera de copa de árvores, o presente trabalho objetiva inventariar a assembléia de coleópteros da copa de árvores da região de borda de um fragmento urbano de Mata Atlântica. Além disso, relacionar sua presença com a variabilidade da amplitude térmica e influência do volume e da altura da copa.

## II. MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O Parque Metropolitano de Pituacu – PMP (12°56'S e 38°24'W), localizado em área urbana do município de Salvador (Bahia), é um remanescente secundário de Mata Atlântica em estágio inicial de regeneração (DIAS et al., 2007; TELES ; BAUTISTA, 2001). Possui uma extensão de aproximadamente 425ha, com áreas de vegetação ombrófila densa, tendo sua lagoa originada do represamento do Rio Pituacu, no ano de 1906 (TELES, 2006).

O parque apresenta uma flora típica de sub-bosque, caracterizada pela presença de espécies da família Melastomataceae e Arecaceae, principalmente. As espécies arbóreas mais representativas pertencem às famílias Anacardiaceae, Dilleniaceae, Fabaceae e Malpighiaceae, sendo, em sua maioria, pioneiras (DIAS et al., 2007).

Neste fragmento foi utilizada a região de borda (1 km de extensão) em contato com o campus da Universidade Católica do Salvador – UCSal, o qual possui uma área de 40 ha (CONCEIÇÃO; COSTA;

FARIA, 1998). Essa região de borda sofre influência das atividades do campus, com o lançamento de lixo, a lixiviação, o fluxo de indivíduos, etc. Essa região apresenta relevo acidentado, grande presença de gramíneas e árvores de pequeno a grande porte que variam, em média, de 3 a 20m de altura, aproximadamente.

## 2.2 Amostragem

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro a fevereiro e abril a maio de 2008, nos períodos seco e chuvoso, respectivamente. Foram selecionadas 15 copas, de modo a sustentarem a estrutura da armadilha desenvolvida.

Os coleópteros foram coletados através de “armadilhas de captura aéreas” (Figura 01A), constituídas por bambolês envoltos por um tecido de elástico, e coletores plásticos, fixados em sua borda com o auxílio de parafusos; os coletores apresentaram pequenas perfurações na porção superior, para escoamento do excesso de água, durante período chuvoso, evitando a perda de material coletado. Em três desses coletores foram instalados tubos de PVC, para adição de isca: fezes bovinas frescas. Como líquido conservante foi utilizada solução hipersalina (produzida com água e sal, até saturação da solução), com adição de gotas de detergente neutro para diminuição da tensão superficial da água.

Do solo, as armadilhas foram içadas à copa com auxílio de cordões de seda e permaneceram ativas por um período de 12 dias; a cada quatro dias era aferida a variação da temperatura (leitura da temperatura máxima e mínima, para cálculo da amplitude térmica), por meio de um termômetro acoplado a cada armadilha (Figura 01B), significando que cada ponto teve sua amplitude avaliada. Apenas o termômetro era rebaixado para aferição. Para verificar a influência dessa variável foi extraída uma média referente à soma das três leituras, realizadas em cada árvore.

Para avaliação do volume de cada copa foram estimados, visualmente, os valores: altura da copa, a partir das primeiras folhagens, “largura” e “comprimento” (esses dois últimos valores baseados na formação de duas retas que cruzassem a árvore no centro). Para o cálculo, os três valores obtidos foram multiplicados, entre si, resultando no volume da copa de cada árvore em m<sup>3</sup>. Já para o formato, comparou-se visualmente a forma obtida durante as análises, com ilustrações de MARTINS-DA-SILVA, 2000.

O material coletado foi conservado em álcool a 70%, triado no Centro de Ecologia e Conservação Animal - ECOA e, em seguida, encaminhado à Coleção Entomológica Ítalo Sherlock, do Centro de Pesquisas Gonçalo Muniz, Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ/BA, para identificação.



Figura 01. Estrutura da “armadilha de captura aérea” (A), confeccionada para captura de artrópodes em copas do Parque Metropolitano de Pituacu (Salvador - Bahia). Em “B”, o termômetro acoplado à armadilha, para aferição das temperaturas máxima e mínima.

