

RITA DE CÁSSIA ANTUNES LIMA

INSETOS ASSOCIADOS A CARPOTECAS EM VIÇOSA - MINAS GERAIS

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Entomologia, para obtenção do título de "*Magister Scientiae*".

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2000

“Por vezes, senti meu corpo fraquejar, e tu estendeste tua mão e ergueste-me. Por vezes, senti minha alma se abater, e tu me deste coragem para prosseguir. Por vezes, senti meu espírito desvanecer, e tu enviaste o teu próprio Espírito para me consolar. Hoje, a vitória é minha e a ti, Meu Deus, dedico mais uma conquista.”

Aos meus pais Lima e Telma.
À minha avó Gerúzia (“in memoriam”)
ofereço.

AGRADECIMENTO

Ao Professor Norivaldo dos Anjos por ter me proporcionado estágio no Setor da Entomologia, além da amizade e orientação durante vários anos de aprendizado.

À professora Terezinha M. C. Della Lucia pela amizade, ensinamentos e da serenidade transmitida durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Alexandre Francisco da Silva, pela amizade, além das sugestões e do grande apoio neste trabalho.

Ao Prof. Luiz Carlos Marangon pela amizade desde a graduação e muito mais pela dedicação e atenção dispensada durante este trabalho.

A todos os professores e funcionários do Setor da Entomologia e do Departamento da Engenharia Florestal pelo apoio e amizade.

À Universidade Federal de Viçosa, pelo crescimento profissional durante a graduação e a pós-graduação.

À Verônica, Germi, Prof^ª. Flávia Garcia e ao Gilmar pela atenção e grande contribuição na realização deste trabalho.

Ao Dr. Eugene Gerberg, Dr. Mike Thomas, Dr. Everet Ford, Dr^a Cibele S. Ribeiro-Costa e ao Sr. Ayr Bello, pela grande colaboração na identificação dos insetos envolvidos neste trabalho.

À FAPEMIG, pela concessão da bolsa de estudo.

À secretária, Paula Aparecida, pela pessoa serena e simpática.

Ao Moisés Pedreira pelo incentivo e companheirismo.

Ao Rodrigo Silveira, pela amizade, confiança, além das fotos e sugestões que contribuíram neste trabalho.

Ao Zé Ricardo pela amizade e pela oportunidade de estágio no Insetário.

Aos funcionários do Insetário, em especial ao Sr. Antônio pela confiança e pela amizade de vários anos.

À Naiara pelo apoio e boa vontade na coleta de dados.

À Adriana, Eduardo José, Eduardo Petrilli, Eduardo Nascimento, Ivênio Valquíria, João Alfredo, Silmara, Vinícius, Alex, Jorge Bacana, Alexandre, Ritinha, Adriana, Harley, Harvey, André, Zé Roberto, Moacir, Onice, Andréia, Joanes, Paula, Cléia, Alberto, Ádrian, Nilce, que me proporcionaram momentos de descontração.

Às amigas Helena e Maika pela consideração, confiança e atenção.

À tia Nieta, Daniela Nery e Andréia pelo carinho e incentivo.

À Carolina, Camila e Juliana pela alegria e pela amizade cultivada nestes meses de convívio em família.

À Kátia Regina, exemplo de mulher batalhadora e amiga fiel, pelas sugestões neste trabalho e pelos momentos de alegria.

Ao Alessandro de Paula, pessoa serena, firme e positiva, pelo imenso carinho, paciência e confiança no meu amor e no meu trabalho.

Ao Fábio, primo-irmão, pelo carinho e exemplo de fé no amanhã. A Jú pelo carinho de irmã e pelo otimismo sempre transmitida à minha pessoa.

Ao meu sobrinho Lucas por estar sendo um dos valiosos motivos de felicidade na minha vida.

A tio Neto e tia Selma, por todo o amor e carinho doado durante estes anos.

Ao meu avô Castro que mesmo distante, doa o seu carinho e seu amor por mim.

Aos meus pais Telma e Lima, pelo constante exemplo de perseverança, honestidade e fé. Obrigada pelo carinho, equilíbrio emocional e dedicação doada ao longo destes anos, o que contribuiu, para a minha realização não somente profissional, mas também humana.

BIOGRAFIA

Rita de Cássia Antunes Lima nasceu em Salvador, Bahia, em 14 de dezembro de 1971.

Ingressou no Curso de Engenharia Florestal em março de 1991, na Universidade Federal de Viçosa, graduando-se em julho de 1997.

Foi bolsista de Iniciação Científica na área de Entomologia, no período de 1994 a 1997.

Em março de 1998 iniciou o Curso de Mestrado em Entomologia, pela Universidade Federal de Viçosa.

CONTEÚDO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1. Insetos predominantes	6
2.1.1. Porcentagem de infestação dos potes	6
2.1.2. Frequência de indivíduos nos potes	7
2.2. Insetos daninhos	7
2.2.1. Porcentagem de ataque	8
2.2.2. Índice de destruição (I.D.)	8
2.3. Espécies botânicas mais danificadas	9
2.3.1. Porcentagem de ataque	10
2.3.2. Índice de destruição	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
3.1. Insetos predominantes	12
3.1.1 Porcentagem de infestação dos potes	12
3.1.2. Frequência de indivíduos nos potes	20
3.2. Insetos daninhos	24
3.2.1 . Porcentagem de ataque	29
3.2.2. Índice de destruição	30
3.3. Espécies botânicas mais danificadas	31
3.3.1. Porcentagem de ataque	31
3.3.2. Índice de destruição	37
3.4. Considerações finais	38
4. RESUMO E CONCLUSÕES	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

RESUMO

LIMA, Rita de Cássia Antunes, M. S; Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2000. **Insetos associados a carpotecas em Viçosa-Minas Gerais.** Orientador: Norivaldo dos Anjos Silva. Conselheiros: Terezinha Maria Castro Della Lucia e Alexandre Francisco da Silva.

Este trabalho teve como objetivos determinar as espécies de insetos predominantes em carpoteca, determinar a espécie mais daninha e a família botânica mais danificada. Para isto, realizou-se o levantamento dos insetos em potes da Carpoteca do Setor de Dendrologia do Departamento de Engenharia Florestal e da Carpoteca do Herbário VIC do Departamento de Biologia Vegetal, ambas da Universidade Federal de Viçosa. Cada pote foi vistoriado visando verificar a ausência ou presença de inseto. Esses insetos foram contados e os danos foram avaliados em amostras de no máximo cinco frutos ou sementes. Na Carpoteca do Herbário VIC não ocorreram insetos. Dos 1022 potes vistoriados na Carpoteca do Setor de Dendrologia verificou-se a presença de 1333 insetos em 10,08% dos potes. As ordens e famílias encontradas foram Coleoptera (Anobiidae, Bruchidae, Scolytidae, Curculionidae, Nitidulidae, Anthribidae, Lyctidae, Byrrhidae, Silvanidae, Corylophidae, Biphyllidae, Laemophloeidae, Phalacridae, Mycetophagidae e Lathriidae), Hymenoptera, Blattaria e Lepidoptera. As espécies de Coleoptera

constatadas foram *Tricorynus* sp., *Lasioderma serricorne*, *Stator bixae*, *Acanthoscelides clitellarius*, *A. schrankie*, *Acanthoscelides* sp. e *Merobruchus* sp.1 e sp.2. A espécie predominante foi *Tricorynus* sp. (Anobiidae). Dos 103 potes infestados, injúrias foram constatadas em 74; em 45% destes os danos foram provocados por *Tricorynus* sp., em 18% por *Lasioderma serricorne* (Anobiidae), 9% by *Stator bixae* (Bruchidae), em 4% por *Acanthoscelides clitellarius* (Bruchidae) e em 1,4% por *A. schrankie* (Bruchidae) e *Merobruchus* sp. (Bruchidae). Os insetos *A. clitellarius* e *L. serricorne* foram os que causaram maiores ataques nas sementes; nos frutos foram *A. clitellarius* e *Tricorynus* sp. Pelo índice de destruição, *Lasioderma serricorne* mostrou-se a espécie mais nociva às sementes, enquanto *Tricorynus* sp. foi em frutos. Constaram-se 35 famílias com 88 espécies botânicas, infestadas por inseto. As sementes da família botânica Sterculiaceae foram as mais danificadas, enquanto os frutos mais danificados pertenciam à família Vochysiaceae.

ABSTRACT

LIMA, Rita de Cássia Antunes, M. S. Universidade Federal de Viçosa, August, 2000. **Insects associated to carpological collection at Viçosa - Minas Gerais.** Adviser: Norivaldo dos Anjos. Committee Members: Terezinha Maria Castro Della Lucia and Alexandre Francisco da Silva.

This work aimed to determine the major species of insects in carpological collection and to determine the most harmful species and the botanical family most attacked by insects. A survey of insects in pots at the Dendrologia Carpological Collection of and Herbarium Carpological Collection was carried out. Each pot was inspected to verify the presence or not of insects. These insects were counted and the damage was evaluated in samples of a maximum of five fruits or seeds. Among the 1022 inspected pots from the Dendrologia Carpological Collection, 1333 insects were present in approximately 10% of the pots. At the VIC Herbarium Carpological Collection, there were no insects. Coleoptera (Anobiidae, Bruchidae, Scolytidae, Curculionidae, Nitidulidae, Anthribidae, Lyctidae, Byrridae, Silvanidae, Corylophidae, Biphylidae, Laemophloeidae, Phalacridae, Mycetophagidae and Lathriidae), Hymenoptera, Blattaria and Lepidoptera were the orders and families (in parenthesis) found. *Tricorynus* sp., *Lasioderma serricorne*, *Sator bixae*, *Acanthoscelides clitellarius*, *A. schrankie*, *Acanthoscelides* sp. and *Merobruchus* sp.1 and sp.2 were the Coleoptera verified within the families. *Tricorynus* sp. (Anobiidae) was the major pest species. Among the 103 infected pots, there were injuries in 74; 45% of damage was caused by *Tricorynus* sp., 18% of damage by *Lasioderma*

serricorne (Anobiidae), 9% of damage by *Sator bixae* (Bruchidae), 4% of damage by *Acanthoscelides clitellarius* (Bruchidae) and 1.4% of damage by *A. schrankie* (Bruchidae) and *Merobruchus* sp. (Bruchidae). *Acanthoscelides clitellarius* e *L. serricorne* caused the most severe attack to the seeds; *A. clitellarius* e *Tricorynus* sp were responsible for the greatest damage to the fruits. *Lasioderma serricorne* was the most harmful species to the seeds, while *Tricorynus* sp. was the most harmful for the fruits as shown by the calculated destruction index. Thirty-five families in 86 botanical species were infested by insects. Sterculiaceae seeds were the most injured, as well as fruits in the Vochysiaceae family.