## 2.3 Clarificação

Para os indivíduos de tamanho diminuto, ou aqueles cuja identificação não foi possível em estereomicroscópio, foi realizado o processo de clarificação, baseado em CONSOLE e OLIVEIRA (2001), adaptado para os organismos em estudo.

## 2.4 Estatística

Para verificar se existe influência da amplitude térmica sobre a abundância de coleópteros foi realizado o teste de regressão linear simples através do programa GraphPad InStat 3® (GRAPHPAD INSTAT, 1998). Em seguida, realizou-se a análise de ordenação NMDS (Non-metric Multidimensional Scaling), utilizando o programa Pcord 4 (McCUNE ; MEFFORD 1999), para gerar um eixo reduzido que representasse a assembléia de coleópteros. Foi utilizada a distância de Sorensen e utilizado o teste de Monte Carlo, que compara o stress da matriz original e uma matriz gerada ao acaso, a partir dos dados fornecidos. Se o stress gerado ao acaso for significativamente maior do que o stress obtido por meio dos dados fornecidos, significa que seus dados coletados são bons, isso desde que o stress encontrado não seja muito alto.

Para verificar se existe influência das variáveis de copa sobre a composição de famílias de coleópteros, expressa por um eixo redimensionalizado extraído por meio do NMDS, foi utilizado o teste de regressão múltipla pelo programa GraphPad InStat 3® (GRAPHPAD INSTAT, 1998).

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 150 coleópteros, divididos em 17 famílias (Tabela 01). As famílias mais abundantes foram Curculionidae (26%, 39 indivíduos), Scolytidae (12,67%, 19 indivíduos), Nitidulidae (8,67%, 13 indivíduos) Melandryidae (8%, 12 indivíduos) e Coccinellidae (6,67%, 10 indivíduos). Oito por cento (8%) dos indivíduos coletados não puderam ser identificados, pois não apresentaram (no momento da identificação) estruturas morfológicas para isso. Do total das famílias identificadas, 23,53% apresentaram "singletons", sendo essas Buprestidae, Cerambycidae, Elateridae e Scarabaeidae, perfazendo um total de 2,67% dos indivíduos. Os resultados obtidos assemelham-se aos de MARQUES et al. (2000), em trabalho realizado no Pantanal brasileiro, onde as famílias Curculionidae e Scolytidae foram as mais abundantes, dentre o total de famílias coletadas.

Tabela 01 – Famílias de Coleópteros coletadas em copas de região de borda do Parque Metropolitano de Pituacu (Salvador - Bahia)

FAMÍLIAS	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	DENSIDADE RELATIVA	GUILDAS
Alleculidae	4	2,67	Herbívoro
Buprestidae	1	0,67	Herbívoro
Bruchidae	6	4	Herbívoro
Cerambycidae	1	0,67	Onívoro
Chrysomelidae	6	4	Herbívoro
Cicindelidae	8	5,33	Predador
Ciidae	3	2	Frugívoro
Coccinellidae	10	6,67	Predador
Curculionidae	39	26	Herbívoro
Elateridae	1	0,67	Herbívoro
Histeridae	5	3,33	Predador
Melandryidae	12	8	Frugívoro
Meloidae	5	3,33	Predador
Nitidulidae	13	8,67	Onívoro
Scarabaeidae	1	0,67	Onívoro
Scolytidae	19	12,67	Onívoro
Tenebrionidae	4	2,67	Onívoro
Sem Identificação	3	2	-
Impossível Analisar	9	6	-
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

O alto índice de indivíduos da família Curculionidae pode estar relacionado à riqueza em espécie, sendo considerada a maior família do reino animal, com cerca de 40.000 espécies (MARINONI et al., 2003; CENTREINAR, 2008). Além disso, é verificada uma maior variedade de hábitos alimentares

fitófagos, utilizando-se da raiz às sementes de espécies vegetais (MARINONI et al., 2003), aliada a uma grande diversidade de habitats (SANTOS, 2001).

Na tabela 1, observa-se também uma maior ocorrência de indivíduos exclusivamente herbívoros (35,29%), em relação às demais preferências alimentares, sendo esse um dos hábitos alimentares mais primitivos, dentre os coleópteros (COM. PESS. GILMAR RIBEIRO JR). Esse fato pode ser explicado pela hipótese de concentração de recursos, a qual propõe que a alta densidade de plantas, são mais facilmente encontradas por insetos herbívoros, os quais permanecem por um longo período sobre elas (SOUTHWOOD, 1961 apud SANTOS, 2001). Isso também pode estar relacionado ao tamanho diminuto dos indivíduos coletados, frente a disponibilidade proporcional de recursos disponíveis.

Porém, dentre as famílias herbívoras encontradas, algumas como Curculionidae e Elateridae possuem o hábito de alimentar-se de uma grande diversidade de recursos fornecidos pela árvore, como a madeira (MARINONI et al., 2003), podendo assim explicar sua presença em copa. Não se pode afirmar que a presença ou ausência de recursos alimentares para essa guilda, nos extratos mais baixos, como solo, esteja influenciando a sua abundância, já que não foi possível verificar o extrato de origem dos indivíduos coletados.

Pode-se ainda verificar, baseado nos resultados obtidos, que a utilização de fezes bovinas, como única isca, não apresentou a eficácia desejada, já que apenas duas famílias (11,76%) (Tenebrionidae e Scarabaeidae) poderiam estar usufruindo desse recurso. Esse número reduzido, quando comparado a outros trabalhos (MILHOMEM; VAZ-DE-MELLO; DINIZ, 2003), pode estar relacionado a uma preferência das famílias daquela região, por outros hábitos alimentares, devido à ausência de grupos de mamíferos maiores e, conseqüentemente, ausência de fezes.

Para a melhoria da eficácia na descrição da abundância da comunidade de coleópteros dessa região, seria necessária a adição de outros tipos de iscas, como frutas fermentadas, já que 11,76% das famílias capturadas é exclusivamente frugívora. A essa porcentagem, poder-se-ia também considerar famílias pertencentes à guilda dos onívoros (Nitidulidae e Cerambycidae) (MARINONI et al. 2003). Entretanto, foi verificada a presença de muitos grupos de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) na região, impossibilitando a utilização de frutas como iscas. Por sentirem-se atraídos pelo odor das frutas, a sua utilização acarretaria na destruição das armadilhas, inviabilizando, assim, as coletas. A utilização de outros tipos de iscas, como carnes, não foi possível pelos mesmos motivos.

A utilização de fezes bovinas, logo, provenientes do solo, não parece ter causado problemas quanto à atração dos indivíduos nas copas, visto que VAZ-DE-MELLO & LOUZADA (1997), em trabalho no dossel, encontraram semelhanças entre algumas espécies coletadas no dossel (copas) e no solo (serrapilheira), sugerindo que a origem da isca não influencia o habitat do animal, podendo esta ser responsável pelo fluxo desses indivíduos entre os dois extratos.

Quanto à amplitude térmica, obtida durante os dois períodos de estudo (Tabela 02), verificou-se uma grande variação das médias, entre as árvores, alternando entre 0,33°C e 9,66°C. Mesmo assim, não foi verificada influência significativa da amplitude térmica sobre a abundância de coleópteros ( $p = 0,15$  e  $r^2 = 0,07$ ). A não influência dessa variável pode estar relacionada ao fato da região constituir uma área de borda, onde variações microclimáticas são comuns.

Outra justificativa pode estar relacionada ao fato de o processo de fragmentação introduzir uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais da região. E segundo VIANA; PINHEIRO (1998), tais mudanças podem afetar de forma diferenciada os parâmetros, como mortalidade e natalidade de diferentes espécies, alterando, portanto, a estrutura e a dinâmica de ecossistemas.