1. INTRODUÇÃO

O ambiente de um museu inclui um conjunto de condições sob as quais ficam em exposição, livros, móveis, espécies de plantas e animais, que se constituem uma variedade de alimentos que atraem diversos insetos (KINGSOLVER, 1988). Em coleções de frutos e sementes, carpotecas, as condições ambientais propiciam o aparecimento desses insetos.

Possíveis fatores como baixa luminosidade, temperatura e umidade não-controladas, acondicionamento impróprio e a grande variedade de espécies vegetais, muitas delas susceptíveis, tornam provavelmente aqueles locais ideais para focos de insetos. As exsicatas (ramos dessecados com folhas, flores e frutos) que formam o herbário, também, são alvos de ataques. Assim, carpoteca no interior do herbário, com presença de insetos, coloca em risco, não somente todos os exemplares de frutos e de sementes, como também, todo o acervo. A carpoteca é um complemento do acervo do herbário que, juntos, permitem estudos principalmente na área de taxonomia, contribuindo com informações a respeito da classificação, descrição e identificação dos espécimes, interligadas a outros ramos da Biologia, como Botânica ou Genética.

Trabalhos relatando a presença de insetos em herbários foram realizados por ROBINSON (1903) MARTIN, (1924), O'NEILL (1938), MERRIL (1948), LAWRENCE (1951) e MORI et al. (1985). Segundo MORI et al. (1985)

o dano causado por insetos é um problema relevante na manutenção de um herbário em regiões tropicais. Estes autores relataram que larvas de besouros, larvas de mariposas, piolhos de livros e ácaros causam prejuízos irreparáveis às coleções e as traças estragam as etiquetas, as quais contêm os dados de cada planta. VALENTIN (1993) constatou a presença do besouro *Lasioderma serricorne* em plantas de herbário, enquanto LAWRENCE (1951), além desta espécie de inseto, citou também o *Stegobium paniceum* e o piolho de livros, *Atropos divinatoria*. Em herbário, a constatação de fruto atacado por inseto foi relatado por O'NEILL (1938). Porém, este autor não mencionou se este material botânico fazia parte de uma coleção separada de frutos ou se estava junto com as exsicatas. Os trabalhos citados anteriormente, apesar de serem relacionados a herbários, estão mais voltados ao ataque de insetos nas folhas secas, ou seja, nas exsicatas. Portanto, não foi encontrado nenhum trabalho relacionado com a presença de insetos em carpoteca.

Os insetos broqueadores de frutos e sementes têm representantes nas Ordens Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera e Diptera, os quais procuram estes substratos com a finalidade de adquirir o alimento e, ou, abrigo. Dentro da Ordem Coleoptera, as famílias consideradas broqueadoras de sementes são Anobiidae, Bruchidae, Cerambycidae, Curculionidae e Scolytidae (PANIZZI & PARRA, 1991). BIGGER (1988) citou que a família Curculionidae e alguns Scolytidae alimentam-se fora ou dentro dos frutos e das sementes. JANZEN (1980) coletou na Costa Rica, sementes e frutos atacados por anobiídeos do gênero *Tricorynus*. WHITE (1963) relatou que *Tricorynus herbarius* pode ser encontrado em sementes de feijão, vagem de tamarindo, casca da noz de macadamia e em fruto de ananás maduro. Citações sobre a ocorrência de insetos em sementes de diversos hospedeiros no Brasil e em condições de campo foram feitas por ANJOS (1981): *Acanthoscelides clitellarius* em *Piptadenia communis*; SANTOS et al. (1985): *Merobruchus paquetae* em *Albizia lebbek*; LINK e COSTA (1988a): *Merobruchus bicoloripes* em *Enterolobium contortisiliquum*; SANTOS et al. (1989): *A. bilobatus*, *A. ambopygus*, *A. unguiculatus*, *Ormiscus vulgaris* e *Lophopoeum humerosum* em *Apuleia leiocarpa*; SANTOS et al. (1991): *Sennius cupreatus* e *S. spodiogaster* em sementes de *Melanoxylon brauna* e SANTOS et al. (1994): *Plocetes* sp. em *Coutarea hexandra*. Já o trabalho de COSTA e RIBEIRO-COSTA (2000)

menciona *Sennius* em *Cassia leptophylla*; de HAENLE e RIBEIRO-COSTA (2000) menciona *Acanthoscelides schrankiae* em *Mimosa bimucronata* como insetos predominantes, dentre as espécies de Bruchidae coletadas, em condições de campo.

SANTOS et al. (1985), LINK et al. (1988ab), SANTOS et al. (1989) e SANTOS et al. (1991), quantificaram os danos causados por bruquídeos, também em condições de campo. Segundo COSTA LIMA (1955), a incidência de ataques de bruquídeos às sementes ocorre, na maioria das vezes, em condições de campo, quando não estão ainda fisiologicamente maduras, mas existem espécies que atacam as sementes quando armazenadas. SANTOS et al. (1994) também quantificaram os danos causados por *Plocetes* sp. (Curculionidae) em sementes de *Coutarea hexandra*. Segundo LAWRENCE (1951), *Lasioderma serricorne* é considerado o inseto mais daninho em coleções de herbário.

MORI et al. (1985) relataram que, em herbários, os insetos são especialmente danosos às flores, aos caules novos, às partes carnosas e são atraídos, sobretudo, pelas plantas das famílias Brassicaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae e Leguminosae. ROBINSON (1903) também confirmou a preferência dos insetos por Leguminosae, mas deu ênfase de que estes são mais atraídos pelas famílias botânicas que contêm seiva latexcentes, o que foi repetido por MORI et al. (1985). MERRIL (1948) afirmou que *L. serricorne* é muito seletivo, contudo dentro de várias famílias de plantas, este inseto destrói flores, frutos e partes vegetativas tenras. Segundo o autor, os danos provocados nas folhas das famílias Myrtaceae, Lauraceae, Guttiferae e de alguns gêneros de Ericaceae são insignificantes, exceto, para as flores. O mesmo autor afirmou que as famílias Solanaceae, Scrophulariaceae, Capparidaceae, Brassicaceae, Asclepiadaceae, Apocynaceae, Moringaceae, Tropaeolaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Nymphaeaceae, Liliaceae e certos gêneros de Leguminosae e Rosaceae são altamente atrativas para larvas de *L. serricorne*. Parece que a razão disso, de acordo com MERRIL (1948), é que as fêmeas prestes a ovipositarem são atraídas por certos alcalóides, glicosídeos e odores relacionados à cada família anteriormente citada.

As carpotecas no Brasil, em função da vegetação tropical, possuem grande riqueza de espécies de plantas, que se constituem em acervos confiáveis, tendo como exemplo, as carpotecas da Universidade Federal de Viçosa que são fontes de informações principalmente para estudos. Existe carência de trabalhos sobre os insetos broqueadores encontrados nos acervos científicos, bem como seus danos e seus hospedeiros. Neste trabalho, pretende-se conhecer as espécies de insetos predominantes neste tipo de acervo e aquelas que provocaram maiores danos aos frutos e às sementes. Objetiva-se, ainda, determinar as famílias botânicas mais danificadas. Espera-se, desse modo, contribuir para futuros trabalhos na área de manejo desses broqueadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Carpoteca do Departamento de Biologia Vegetal, conhecida oficialmente como Carpoteca do Herbário VIC e na Carpoteca do Setor de Dendrologia do Departamento de Engenharia Florestal, aqui designada como Carpoteca da Dendrologia, ambas situadas no campus da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais. A coleta dos dados se deu no período de maio de 1999 a fevereiro de 2000.

A Carpoteca do Setor de Dendrologia possui um acervo constituído de 1022 potes que começaram a ser colecionados em 1966. Os potes contêm espécies da região de Viçosa e de outras regiões do Brasil, incluindo exemplares de outros países como a Argentina, Paraguai, Costa Rica e outros continentes como África, Ásia, Austrália e Europa.

A Carpoteca do Herbário VIC possui 464 potes, tendo sido a coleta mais antiga feita no ano de 1917. Esta carpoteca abrange, principalmente, a flora do Estado de Minas Gerais, mas possui também exemplares de outras regiões brasileiras e dos Estados Unidos.

Os potes, nos quais contêm o material botânico de ambas as carpotecas, são cilíndricos e variam de tamanho, tendo estes na maioria 12 cm de diâmetro por 10 cm de altura (Figura 2A e 2B). Os frutos que não cabem nos vidros são colocados em sacos plásticos lacrados. Os potes de vidros são

fechados com tampas de plástico rosqueadas. Em cada pote há uma ficha de identificação do material

coletado com informações tais como: identificação da espécie botânica, nome do coletor, data de coleta, local de coleta e o número referente à exsicata. Os frutos carnosos ficam preservados em meio líquido conservador. O ambiente da Carpoteca do Setor de Dendrologia não tem controle de temperatura, nem de umidade relativa. Já a Carpoteca do Herbário VIC fica situada em sala aclimatada, no mesmo salão da coleção de exsicatas, com umidade relativa e temperatura mantidas em torno de 50% e 20°C, respectivamente, através de desumidificador e ar-condicionado.

2.1. Insetos predominantes

2.1.1. Porcentagem de infestação dos potes

A vistoria de todos os potes incluídos nas duas carpotecas foi realizada, visando verificar a presença de insetos. O pote foi considerado infestado quando nele havia insetos vivos ou mortos, não necessariamente apresentando algum sinal de ataque ao fruto e, ou, na semente.

Os potes em que se constatou pelo menos um inseto foram contados, visando determinar a frequência de infestações das ordens, famílias, gêneros e espécies dos insetos.

Os insetos encontrados, vivos ou mortos, foram coletados utilizando-se um aspirador, seguido de sua fixação em álcool 70%. A separação em nível de família e de morfo-espécie foi realizada com base em chaves taxonômicas (GERBERG, 1957; WHITE, 1971; BORROR e DeLONG, 1988 e PACHECO e PAULA, 1995). As espécies da família Anobiidae foram identificadas pelo Dr. Mike Thomas, Florida Department of Agriculture, Division of Plant Industry, Gainesville e pelo Dr. Everett Ford do U.S. Department of Agriculture, Woodbury, Tennessee. Os bruquídeos foram identificados pela Dr^a Cibele S.

Ribeiro-Costa do Departamento de Entomologia, da Universidade Federal do Paraná.

Os insetos devidamente montados e etiquetados foram incluídos no acervo do Museu Regional da Entomologia da Universidade Federal de Viçosa.

2.1.2. Freqüência de indivíduos nos potes

Durante a vistoria nas carpotecas, procedeu-se à contagem dos insetos coletados, visando determinar a freqüência de indivíduos das ordens, famílias, gêneros e espécies.

Estes dados juntamente com a porcentagem de infestação tiveram a finalidade de determinar quais são as espécies de insetos predominantes na carpoteca.

2.2. Insetos daninhos

Nos potes em que havia frutos e sementes atacados por insetos, os danos foram quantificados utilizando o cálculo de porcentagem de ataque e o índice de destruição, ambos para cada espécie de inseto. Estas duas variáveis foram usadas para determinar a espécie de inseto mais daninha.

As sementes e os frutos foram analisados externamente para verificar a presença ou a ausência de ataque de insetos.

Durante a coleta de dados teve-se o cuidado de analisar os danos somente das sementes que estavam soltas ou ainda presas aos frutos, desde que estes estivessem abertos. Os frutos que estavam fechados não foram abertos para se avaliarem as injúrias nas sementes, pois devido ao fato de já se encontrarem secos, poderiam ser danificados prejudicando o acervo.

2.2.1. Porcentagem de ataque

A porcentagem de ataque relacionada a cada espécie de inseto foi encontrada contando-se o número de frutos ou de sementes atacadas, em cada pote em relação ao total. Quando diferentes potes contendo material de uma mesma espécie botânica foram atacados pelo mesmo inseto, a porcentagem de ataque foi calculada em conjunto.

A espécie de inseto mais daninha, tanto para fruto quanto para semente, foi determinada com base na comparação entre as porcentagens médias de ataques entre as espécies de insetos. Potes em que existiam mais de uma espécie de inseto não fizeram parte dos cálculos.

2.2.2. Índice de destruição (I.D.)

Devido à impossibilidade de determinar a perda de peso e o poder germinativo das sementes e de frutos (PUZZI, 1977) constituintes da carpoteca, visando avaliar as injúrias causadas pelos insetos, foi necessário criar um referencial que expressasse a capacidade de destruição entre as espécies desses insetos. Este referencial, aqui denominado de ÍNDICE DE DESTRUIÇÃO (I.D.), expressa o percentual médio da superfície do fruto ou da semente, destruída pelo inseto. Os valores de I.D. foram calculados com base em amostras aleatórias de no máximo cinco sementes ou cinco frutos, com injúrias dos tipos “orifícios” e “partes destruídas”.

Para o cálculo do I.D., multiplicou-se a área média dos orifícios (SO) pela quantidade total de orifícios na amostra (QO); o resultado foi somado ao produto da área média da secção das unidades (SS) pela quantidade de unidades contendo partes destruídas (QP); o resultado final foi dividido pela quantidade de unidades na amostra (N). Isto resultou na área (mm²) média destruída por unidade amostral. A partir do valor da área média destruída por unidade, calculou-se o seu percentual para toda a área de cada unidade. Como nem todas as unidades amostrais estavam atacadas, obteve-se o I.D. pote, multiplicando-se esta porcentagem pela porcentagem de ataque em todo o

pote. Simplificando-se matematicamente estas operações obteve-se a seguinte fórmula:

$$I.D. = \left[\frac{(SO * QO) + (SS * QP)}{(SS * N)} \right] * P$$

em que:

I.D. = Índice de Destruição (%)

SO = Área do orifício (mm²)

QO = Quantidade total de orifícios na amostra

SS = Área da secção da semente ou do fruto (mm²)

QP = Quantidade de sementes ou de frutos da amostra, com partes quase ou totalmente destruídas

N = Quantidade de sementes ou de frutos atacados na amostra

P = Porcentagem de ataque no pote

Como as partes que se apresentaram destruídas atingiram praticamente toda a superfície do fruto ou da semente, considerou-se como área destruída toda a área da secção longitudinal da semente ou do fruto.

O I.D. foi calculado apenas para os potes nos quais se constatou apenas uma espécie de inseto. Quando ocorreu mais de um pote com frutos ou sementes da mesma espécie botânica e atacadas pela mesma espécie de inseto, somaram-se os dados para obter um só índice.

2.3. Espécies botânicas mais danificadas

Para se determinar as espécies botânicas mais danificadas pelos insetos, identificou-se os frutos e as sementes por meio do próprio cadastro do acervo. Quando alguma espécie não estava identificada, providenciou-se um

especialista para a sua identificação. A atualização dos nomes científicos das espécies botânicas, como também dos nomes dos respectivos autores, foi realizada no software INDEX KEWENSIS (ROYAL BOTANIC GARDENS, 1993) e BARROSO et al. (1999). A nomenclatura taxonômica foi de acordo com BARROSO et al. (1999).

Através das variáveis porcentagem de ataque e do índice de destruição, identificou-se as famílias botânicas mais atacadas nos acervos.

2.3.1. Porcentagem de ataque

O procedimento para o cálculo da porcentagem de ataque foi o mesmo adotado no item 2.2.1., mas as médias foram calculadas segundo as espécies botânicas. Neste caso, todos os potes que estavam infestados por insetos, inclusive aqueles que possuíam mais de uma espécie de inseto, fizeram parte das médias.

2.3.2. Índice de destruição

O procedimento para o cálculo do índice de destruição foi o mesmo adotado no item 2.2.2.. A média foi calculada para cada família botânica. Potes contendo as mesmas espécies botânicas foram considerados em conjunto, independentemente do inseto que estava presente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram vistoriados 1022 potes que continham frutos e, ou, sementes pertencentes à Carpoteca do Setor de Dendrologia e 464 potes da Carpoteca do Herbário VIC. Na primeira coleção, constatou-se a ocorrência de insetos em pouco mais de 10% dos potes (103 potes). Na Carpoteca do Herbário VIC não foi constatado a presença de quaisquer insetos. Descobriu-se posteriormente, que o referido acervo é expurgado anualmente utilizando-se o Fosfeto de Alumínio e toda vez que surge um foco, o combate localizado é providenciado imediatamente. Tal procedimento nunca tinha sido realizado na Carpoteca do Setor de Dendrologia.

Embora seja natural encontrar insetos em lugares de valor histórico, cultural ou científico (KINGSOLVER, 1988), a presença destes em acervos botânicos é uma ameaça para a sua conservação. Por isso, a infestação encontrada nos potes da Carpoteca do Setor de Dendrologia pode comprometer a preservação da coleção.

3.1. Insetos predominantes

3.1.1 Porcentagem de infestação dos potes

No presente trabalho constatou-se a presença de quatro ordens de insetos, as quais estão listadas no Quadro 1.

Verificou-se que a maioria dos potes infestados teve somente uma ordem de inseto (92%) e em oito potes (8%) encontrou-se mais de uma ordem e no máximo duas, sendo elas Coleoptera e Hymenoptera.

A quantidade de ordens encontrada (quatro) é superior ao constatado em herbários por MERRIL (1945), LAWRENCE (1951), MORI et al. (1985) e VALENTIN (1993). Esta diferença pode ser devido ao fato deste trabalho ter sido feito em carpoteca e não nas exsicatas. Insetos destas ordens têm condições suficientes de se desenvolverem no interior dos frutos e das sementes (GALLO et al. 1988; BORROR e DeLONG, 1988).

MERRIL (1945) e LAWRENCE (1951) citaram a ordem Psocoptera em herbário. Segundo BORROR e DeLONG (1988) e PACHECO e PAULA (1995) os insetos da ordem Psocoptera se alimentam freqüentemente de fungos. Apesar da presença de alguns frutos com fungo, não foi observada esta ordem neste trabalho.

Verificou-se que a ordem Coleoptera é predominante, assim como nos trabalhos de MERRIL (1945) e MORI et al. (1985). É possível que esse grupo de insetos seja predominante em coleções botânicas, além de se encontrar também em acervos de livros e outros materiais celulósicos (SAWAIA, 1954 e BORROR e DeLONG, 1988).

A ordem Lepidoptera foi a menos freqüente e sem causar nenhum tipo de injúria no fruto e, ou, na semente na carpoteca.

GALLO et al. (1988), PACHECO e PAULA (1995), e ATHIÉ et al. (1998) já haviam observado tais ordens (Coleoptera, Hymenoptera, Psocoptera e Lepidoptera) em produtos armazenados, além de Heteroptera e Diptera. Segundo aqueles autores, Heteroptera e Diptera são inimigos naturais das pragas que infestam os produtos.

Quadro 1 – Porcentagem de infestações, segundo a ordem, família, gênero e espécie dos insetos, na Carpoteca do Setor de Dendrologia-Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1999 (N=103)

ORDEM	%	FAMÍLIA	%	GÊNERO	%	ESPÉCIE	%	V ou M		
Coleoptera	93,20	Anobiidae	50,49	<i>Tricorynus</i> (Waterhouse)	38,83	<i>Tricorynus</i> sp.	38,83	V		
				<i>Lasioderma</i> Stephens	15,53	<i>L. serricorne</i> (Fabricius)	15,53	V		
				<i>Stator</i> Bridwell	8,74	<i>Stator bixae</i> (Drapiez)	8,74	M		
				<i>Acanthoscelides</i> Schilsky	5,83	<i>A. clitellarius</i> (Fähræus)	2,91	M		
		Bruchidae	26,21	Não identificado	10,68	<i>Merobruchus</i> Bridwell	0,97	<i>Merobruchus</i> sp1	0,97	M
						<i>Merobruchus</i> sp2	0,97		0,97	M
										M
		Scolytidae	8,74			M				
		Curculionidae	4,85			M				
		Nitidulidae	2,91			M				
		Anthribidae	1,94			M				
		Lyctidae	1,94			M				
		Byrrhidae	0,97			M				
		Silvanidae	0,97			M				
		Corylophidae	0,97			M				
		Biphyllidae	0,97			M				
		Laemophloeidae	0,97			M				
Phalacridae	0,97			M						
Mycetophagidae	0,97			M						
Lathridiidae	0,97			M						
Hymenoptera	11,65							M		
Blattaria	1,94							M		
Lepidoptera	0,97							M		

N=Quantidade de potes infestados; V=inseto coletado vivo; M=inseto coletado morto

Neste trabalho, não se verificou a presença de inimigos naturais, mas foi observada a presença de insetos da ordem Hymenoptera, a qual abrange grande número destes (LASALLE e GAULD, 1993). Dos 12 potes em que se encontraram insetos da ordem Hymenoptera, em 67% (oito potes) deles, encontraram-se, também, insetos da ordem Coleoptera. Possivelmente estes himenópteros sejam inimigos naturais destes besouros. Nos outros 33% dos potes (quatro potes), os himenópteros foram constatados sozinhos e, em metade destes potes, os frutos apresentavam orifícios. Neste caso, segundo BORROR e DeLONG (1988), os himenópteros encontrados podem ser broqueadores de semente. Nos outros dois potes, os frutos e as sementes não apresentaram injúrias. Deste modo, estes insetos podiam estar, ocasionalmente, presentes nos frutos e nas sementes durante a coleta. Todos os himenópteros foram encontrados mortos e alguns estavam muito danificados, não permitindo a identificação taxonômica específica.