Tabela 02 - Média da Amplitude Térmica, por unidade amostral, referente aos dois períodos de coleta (seco e chuvoso), no Parque Metropolitano de Pituaçu (Salvador - Bahia)

ÁRVORE	MÉDIA DA AMPLITUDE TÉRMICA	
	PERÍODO SECO (JANEIRO A FEVEREIRO)	PERÍODO CHUVOSO (ABRIL A MAIO)
A1	5,16°C	5,33 °C
A2	1,16°C	1,00 °C
A3	0,50°C	5,50 °C
A4	5,16°C	2,33 °C
A5	8,50°C	2,33 °C
A6	4,00°C	9,16 °C
A7	4,16°C	2,50 °C
A8	7,83°C	0,33 °C
A9	4,33°C	0,33 °C
A10	1,00°C	7,83 °C
A11	1,83°C	6,33 °C
A12	2,83°C	5,00 °C
A13	7,66°C	6,00 °C



A14	9,66°C	7,16 °C
A15	5,00°C	5,83 °C

Ao analisar a influência das variáveis de cada copa sobre a abundância de coleópteros das respectivas árvores (Tabela 03) não foi verificada significância ( $p = 0,40$  e  $r^2 = 0,13$ ). Tal resultado associa-se ao formato da copa das árvores que, na sua maioria (60%), apresentou-se como “Capitata Umbeliforme” (forma de guarda-chuva), permitindo grande espaçamento entre as folhagens e galhos. Assim, tem-se proporcionado um “espaço livre” ao trânsito desses indivíduos, não restringindo a sua circulação, acesso a micro-habitats, alimentação, dentre outros (MARTINS-DA-SILVA, 2000). Todavia, em estudos realizados por FARREL e ERWIN (1988), verificou-se um forte efeito da arquitetura de copa sobre a riqueza e abundância das espécies de Staphylinidae, tornando-se um fator determinante na ocorrência ou não de determinados grupos de coleópteros.

Outros formatos de copa foram também evidenciados no presente estudo: Capitata Ovóide e Capitata Corimbiforme. O primeiro apresenta-se mais desenvolvido na base do que no ápice, proporcionando uma diminuição no tamanho final dessa copa, em direção ao topo (MARTINS-DA-SILVA, 2000). Esse formato resultaria numa menor disponibilidade de área, para ocupação pelos coleópteros, fato refletido na tabela 03, em que se verifica menor abundância nas copas desse formato.

O segundo formato apresenta os ramos partindo de alturas diferentes e alcançando o mesmo nível, na porção superior (MARTINS-DA-SILVA, 2000), proporcionando um efeito parecido com aquele encontrado em copas com formato Capitata Umbeliforme: folhagens e galhos espaçados, entre si, não restringindo a utilização de recursos ali disponíveis.

Tabelas 03 - Variáveis de copa (Volume da Copa e Altura da Copa em Relação ao Solo) mensuradas em região de borda do Parque Metropolitano de Pituacu (Salvador – Bahia)

	VOLUME (m <sup>3</sup> )	ALTURA DA COPA EM RELAÇÃO AO SOLO (m)	FORMA DA COPA	COLEOPTEROS
ÁRVORE 1	816	9	Umbeliforme	11
ÁRVORE 2	364	2,5	Umbeliforme	15
ÁRVORE 3	420	3	Ovoide	6
ÁRVORE 4	1512	11	Corimbiforme	7
ÁRVORE 5	280	7	Ovóide	5
ÁRVORE 6	18	3	Umbeliforme	11
ÁRVORE 7	33	3	Corimbiforme	11
ÁRVORE 8	433,5	6	Umbeliforme	30
ÁRVORE 9	49,5	6	Umbeliforme	2
ÁRVORE 10	175,5	2	Ovóide	4
ÁRVORE 11	48	2	Ovoide	0
ÁRVORE 12	105	3,5	Umbeliforme	23
ÁRVORE 13	300	14	Umbeliforme	13
ÁRVORE 14	350	3	Umbeliforme	4
ÁRVORE 15	392	8	Umbeliforme	8

#### IV. CONCLUSÃO

O presente trabalho representa dados preliminares, porém relevantes, na formação de conhecimento acerca dos grupos de coleópteros presentes em copas, já que pouco se conhece sobre esse ambiente e sobre a diversidade de coleópteros ali presentes. Assim, tais resultados podem auxiliar na realização de projetos que envolvam, por exemplo, o manejo e a manutenção do fragmento urbano.