Registrou-se a ocorrência de insetos da ordem Blattaria em acervo de carpoteca. Tais insetos eram ninfas mortas e foram encontrados em potes que continham concomitantemente frutos e sementes. Como não foram encontradas ootecas no interior dos potes, estando os frutos e as sementes intactas, estes insetos podem ter sido incorporados juntamente com o material botânico na carpoteca.

Com isso, as ordens Coleoptera, Hymenoptera, Blattaria e Lepidoptera podem ser encontradas em carpotecas, enriquecendo o conhecimento sobre a fauna entomológica associada a acervos, o que é importante para o manejo adequado destes insetos, priorizando a ocorrência de Coleoptera.

A identificação em nível de família foi realizada somente para os indivíduos da ordem Coleoptera, porque esta foi a ordem predominante (15 famílias) no acervo estudado (Quadro 1).

Constatou-se que em 10 potes havia mais de uma família de insetos. Em nove potes verificou-se a presença de duas famílias de coleópteros e em apenas um ocorreram quatro.

As famílias Anobiidae e Bruchidae foram constatadas em mais de 75% dos potes infestados da carpoteca. Dos 96 potes contendo coleópteros verificou-se a família Anobiidae em mais da metade dos potes e a Bruchidae em quase 30% deles.

De acordo com COSTA LIMA (1955), METCALF e FLINT (1962), HILL (1975), DAVIDSON e LYON (1979) e GALLO et al. (1988), os bruquídeos podem atacar tanto sementes quanto frutos. Por sua vez os frutos e as sementes, também podem ser atacados pelos anobiídeos, segundo ATHIÉ et al. (1998).

Nesta carpoteca, a família mais freqüente foi a Anobiidae, assim como relatado nos trabalhos sobre herbário de MERRIL (1948), LAWRENCE (1951) e VALENTIN (1993). COSTA LIMA (1953), ANDERSON (1960), LEPAGE et al. (1986) e BANDEIRA et al. (1989) observaram espécies de besouros desta família broqueando madeira.

Além disso, esses besouros podem ser encontrados em produtos manufaturados (COSTA LIMA, 1953), em materiais celulósicos de outros museus (VALENTIN, 1993), bibliotecas (PASQUARELLI, 1989) e em coleções de insetos (BORROR e DeLONG, 1988).

Nos potes em que foram constatados insetos das famílias Curculionidae, Anthribidae e Silvanidae verificou-se, também, a presença de injúrias nos frutos e, ou nas sementes, possivelmente causadas por estes insetos.

Todas as famílias já citadas foram verificadas também em produtos armazenados (PACHECO e PAULA, 1995). Além disso, estes autores encontraram as famílias Bostrichidae, Ostomidae e Tenebrionidae, as quais não ocorreram no acervo desta carpoteca, pois geralmente estão associadas a depósitos de cereais (BORROR e DeLONG, 1988).

Espécies de besouros Scolytidae, constatados neste trabalho, parece não ter sido, ainda, relatadas em herbários, apesar de serem consideradas xilófagas. Elas foram encontradas em potes que continham frutos e, ou, sementes apresentando injúrias. Esta família possui representantes que são pragas de essências florestais, atacando ramos, troncos de árvores e sementes (WOOD et al. 1992). Estes insetos também foram encontrados juntamente com besouros das famílias Anobiidae, Byrridae e Corylophidae, num pote onde os orifícios presentes foram provocados pelos anobiídeos. A família Lyctidae foi verificada em potes que continham somente frutos. Os dois espécimens foram encontrados mortos e não havia quaisquer injúrias que lhes pudessem ser atribuídas. Além disso, não existem evidências na literatura sobre estes insetos atacando frutos e sementes. Isto pode significar que,

possivelmente, estes insetos estavam acidentalmente nas amostras, durante a coleta e, ou, na preparação das mesmas.

Representantes das famílias Biphylidae, Phalacridae, Mycetophagidae, Lathridiidae, Nitidulidae e Laemophloidae foram constatadas neste acervo. Segundo COSTA LIMA (1953) estes insetos são saprófagos. Todavia, as amostras não apresentavam processo de decomposição externamente, nem a presença de fungo. Com isso, provavelmente, estes insetos devem ter sido atraídos por frutos maduros no chão.

Em carpotecas podem ocorrer algumas famílias que realmente se alimentam de sementes, como Bruchidae, Curculionidae e Scolytidae, além de outras que se associam às amostras e não são eliminadas durante a preparação do material vegetal para o acervo. Desta forma, neste trabalho, se acrescentam mais informações a respeito das conhecidas famílias de broqueadores de frutos e de sementes e, também, sobre a presença de novas famílias de insetos que podem infestar as amostras no campo ou durante a preparação destas. Portanto, isto indica a necessidade de que frutos e sementes sejam expurgados e limpos antes de sua incorporação no acervo.

Somente as famílias Anobiidae e Bruchidae foram identificadas em nível de gênero devido à alta predominância na carpoteca (Quadro 1).

Na carpoteca do Setor da Dendrologia encontraram-se dois gêneros da família Anobiidae e três da família Bruchidae. Alguns bruquídeos do acervo não foram enviados para identificação específica, devido à baixa quantidade de insetos coletados e ao mau estado em que foram encontrados.

Os insetos da família Anobiidae foram constatados em mais de 50% dos 103 potes infestados. O gênero *Tricorynus* (Figura 1A e 1B) se apresentou em 39% e este junto com *Lasioderma* foram encontrados em mais de 50% dos potes infestados. Dentro dos 52 potes infestados por anobiídeos *Tricorynus* também foi o mais freqüente (77%) deles; *Lasioderma* foi constatado logo em seguida em 31%. Em 8% dos potes, ocorreram ambos os gêneros.

Em trabalhos sobre herbários, anobiídeos do gênero *Lasioderma* foram mencionados também por MERRIL (1948), LAWRENCE (1951) e VALENTIN (1993). Neste gênero ocorreu apenas uma espécie de Anobiidae, *Lasioderma serricorne* (Figuras 1C e 1D). SILVA et al. (1968) também verificaram esta espécie atacando diversos alimentos secos (inclusive grãos armazenados),

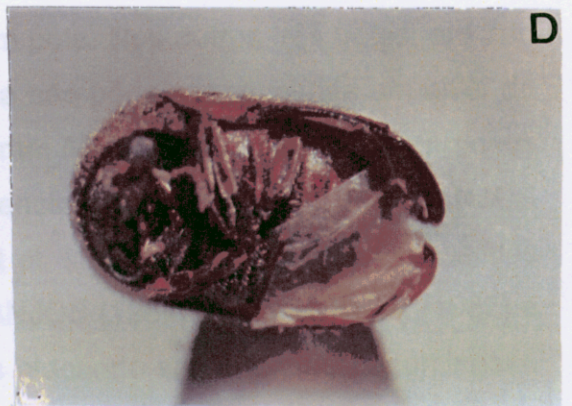


Figura 1 - (A) Vista dorsal (aumento de 1,5x) e (B) ventral (aumento de 1,8x) de adultos de *Tricorynus* sp. (Waterhouse). (C) Vista dorsal (aumento de 1,7x) e (D) ventral (aumento de 2x) de adultos de *Lasioderma serricorne* (Fabricius).

couro, fumo, livros, móveis de madeira, espécimens de herbários, frutos e sementes secas. Estes mesmos autores afirmaram que tal inseto só ataca partes vegetais mortas, portanto, não devem infestar frutos e sementes no campo. Os insetos que foram encontrados neste trabalho devem ter atacado os frutos e as sementes depois da coleta. *Lasioderma serricorne* também foi observada por WOLCOTT (1948) em Porto Rico, alimentado-se de capas de livros, sementes de algodão, pacotes de chocolate, gengibre, pimenta do reino e cigarros. Segundo ASHWORTH (1993) esta espécie é a maior praga do fumo armazenado.

Os bruquídeos foram encontrados em mais de 1/4 de todos os potes, sendo o segundo gênero mais freqüente neste trabalho.

Os gêneros de Bruchidae são broqueadores de sementes de várias famílias botânicas (BONDAR, 1936; SANTOS et al. 1991 e SANTOS et al. 1994) o que não surpreende ter sido evidenciado na carpoteca. Os três gêneros desta família foram encontrados, individualmente, num pote, num único hospedeiro. A espécie *Stator bixae* (Drapiez) foi verificada em nove potes, sendo a de maior frequência, e de, maior infestação quando comparada com a frequência das outras espécies de bruquídeos identificadas. COSTA LIMA (1955) e SILVA et al. (1968) constataram a espécie *Acanthoscelides bixae* (Drapiez) que provavelmente seja a mesma espécie *Stator bixae*. *Acanthoscelides clitellarius* (Fähræus) foi verificada em três potes e *Acanthoscelides schrankiae* (Horn) em um pote. Nos outros três potes, em que ocorreu este gênero, a identificação ainda não pôde ser concluída em nível de espécie. Outras espécies encontradas foram *Merobruchus* sp.1 e *Merobruchus* sp.2. As espécies de *Merobruchus* mencionadas por SANTOS e ANJOS (1981), SANTOS et al. (1985) e LINK et al. (1988a) e as de *Acanthoscelides* mencionadas por COSTA LIMA (1955); ANJOS (1981), KINGSOLVER (1982) e SANTOS et al. (1989) foram observadas atacando sementes de Leguminosae em condições de campo. Isto significa que o ataque dos bruquídeos às amostras da carpoteca foi realizado, provavelmente, quando estas estavam no campo. Com isso, supõem-se que algumas amostras não foram tratadas antes de serem incorporadas ao acervo.

O gênero *Tricorynus* (Waterhouse) (= *Catorama* Guerín-Meneville) foi o mais freqüente neste trabalho e não parece ter sido, ainda, constatado em herbários até o momento (Figura 1A e 1B). PASQUARELLI (1989) considerou este gênero como o mais freqüente em bibliotecas. Segundo COSTA LIMA (1955) e BORROR e DeLONG (1988) várias espécies deste gênero provocam grandes estragos em livros, roendo a goma da capa e abrindo galerias no papel. Estes insetos podem atacar também couro, madeira, tabaco e sementes (WHITE, 1965 e 1967). Segundo SILVA et al. (1968) as larvas de insetos deste gênero já foram observadas em corda de fibras vegetais e em frutos de jatobá. JANZEN (1980) encontrou adultos e larvas de *Tricorynus* spp. alimentando-se regularmente de frutos e sementes das espécies vegetais das famílias Leguminosae Caesalpinioideae, Leg. Mimosoideae, Leg. Papilionoideae, Sterculiaceae e Nyctaginaceae na Costa Rica. A única espécie representada

no presente estudo não pôde ser, ainda, identificada pois, segundo o Dr. Everett Ford (Comunicação Pessoal, 2000)* existe uma limitação na distinção taxonômica entre as espécies de *Tricorynus*.

Na chave taxonômica para as espécies neotrópicas de *Tricorynus* encontradas no Brasil, WHITE (1981) encontrou as espécies *Tricorynus fulvopilosus* (Pic), *T. distinctus* (Pic), *T. unisulcatus* (Pic), *T. rudepunctatus* (Pic), *T. subplicatus* (Pic), *T. insulicola* (Fisher), *T. reitteri*, *T. brasiliensis* (Pic), *T. convexus* (Pic), *T. cribratus* e *T. herbarius* (Gorham).

Tricorynus herbarius (Gorham) (= *Cathorama herbarium*) foi relatada no Brasil por SAWAIA (1953) e SILVA et al. (1968) como broqueadora de livros. Segundo WHITE (1963) algumas espécies de *Tricorynus*, especialmente *T. herbarius* (Gorham) foram constatadas em produtos armazenados. *Tricorynus herbarius*, *T. insulicola* e *T. neltumae* foram verificadas atacando respectivamente encadernação de livros, sementes de *Prosopis juliflora* e *Bucida buceras* na Costa Rica (MARTORELL, 1945). LINK et al. (1988b) relataram a presença de *Tricorynus* sp. no Brasil, atacando vagens de *Acacia caven* (Leguminosae Mimosoideae), embora não tenha sido o principal inseto que estava atacando sementes desta espécie de *Acacia* no campo. Provavelmente, as espécies do gênero *Tricorynus* foram atraídas pelos frutos já coletados e secos. Isto pode significar que estes insetos são atraídos por este tipo de material, tal como *Lasioderma serricorne*.

Verificaram-se, neste acervo, gêneros e espécies que são especificamente broqueadoras de frutos e de sementes no campo. Constataram-se, ainda, espécies com hábitos alimentares variados, predominando o ataque em materiais que contêm celulose. Segundo MORRE (s/d) os insetos da família Anobiidae têm condições de digerir a celulose, buscando materiais nutritivos como o amido, açúcar e proteínas, existentes nos frutos e nas sementes.

Neste trabalho, pode-se observar portanto, a importância do gênero *Tricorynus* (Waterhouse), principalmente quando relacionado a acervos que possuam materiais celulósicos. Este gênero pode ser altamente predominante em carpotecas em razão de suas preferências alimentares.

* Dr. Everett Ford : Departamento da Agricultura dos Estados Unidos - Woodbury, Tennessee, USA.

3.1.2. Freqüência de indivíduos nos potes

A freqüência de insetos encontrada neste acervo encontra-se no Quadro 2. Das quatro ordens de insetos que foram verificadas neste trabalho, a ordem Coleoptera apresentou-se com maior freqüência de indivíduos. Todas as outras ordens apresentaram freqüência inferior a 4%. Quando se compara tal valor com o de porcentagem de infestações (Quadro 1) pode-se constatar que representantes de outras ordens foram menos importantes na carpoteca estudada.

Dos 46 himenópteros coletados, 74% dos indivíduos estavam associados com os coleópteros e os demais estavam sozinhos. Tal predominância dos himenópteros, foi, também, observada quando se analisou a porcentagem de infestação.

As ordens Blattaria e Lepidoptera apresentaram quantidades de representantes que podem ser consideradas como muito baixas quando comparadas com as ordens Coleoptera e Hymenoptera. Possivelmente estes insetos vieram juntos com as partes dos vegetais.

Quadro 2 - Frequência de indivíduos, segundo a ordem, família, gênero e espécie dos insetos, na Carpoteca do Setor de Dendrologia-Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1999 (N=1333)

ORDEM	%	FAMÍLIA	%	GÊNERO	%	ESPÉCIE	%	V ou M		
Coleoptera	96,25	Anobiidae	82,90	<i>Tricorynus</i> (Waterhouse)	77,60	<i>Tricorynus</i> sp.	77,60	V		
				<i>Lasioderma</i> Stephens	5,33	<i>L. serricorne</i> (Fabricius)	5,33	V		
				<i>Stator</i> Bridwell	3,45	<i>Stator bixae</i> (Drapiez)	3,45	M		
				<i>Acanthoscelides</i> Schilsky	3,23	<i>A. clitellarius</i> (Fähræus)	1,65	M		
		Bruchidae	8,78			<i>A. schrankiae</i> (Horn)	0,07	M		
						<i>Merobruchus</i> Bridwell	0,60	<i>Merobruchus</i> sp1	0,07	M
								<i>Merobruchus</i> sp2	0,23	M
				Não identificado	1,50			M		
		Scolytidae	1,95				M			
		Curculionidae	0,75				M			
		Anthribidae	0,45				M			
		Nitidulidae	0,45				M			
		Byrridae	0,23				M			
		Silvanidae	0,15				M			
		Lyctidae	0,15				M			
		Corylophidae	0,07				M			
		Biphyllidae	0,07				M			
Laemophloeidae	0,07				M					
Phalacridae	0,07				M					
Mycetophagidae	0,07				M					
Lathridiidae	0,07				M					
Hymenoptera	3,45					M				
Blattaria	0,23					M				
Lepidoptera	0,07					M				

N=Quantidade de inseto coletado vivo ou morto; V=inseto coletado vivo; M=inseto coletado morto

A freqüência de indivíduos (Quadro 2) pertencentes à família Anobiidae foi nitidamente maior do que as das outras famílias. O total de indivíduos desta família estava distribuído em mais de 50% dos potes infestados. Destes, em 73% havia indivíduos que estavam distribuídos em quantidades não superiores a cinco insetos por pote. Contudo, três potes contiveram mais de 100 espécimens, coletando-se até mesmo mais de 400 besouros num único pote.

A família Bruchidae foi a segunda maior em freqüência de indivíduos, tal como já havia sido constatado no cálculo da freqüência de infestações. A quantidade de indivíduos encontrada nesta família foi pequena quando comparada com a de Anobiidae, mas os bruquídeos estavam distribuídos em muitos potes. Em mais de 70% dos 27 potes que continham bruquídeos, havia no máximo cinco indivíduos, sendo que nos outros 30% constatou-se no máximo 20 indivíduos.

Em coletas periódicas de frutos e sementes florestais LINK e COSTA (1982) verificaram, também, as famílias Anthribidae e Bruchidae. Esses autores observaram que a família Bruchidae apresentava maior quantidade de indivíduos do que Anthribidae, como no presente trabalho. Aqui a família Anobiidae foi encontrada em maior freqüência de indivíduos do que a família Bruchidae. Tal diferença pode ser devida ao fato dos autores terem estudado os besouros apenas em frutos e sementes recém-colhidos. O fato dos frutos e sementes estudados aqui terem sido coletados em várias épocas, pode justificar a predominância da família Anobiidae, porque possivelmente tais insetos possuem preferência para atacar frutos e sementes armazenados.

As outras famílias de coleópteros tiveram freqüências de indivíduos inferiores a 2% e foram observadas em poucos potes quando comparadas com as duas primeiras famílias. Esta baixa freqüência tanto dos potes quanto de indivíduos pode significar que estes insetos foram coletados casualmente juntos com o material e incorporados à carpoteca. Os insetos das famílias Byrridae, Corylophidae, Biphyllidae, Phalacridae, Mycetophagidae, Lathridiidae, Nitidulidae e Laemophloidae estavam mortos e com aparência de insetos velhos. Devido à baixa quantidade de exemplares coletados em cada família, eles não foram enviados para identificação específica.

Os anobiídeos identificados em nível de gênero alcançaram mais de 80% do total de indivíduos coletados. O gênero *Tricorynus* foi o de maior

freqüência e estava nos três potes de maior quantidade de anobiídeos. O somatório destes três potes equivale a 78% da quantidade de *Tricorynus* coletada. Destes três potes que possuíam frutos e sementes, *Tricorynus* sp. estava presente nas espécies botânicas *Chloroleucon foliolosum* (Leguminosae Mimosoideae), na qual coletaram-se 240 indivíduos, *Prosopis juliflora* (Leguminosae Mimosoideae) com 446 indivíduos e *Qualea jundiahy* (Vochysiaceae) com 110 indivíduos. Esta alta quantidade de *Tricorynus* sp., principalmente em *Prosopis juliflora*, pode indicar que possivelmente os substratos aí contidos deram a esses indivíduos melhores condições para a proliferação do que os de outros potes. Adultos e larvas desta espécie de coleópteros foram constatados vivos no interior dos potes. Desta forma, estas espécies vegetais podem servir como substratos para possíveis estudos na área de biologia desta espécie de inseto. Os danos provocados por *Tricorynus* sp. tanto nas sementes quanto nos frutos de *Prosopis juliflora* podem ser observados nas Figuras 2D e 2E, respectivamente.