A maior ocorrência de indivíduos herbívoros, quando comparada com as demais preferências alimentares dos besouros coletados, deve estar relacionada à presença de famílias que utilizam uma grande diversidade de recursos fornecidos pela árvore, como a madeira e folhas. Podendo-se, assim, dizer que em ambiente de copa, a guilda herbívoros é a mais abundante.

Não foi verificada influência significativa da amplitude térmica sobre a abundância de coleópteros, nem das variáveis de copa sobre a composição em nível de famílias de coleópteros, dessa região. Tal fato pode estar relacionado às modificações por alterações históricas, ecológicas, ou pelas constantes mudanças nas variáveis, uma vez que o fragmento encontra-se sob intenso efeito de borda.

Além disso, à disponibilidade de micro-habitats ou à adaptação dos organismos às condições ambientais locais.

A utilização de fezes bovinas, como única isca, não apresentou a eficácia desejada, já que o número de indivíduos que poderiam se alimentar desse recurso mostrou-se reduzido. Possivelmente pela ausência de uma maior fauna de mamíferos de copa, além de que a maior concentração desse material normalmente é encontrada no solo. Sugere-se a adição de outros elementos atrativos, como frutas fermentadas ou carne em estado de putrefação, para melhor atender ao objetivo da utilização de iscas. Para o fragmento estudado verificou-se impossibilidade na variação de iscas, pela presença de grupos de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758), como forma de assegurar a integridade das armadilhas.

Contudo, faz-se necessária a realização de novos trabalhos em regiões de interior de mata e novas coletas em região de borda, para melhor estabelecer a abundância de coleopteros do fragmento e verificar se existe alguma relação entre essas duas regiões.

## V. REFERÊNCIAS

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. *Introdução ao Estudo dos Insetos*. Rio de Janeiro: USAID e Edgar Blucher Ltda, 1969.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. *Invertebrados*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

CENTREINAR - Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem. 2008. Disponível em: <<http://www.centreinar.org.br>>: Acesso em: 26 maio 2008.

CONCEIÇÃO, A. de S.; COSTA, J.A.S.; FARIA, L.S.S. Plantas ruderais do entorno do campus da Universidade Católica do Salvador. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. *Anais...* Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1998. p. 365.

CONSOLE, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. D. *Principais Mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2001.

DIAS, F.J.K. et. al. Levantamento preliminar da flora vascular do Parque Metropolitano de Pituacu, Salvador - Bahia. In: SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2007, Salvador - Bahia. *Anais...* Salvador: Editora? , 2007.

ESPIRITO-SANTO, F. D. B. et.al. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus de Universidade Federal de Lavras, MG. *Acta Botânica Brasileira*. Brasil: v.16, n.3, p.331 - 356, 2002.

FARREL, B. D. ; ERWIN, T. L. 1988. Leaf-beetle community structure in a Amazonian rainforest canopy. In: JOLIVET, P.; PETITPIERRE, E.; HSIAO, T.H. (eds.) *Biology os Chrysomelidae*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, p. 73 - 90.

FONTOURA, S. B.; GANADE, G.; LAROCCA, J. Changes in plant community diversity and composition across an edge between Araucaria forest and pasture in South Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*. Brasil: v. 29, n.1, p.79 - 91, 2006.

GRAPHPAD INSTAT. 1998. Version 3.00 for Windows 95. San Diego California USA: GraphPad Software,. Disponível em: < [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com) >. Acesso em: 10 maio 2008.

MARINONI, R. C. et. al. *Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)*. Riberão Preto - SP: Editora Holos, 2003.

MARQUES, M. I. et.al. Arthropods obtained from canopy of *Vochysia divergens* (Vochysiaceae), a forest dominant in the brazilian pantanal. In: GERMAN-BRAZILIAN WORKSHOP ON NEOTROPICAL ECOSYSTEMS - ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS OF COOPERATIVE RESEARCH, Session 4., 2000, Hamburg - Germany. *Anais...* Hamburg - Germany: Living Resources Management Approaches, Techniques, Variability, 2000.