A espécie *Lasioderma serricorne* (Fabricius) foi a segunda mais freqüente em quantidade de indivíduos, seguida da espécie *Stator bixae* (Drapiez). *Acanthoscelides clitellarius* (Fähræus) foi coletada em três potes, mas com alta quantidade de indivíduos (22 indivíduos). As outras espécies *Merobruchus* sp.1 e *Merobruchus* sp.2 estavam em um único pote, e com poucos indivíduos, quando comparadas com as outras espécies.

Neste estudo os insetos do gênero *Tricorynus* se destacaram pela abundância e isto pode significar que este inseto deve ser muito comum em acervos do tipo carpoteca. Com isso, as espécies de *Tricorynus* podem ser consideradas potencialmente danosas para acervos de frutos e sementes florestais, merecendo maior atenção e medidas adequadas para sua eliminação em carpotecas.

3.2. Insetos daninhos

Os tipos de injúrias encontrados foram orifícios e partes destruídas. Frutos e sementes apresentaram injúrias em mais de 70% dos 103 potes infestados na carpoteca estudada, no entanto, em todos os potes continham insetos e o material botânico não apresentava sinais de injúria.

A ausência de injúrias foi verificada nos potes contendo as ordens Lepidoptera, Blattaria e, em alguns, contendo Hymenoptera. Os himenópteros estavam em um recipiente que continha frutos e sementes de *Spathodea campanulata* e em outro contendo somente frutos de *Piptocarpha macropoda*. As baratas estavam nos potes de *Sessea brasiliensis*, apenas com frutos, e no de *Acacia mangium* com frutos e sementes. A ordem Lepidoptera foi constatada em frutos e sementes de *Alchornea triplinervea*.

Das quatro ordens de insetos observadas neste trabalho (Quadro 1), as que provocaram injúrias nos vegetais foram Coleoptera e Hymenoptera. Dos potes com presença de injúrias, em 86,49% havia exclusivamente coleópteros, em 2,70% somente himenópteros e a presença de ambos em 10,81%. Desta forma, a ordem Coleoptera além de já ter sido predominante com relação tanto a infestação nos potes (Quadro 1) quanto em frequência de indivíduos (Quadro 2), foi também a mais representativa com relação à presença de injúrias.

Os himenópteros sozinhos foram verificados nos potes que continham *Albizia polycephala* e *Mimosa caesalpiniaefolia*. Nos frutos destes vegetais havia orifícios redondos e perfeitos, muitas vezes sob a superfície onde fica alojada a semente. Segundo BORROR e DeLONG (1988) himenópteros da família Eurytomidae atacam sementes de leguminosas. Como as espécies citadas pertencem a esta família, isto pode significar que parte dos himenópteros encontrados pode ter apresentado comportamento sitofágico. Como neste estudo Hymenoptera também é a segunda ordem mais frequente em quantidade de insetos (Quadro 2), os trabalhos de manejo de insetos em carpotecas devem levá-la em consideração.

O coleóptero *Tricorynus* sp. foi constatado em 40 potes (Quadro 3), sendo que em 82% deles causou injúrias. Isto significa 45% do total de potes com injúrias provocadas por este inseto na carpoteca. Já *Lasioderma serricorne* estava em 16 potes (Quadro 3) e apresentou injúria em 81% destes

ou 18% do total de potes injuriados. Dos recipientes infestados por *Stator bixae* (Quadro 3) observou-se injúria em 78% deles o que equivale a 9% do total de potes com injúrias. Em todos os potes em que *A. clitellarius*, *A. schrankie* e *Merobruchus* sp. foram constatados, eles representaram respectivamente 4%, 1,4% e 1,4% do total de potes injuriados na carpoteca. Com isso, pode-se concluir que *Tricorynus* sp., além de ter sido o inseto que mais esteve presente na carpoteca, também foi quem injuriou maior quantidade de potes neste local, ao contrário do que verificaram LINK et al. (1988b) para sementes coletadas no campo.

Tricorynus sp. em sementes de *Prosopis juliflora* também foi observado por MARTORELL (1945) e WOLCOTT (1948); já LINK et al. (1988b) observaram este inseto em sementes de *Acacia caven*. JANZEN (1980) relatou que esse inseto alimenta-se freqüentemente de frutos e sementes de *Hymenaea courbaril*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus rugosus*, *Pisonia macranthocarpa* e *Pithecellobium saman*.

Quadro 3 - Infestação de Anobiidae e Bruchidae em sementes e frutos na Carpoteca do Setor de Dendrologia- Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1999

INSETO	FICHA Nº	ÁRVORE HOSPEDEIRA		PORCENTAGEM DE ATAQUE		ÍNDICE DE DESTRUIÇÃO (%)	
		FAMÍLIA	ESPÉCIE	SEMENTE	FRUTO	SEMENTE	FRUTO
	89	Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	-	4,00	-	0,13
	422	Annonaceae	<i>Rollinia annonoides</i> R.E. Fries	-	0	-	0
	208	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don	0	0	0	0
	897	Berberidaceae	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	-	2,00	-	0,45
		Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.	2,00	-	0,01	-
	288	Chrysobalanaceae	<i>Couepia</i> sp.	-	100,00	-	0,08
	1101	Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	0	50,00	0	50,00 ^(*)
	38	Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> Kuntze	2,00	0	2,00 ^(*)	0
	594	Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (miers) Mori	0	100,00	0	0,06
		Leg.Caesalpinioideae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0	6,25	0	0,01
	546	Leg.Caesalpinioideae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	0	100,00	0	0,73
	787	Leg.Mimosoideae	<i>Samanea inopinata</i> (Harms) G. P. Lewis	0	50,00	0	0,03
	640	Leg.Mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i> Macbride	32,00	100,00	19,73 ^(**)	0,23
	122	Leg.Mimosoideae	<i>Acacia</i> sp.	0	-	0	-
<i>Tricorynus</i> sp.	752	Leg.Papilionoideae	<i>Dalbergia decipularis</i> Rizzini et A.Mattos	-	18,00	-	0,04
	171	Leg.Papilionoideae	<i>Lonchocarpus araripensis</i> Benth.	-	100,00	-	0,15
	223	Leg.Papilionoideae	<i>Machaerium villosum</i> Vog.	-	19,44	-	0,07
	547	Leg.Papilionoideae	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	0	33,33	0	0,17
	631	Leg.Papilionoideae	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	26,92	0	26,92 ^(*)	0
	718	Leg.Papilionoideae	<i>Erythrina speciosa</i> Andr.	0	0	0	0
	434	Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St. Hil.	0	0	0	0
	919	Meliaceae	<i>Guarea pendula</i> Ramalho, A. L.Pinheiro et Pennington	-	6,00	-	0,05
	686	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	8,00	-	2,30 ^(**)	-
	348	Olacaceae	<i>Minguartia guianensis</i> Aubl.	8,00	-	2,09 ^(**)	-
	110	Proteaceae	<i>Grevillea banksii</i> R. Br.	0	4,00	0	4,00
	237	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	24,00	-	5,08 ^(**)	-
	772	Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	0	8,00	0	0,05

Quadro 3, Cont.

<i>Tricorynus</i> sp. (continuação)	735	Sapotaceae	<i>Pouteria gardnerii</i> (Mart. et Miq.) Baehni	7,14	0	0,03	0
	679+623	Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	-	100,00		100,00
	713	Vochysiaceae	<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	18,18	100,00	13,66 ^(**)	40,77 ^(**)
	643	Annonaceae	<i>Rollinia mucosa</i> Baill.	3,85	-	0,07	-
	719	Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphyla</i> (Vell.) Toledo	0	0	0	0
	565	Euphorbiaceae	<i>Croton floribundum</i> Spreng	0	0	0	0
	608	Leg.Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia peltophoroide</i> Benth.	16,67	0	8,52 ^(**)	0
	1038	Leg.Caesalpinioideae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	6,00	-	0,51	-
<i>Lasioderma</i> <i>serricorne</i>	731	Leg.Mimosoideae	<i>Inga sessilis</i> Mart.	48,00	22,22	29,24 ^(**)	0,05
	598	Leg.Mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	0	0	0	0
	579	Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees	-	27,27	-	6,19 ^(**)
	885	Malpighiaceae	<i>Malpighia glaba</i> L.	-	34,00	-	0,45
	605	Sterculiaceae	<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil.	100,00	100,00	49,14 ^(*)	1,18
	762	Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	50,00	0	25,56	0
	820	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Peruana Paulista	6,00	0	0,51	0
	821	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.tipo Peruana Verde (Rugoso)	2,00	0	0,14	0
<i>Stator bixae</i>	824+826+827 +828+829	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Piave Vermelho	6,48	0	0,69	0
	830	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Piave Vermelha Gigante	2,00	0	0,11	0
	823	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.tipo Vermelho Piloso	38,00	0	2,54	0
<i>Acanthoscelides</i> sp.	179	Leg.Mimosoideae	<i>Mimosa cylindracea</i> Benth.	6,00	0	0,32	0
	07	Leg.Mimosoideae	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	12,00	-	0,65	-
	708	Leg.Mimosoideae	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	4,00	21,05	4,00 ^(*)	0,02
<i>A. clitellarius</i>	1118+160	Leg.Mimosoideae	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	51,00	-	1,91	-
	1118	Leg.Mimosoideae	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	-	54,55	-	0,02
<i>A. schrankie</i>	293	Leg.Mimosoideae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	10,00	-	10,00 ^(*)	-
<i>Lasioderma</i> <i>sericorne</i> +	174	Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonp	0	100,00		
	710	Sterculiaceae	<i>Pterygota brasiliensis</i> F. Allem.	46,15	100,00		
<i>Tricorynus</i> sp.	109	Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.		6,00		

Quadro 3, Cont.

<i>Lasioderma</i>							
<i>serricorne</i> +							
<i>Tricorynus</i> sp +	630	Leg. Mimosoideae	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.)	12,00	98,00		
<i>Merobruchus</i> sp1 +							
<i>Merobruchus</i> sp2							
<i>Tricorynus</i> sp. +							
Scolytidae +	574	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleum.	0	12,50		
Corylophidae +							
Byrridae							
<i>Tricorynus</i> sp. +	909	Leg. Mimosoideae	<i>Prosopis juliflora</i> DC.	100,00	100,00		
Bruchidae							
<i>Tricorynus</i> sp. +	460	Leg. Caesalpinioideae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	42,29	27,78		
Curculionidae							
<i>Tricorynus</i> sp. +	409	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don	0	0		
Scolytidae	427	Guttiferae	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.	0	0		
<i>Lasioderma</i>							
<i>serricorne</i> +	707	Leg. Mimosoideae	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	44,68	87,50		
Bruchidae							

Leg.=Leguminosae

(*)= Sementes e/ou frutos da amostra não apresentaram orifícios, mas estavam, quase ou totalmente destruídos

(**)=Sementes e/ou frutos da amostra apresentavam orifícios e alguns destes estavam também quase ou totalmente destruídos.

- = Ausência da semente ou do fruto no pote

0 = Ausência de ataque na semente ou no fruto

3.2.1. Porcentagem de ataque

No Quadro 4 pode-se observar a comparação das porcentagens de ataque para os coleópteros identificados na carpoteca.

Quadro 4 - Porcentagem média de ataque em sementes e frutos, de acordo com a espécie de inseto na Carpoteca do Setor de Dendrologia, UFV, Viçosa, MG. 1999

ESPÉCIE DE INSETO	PORCENTAGEM MÉDIA DE ATAQUE (%)	
	SEMENTES	FRUTOS
<i>Acanthoscelides clitellarius</i>	27,50 ± 23,50	37,80 ± 16,75
<i>Lasioderma serricorne</i>	24,94 ± 11,51	20,39 ± 11,35
<i>Stator bixae</i>	10,90 ± 6,84	0
<i>Acanthoscelides</i> sp.	9,00 ± 3,00	X
<i>Tricorynus</i> sp.	6,11 ± 2,21	36,04 ± 8,61

X =Ausência da semente ou do fruto no pote

0 =Ausência de ataque na semente ou no fruto

A porcentagem média de ataque para sementes, em potes com somente uma espécie de inseto, evidenciou que *A. clitellarius* seguido de *L. serricorne* tenderam a ser os mais nocivos em sementes; já nos frutos *A. clitellarius* e *Tricorynus* sp. foram os mais nocivos. SANTOS et al. (1989) relataram que a porcentagem total média de ataque, em sementes de outra espécie botânica, realizada pelos bruquídeos *Acanthoscelides bilobatus*, *A. ambopygus* e *A. unguiculatus* atingiu 12,44 ± 0,42%, o que é bem menor do que os obtidos neste trabalho. Portanto, com relação à porcentagem média de ataque, pode-se considerar *A. clitellarius* e *L. serricorne* como os insetos mais importantes para sementes e *A. clitellarius* e *Tricorynus* sp. para frutos, em carpotecas.

Através da Figura 2C, pode-se observar injúria provocada por *Acanthoscelides clitellarius* em sementes de *Plathymenia foliolosa*.

3.2.2. Índice de destruição

O resultado da comparação entre a capacidade de destruição das espécies de insetos foi feita através do índice médio de destruição (Quadro 5).

Quadro 5 - Índice médio de destruição em sementes e frutos, de acordo com a espécie de inseto na Carpoteca do Setor de Dendrologia, UFV, Viçosa, MG. 1999

ESPÉCIE DE INSETO	ÍNDICE MÉDIO DE DESTRUIÇÃO (%)	
	SEMENTES	FRUTOS
<i>Lasioderma serricorne</i>	12,56 ± 5,98	0,87 ± 0,68
<i>Tricorynus</i> sp.	3,42 ± 1,61	4,01 ± 0,68
<i>Acanthoscelides clitellarius</i>	2,96 ± 1,05	0,02 ± 0,00
<i>Stator bixae</i>	0,80 ± 0,45	0
<i>Acanthoscelides</i> sp.	0,48 ± 0,16	X

X =Ausência da semente ou do fruto no pote

0 =Ausência de ataque na semente ou no fruto

Com base no índice médio de destruição, *L. serricorne* foi a espécie de inseto que mais destruiu sementes na carpoteca estudada. Para frutos, *Tricorynus* sp. foi a possivelmente mais daninha.

Ao contrário do constatado para a porcentagem média de ataque em sementes (Quadro 3), *A. clitellarius* não foi tão importante, quanto ao índice médio de destruição. *Lasioderma serricorne*, entretanto, foi importante tanto pelo índice médio de destruição quanto pela porcentagem média de ataque. Com relação a frutos, *Tricorynus* sp. foi a que mais provocou destruição, a exemplo do que ocorreu quanto à porcentagem média de ataque.

3.3. Espécies botânicas mais danificadas

Nos potes em que o material botânico estava muito atacado, além de insetos adultos, ocorreram casulos construídos tanto na superfície como no interior dos frutos e sementes.

Os casulos estavam presentes na parte externa dos frutos de *Dimorphandra mollis*, nos frutos e nas sementes de *Prosopis juliflora* e de *Chloroleucon foliolosum*. Nos dois primeiros casos, os casulos foram construídos por *Tricorynus* sp. e no último caso pertenciam a mais de uma espécie de inseto, pois neste pote havia também *L. serricorne*, *Merobruchus* sp.1 e *Merobruchus* sp.2.

3.3.1. Porcentagem de ataque

A infestação de insetos em sementes e frutos da Carpoteca do Setor de Dendrologia abrangeu 35 famílias com 88 espécies botânicas (Quadro 6).

Quadro 6 - Infestação de insetos em sementes e frutos na Carpoteca do Setor de Dendrologia-Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1999

FAMÍLIA BOTÂNICA	FICHA Nº	ESPÉCIE BOTÂNICA	PORCENTAGEM DE ATAQUE		ÍNDICE DE DESTRUIÇÃO (%)	
			FRUTO	SEMENTE	FRUTO	SEMENTE
Anacardiaceae	89	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	4,00	X	0,130	X
	492	<i>Schinus terebinthifolius</i>	0	X	0	X
Annonaceae	643	<i>Rollinia mucosa</i> Baill.	X	3,85	X	0,069
	422	<i>Rollinia annonoides</i> R.E. Fries	0	X	0	X
Asclepiadaceae	726		28,57	0	1,465	0
Berberidaceae	897	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	2,00	X	0,445	X
	409+208	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don	0	0	0	0
	14	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	0	0	0	0
Bignoniaceae	719	<i>Tabebuia heptaphyla</i> (Vell.) Toledo	0	0	0	0
	869	<i>Tabebuia pulcherrima</i> Sandwith	X	0	X	0
	117	<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bur. ex Verlot	X	0	X	0
	820	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Peruana Paulista	0	6,00	0	0,51
	821	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Peruana Verde (Rugoso)	0	2,00	0	0,14
Bixaceae	824+826+827+828++829	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Piave Vermelha	0	6,48	0	0,69
	830	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Piave Vermelha Gigante	0	2,00	0	0,113
	823	<i>Bixa orellana</i> L. tipo Vermelho Piloso	0	38,00	0	2,54
Bombacaceae	771	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	0	2,00	0	2,00
	477	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	12,00	X	0	X
Boraginaceae	801	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	0	X	0	X
	408	<i>Cordia trichotoma</i> Vell. ex Steud.	0	X	0	X
Burseraceae	1035	<i>Bursera leptophloeos</i> Mart.	0	X	0	X
Chrysobalanaceae	288	<i>Couepia</i> sp.	100,00	X	0,081	X
Compositae	721	<i>Piptocarpa macropoda</i> Baker	0	X	0	X
	22+565	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	X	14,29	X	1,26
	565	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0	X	0	X
Euphorbiaceae	s/n	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.	X	2,00	X	0,008
	875	<i>Alchornea triplinervea</i> Muell. Arg.	0	0	0	0

Quadro 6, Cont.

Guttiferae	920	<i>Kielmeyera aff. Coriacea</i> Mart.	0	2,00	0	2,00
	427	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.	0	0	0	0
Lauraceae	579	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees	27,27	X	6,187	X
	174	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	100,00	0	0,127	0
	177	<i>Cariniana legalis</i> Kuntze	0	0	0	0
Lecythidaceae	1101	<i>Couratari asterotricha</i> Prance	50,00	0	50,00	0
	594	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) Mori	100,00	0	0,056	0
	831		0	X	0	X
	1098	<i>Apuleia leiocarpa</i> Macbride	25,00	24,00	0,017	0,841
	70	<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.) Ducke	0	2,00	0	0
	608	<i>Caesalpinia peltophoroide</i> Benth.	0	16,67	0	8,521
Leg.Caesalpinioideae	1086	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> Sw.	0	0	0	0
	s/n+460	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	24,24	13,33	0,365	13,333
	546	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	100,00	0	0,729	0
	1038	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	X	6,00	X	0,506
	590	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barnebay et Grimes	X	0	X	0
	708+522	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	19,05	3,00	0,009	3,00
	1068	<i>Acacia mangium</i> Willd.	0	0	0	0
	122	<i>Acacia</i> sp.	X	0	X	0
	1095	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	16,67	X	0,003	X
	293	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	X	10,00	X	10,00
	630	<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G. P. Lewis	98,00	12,00	1,200	12,00
	640	<i>Enterolobium gummiferum</i> Macbride	100,00	32,00	0,234	19,732
	731	<i>Inga sessilis</i> Mart.	22,22	48,00	0,052	29,242
Leg.Mimosoideae	295	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	86,11	0	0,218	0
	179	<i>Mimosa cylindracea</i> Benth.	0	6	0	0,323
	7	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	X	12,00	X	0,649
	84	<i>Piptadenia gonoacantha</i> Macbride	X	6	X	4,049
	1128	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	0	21,053	0	1,266
	707+1118+160	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	X	48,98	X	4,960
	707+1118	<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	63,33	X	0,028	X
	909	<i>Prosopis juliflora</i> DC.	100,00	100,00	0,270	100,00
	787	<i>Samanea inopinata</i> (Harms) G. P. Lewis	50,00	0	0,032	0
	98	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	25,00	8,00	0,085	1,620

Quadro 6, Cont.