MARQUES, M. I. et al. Terrestrial arthropods from tree canopies in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*. , Brasil, v.50, n.2, p. 257-267, 2006.

MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. *Coleta e Identificação de Espécimes Botânicos*. Belém: Embrapa, 2000. (Série Documentos, 143),

- MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. *Multivariate Analysis of Ecological Data*, Version 4.25. Glendon Beach: MjM Software, , 1999.
- MILHOMEM, M. S.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; DINIZ, I. R. Técnicas de coleta de besouros copronecrófagos no Cerrado. *Pesq. agropec. bras., Brasília*, v.38, n.11, p.1249 – 1256, 2003.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Tree*, v.10, n.2, 1995.
- SILVEIRA NETO, S. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. *Sci. agric., Piracicaba*, v.52, n.1, p.9 – 15, 1995.
- OLIVEIRA, V. H. F. et. al. Variação Sazonal da Assembléia de Besouros Rola-Bosta (Coleoptera: Scarabaeidae) em uma Floresta Estacional Decidual no Norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 27., 2008, Curitiba. *Anais...* Curitiba: 2008.
- OLIVEIRA-ALVES, A. et. al. Estudo das comunidades de aranhas (Arachnida: Araneae) em ambiente de Mata Atlântica no Parque Metropolitano de Pituáçu - PMP, Salvador, Bahia. *Biota Neotropica*, n. 5, 2005.
- PEARSON, D. L. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B., Inglaterra*, n.374, p.75 – 79, 1994.
- SANTOS, G. B. D. *Artrópodos associados à copa de Scheelea phalerat Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé - MT*. 2001. 104f. Tese (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT, 2001.
- SCHIFFLER, G. *Fatores determinantes da riqueza local de espécies de scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) em fragmentos de floresta estacional semidecídua*. 2003. 79f. Tese (Mestrado em Entomologia)- Universidade Federal de Lavras- UFLA , Lavras – MG, 2003.
- STORK, N. E. Insect Diversity: facts, fiction and speculation. *Biological Journal of the Linnean Society*, London, n. 35, p. 321 – 337, 1988.
- STORK, N. E.; HAMMOND, P. M. Sampling arthropods from tree-crowns by fogging with insecticides: lessons from studies of oak tree beetle assemblages in Richmond Park (UK). In: STORK, N.E.; ADIS, J. ; DIDHAM, R.K. (eds.) *Canopy Arthropods*. London :Chapman & Hall, ,1997. p 3-27
- TELES, A. M.; BAUTISTA, H. P. Flora do Parque Metropolitano de Pituáçu e seus arredores, Salvador, Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 52., 2001., *Anais...* João Pessoa. 2001. p. 235.
- TELES, A. M.; BAUTISTA, H. P. Asteraceae no Parque Metropolitano de Pituáçu, Salvador, Bahia, Brasil. *Lundiana, Minas Gerais*, v.7, n.2, p.87 – 96, 2006.
- THOMAZINI, M. J.; THOMAZINI, A. P. B. W. *A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas*. Rio Branco: Embrapa, 2000. (Série Documentos, 57)
- VAZ-DE-MELLO, F. Z.; SILVA, C. G. da. Famílias de Coleóptera (Insecta) Coletadas com armadilha Malaise num eucaliptal no campus da UFLA. In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 10., 2001, Lavras. *Anais...* Lavras: APG/UFLA, 2001. p.01-06.
- VAZ-DE-MELLO, F. Z.; LOUZADA, J. N. C. Considerações sobre forrageio arbóreo por scarabaeidae (Coleoptera, Scarabaeoidea), e dados sobre sua ocorrência em floresta tropical do Brasil. *Acto. Zool. Mex.*, n.72, p. 55-61, 1997.
- VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, São Paulo - SP, v. 12, n. 32, p.25-42, 1998.