Leg.Mimosoideae	598	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	0	0	0	0
	631	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	0,00	26,92	0	26,923
	752	<i>Dalbergia decipularis</i> Rizzini et A.Mattos	6,00	*	0,012	*
	881	<i>Dalbergia frutescens</i> Britton	24,00	X	0,030	X
Leg.Papilionoideae	718	<i>Erythrina speciosa</i> Andr.	0	0	0	0
	171	<i>Lonchocarpus araripensis</i> Benth.	100,00	X	0,154	X
	223	<i>Machaerium villosum</i> Vog.	19,44	X	0,067	X
	205	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	0	X	0	X
	547	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	33,33	0	0,173	0
Lythraceae	434	<i>Lafoensia pacari</i> A. St. Hil.	0	0	0	0
Malpighiaceae	885	<i>Malpighia glaba</i> L.	34,00	X	0,449	X
Malvaceae	727	<i>Hibiscus pernambucensis</i>	0	X	0	X
	686	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	8,00	X	2,296
Meliaceae	574	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleum.	12,50	0	0,048	0
	650	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	8,00	X	0,018	X
	919	<i>Guarea pendula</i> Ramalho, A. L.Pinheiro et Pennington	6,00	X	0,052	X
Olacaceae	348	<i>Minguartia guianensis</i> Aubl.	X	8,00	X	2,093
Polygalaceae	568	<i>Diclidanthera elliptica</i> Miers	0	0	0	0
Proteaceae	110	<i>Grevillea banksii</i> R. Br.	4,00	0	4,000	0
Rhamnaceae	1064	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	10,00	8,00	4,194	6,70
Rosaceae	414	<i>Prunus</i> sp.	6,00	X	0,034	X
Sapindaceae	237	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	X	24,00	X	5,080
	772	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	8,00	0	0,053	0
Sapotaceae	735	<i>Pouteria gardnerii</i> (Mart. et Miq.) Baehni	14,29	7,1429	0	0,032
Simarubaceae	511	<i>Picramnia nítida</i> Engl.	2,00	X	0,008	X
Solanaceae	1069	<i>Sessea brasiliensis</i> Toledo	0	X	0	X
	710	<i>Pterygota brasiliensis</i> F. Allem.	100,00	46,15	0,291	0,356
Sterculiaceae	605	<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil.	100,00	100,00	1,183	49,137
	679+623	<i>Theobroma cacao</i> L.	100,00	X	100,00	X
Tiliaceae	106	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	X	0	X	0
Verbenaceae	794	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	6,00	X	2,028	X
Vochysiaceae	762	<i>Qualea parviflora</i>	0	50	0	25,557
	713	<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	100,00	18,182	40,765	13,661

Leg. = Leguminosae; X = Ausência da semente ou do fruto no pote; 0 = Ausência de ataque na semente ou no fruto

No Quadro 7 estão os valores referentes aos ataques provocados por insetos em sementes e frutos das famílias botânicas que estavam em mais de um pote.

Quadro 7 - Porcentagem média de ataque em sementes e frutos, de acordo com a família botânica na Carpoteca do Setor de Dendrologia, UFV, Viçosa, MG. 1999

FAMÍLIA BOTÂNICA	PORCENTAGEM MÉDIA DE ATAQUE (%)	
	SEMENTES	FRUTOS
Sterculiaceae	73,08 ± 26,92	100,00 ± 0,00
Vochysiaceae	34,09 ± 15,91	50,00 ± 50,00
Leg.Mimosoideae	20,50 ± 5,34	41,46 ± 10,80
Sapindaceae	12,00 ± 12,00	X
Bixaceae	10,90 ± 6,84	0
Leg.Papilionoideae	8,97 ± 8,97	22,85 ± 11,90
Leg.Caesalpinioideae	8,86 ± 3,53	24,87 ± 15,81
Euphorbiaceae	5,43 ± 4,47	0
Meliaceae	4,00 ± 4,00	8,83 ± 1,92
Guttiferae	1,00 ± 1,00	0
Bignoniaceae	0	0
Lecythidaceae	0	50,00 ± 22,36
Anacardiaceae	X	2,00 ± 2,00
Boraginaceae	X	4,00 ± 4,00

Leg.=Leguminosae

X =Ausência da semente ou do fruto no pote

0 =Ausência de ataque na semente ou no fruto

Pode-se observar, com relação às sementes, que a família Sterculiaceae destacou-se das demais como a mais susceptível ao ataque dos insetos. A média referente a esta família foi 5,5 vezes superior ao valor da média geral das demais. As espécies de Sterculiaceae atacadas, foram *Theobroma cacao* (Figura 2F), *Sterculia chicha* e *Pterigota brasiliensis*. Tais espécies vegetais foram atacadas apenas por besouros anobiídeos. Segundo BARROSO et al. (1999), o gênero *Sterculia* possui fruto com pericarpo lenhoso e as suas sementes com sarcotesta, o que provavelmente favoreceu o ataque de *Lasioderma serricorne*. Este inseto pertence à família Anobiidae, na qual seus representantes são xilófagos e, segundo WOOD (s/d), são capazes de digerir a celulose e as hemiceluloses e, desta forma, têm preferência alimentar pelo amido, açúcar e pelas proteínas contidas nas células do material lenhoso. BARROSO et al. (1999) ainda relataram que *Theobroma cacao* possui o embrião rico em amido, o que deve ter favorecido o ataque de *Tricorynus* sp.

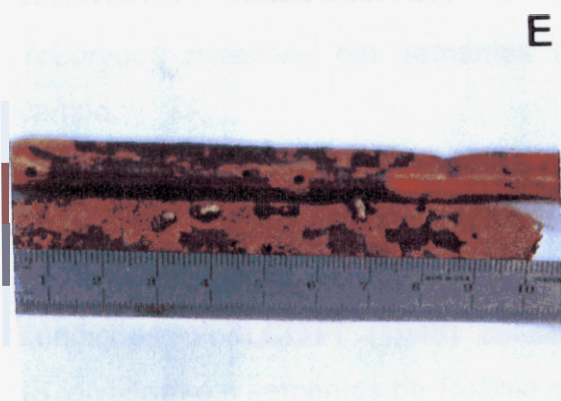
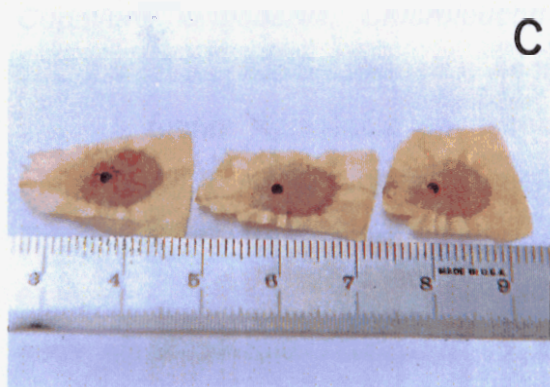


Figura 2 - (A) Detalhe do acervo (potes) da Carpoteca do Herbário VIC. (B) Detalhe do acervo (potes) da Carpoteca do Setor de Dendrologia. (C) Sementes de *Plathymeria foliolosa* Benth, com orifícios provocados por *Acanthoscelides citellarius* (Fähræus). (D) Sementes de *Prosopis juliflora* DC, com partes destruídas por *Tricorynus* sp. (Waterhouse). (E) Fruto de *Prosopis juliflora* com orifícios provocados por *Tricorynus* sp. (Waterhouse). (F) Fruto de *Theobroma cacao* L. com orifícios e partes destruídas por *Tricorynus* sp.

Portanto, frutos constituídos de material lenhoso e com embrião rico em amido devem merecer atenção especial, tanto no preparo quanto na conservação, já que *Tricorynus* sp., foi o inseto que mais lhes causou danos. Na porcentagem média de ataque em frutos, a família Sterculiaceae teve uma tendência de ser a mais atacada dentre todas as famílias.

O besouro *Tricorynus* sp., sozinho, foi constatado atacando 25 espécies botânicas, enquanto todos os outros anobiídeos e bruquídeos atacaram somente 17, independentemente, se em fruto ou em semente. Associado com outras espécies de insetos, *Tricorynus* sp. atacou *Bertholletia excelsa*, *Copaifera langsdorffii*, *Chloroleucon foliolosum*, *Prosopis juliflora*, *Guarea guidonia*, *Pterygota brasiliensis* e *Aegiphila sellowiana* (Quadro 3).

A menor freqüência de espécies atacadas foi obtida para o besouro *Stator bixae*, o qual broqueou somente sementes de *Bixa orellana*. O fato de *Tricorynus* sp. ter atacado maior diversidade de espécies botânicas pode explicar o seu destaque no cálculo de freqüência de indivíduos (Quadro 2). Isto pode significar que *Tricorynus* sp. encontrou condições suficientes para se procriar, a tal ponto de produzir até mais de 100 indivíduos num só pote. MARTORELL (1945) WOLCOTT (1948) e também encontraram a presença de *Tricorynus neltumae* em sementes de *Prosopis juliflora* em condições de campo.

Ao contrário do constatado neste trabalho, LINK e COSTA (1988) encontraram ataque do bruquídeo *Merobruchus bicoloripes* em vagens de *Enterolobium contortisiliquum* nas condições de campo. Nestas mesmas condições, WOLCOTT (1948) constatou o ataque de *Cocotrypes rolliniae* (Scolytidae) em sementes de *Rollinia octopetala*.

3.3.2. Índice de destruição

Com relação ao índice médio de destruição para sementes (Quadro 8), a família Sterculiaceae foi mais danificada do que as demais, enquanto outras famílias como Bignoniaceae e Lecythidaceae não sofreram destruições em suas sementes (Quadro 6). Em relação a frutos, a família Vochysiaceae teve

maior ataque. As espécies das famílias Guttiferae, Bixaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae e Boraginaceae (Quadro 6) não sofreram destruição em frutos.

Quadro 8 - Índice médio de destruição para sementes e frutos, segundo a família botânica na Carpoteca do Setor de Dendrologia, UFV, Viçosa, MG. 1999

FAMÍLIA BOTÂNICA	ÍNDICE MÉDIO DE DESTRUÇÃO (%)	
	SEMENTES	FRUTOS
Sterculiaceae	24,75 ± 24,39	1,57 ± 0,87
Vochysiaceae	19,61 ± 5,95	20,38 ± 20,38
Leg.Mimosoideae	10,38 ± 5,60	0,15 ± 0,08
Leg.Caesalpinioideae	3,31 ± 2,04	0,18 ± 0,12
Sapindaceae	2,54 ± 2,53	X
Meliaceae	1,15 ± 1,14	0,04 ± 0,01
Guttiferae	1,00 ± 1,00	0
Bixaceae	0,66 ± 0,48	0
Euphorbiaceae	0,42 ± 0,42	0
Bignoniaceae	0	0
Lecythidaceae	0	10,04 ± 9,99
Anacardiaceae	X	0,07 ± 0,07
Boraginaceae	X	0

X = Ausência da semente ou do fruto no pote

0 = Ausência de ataque na semente ou no fruto

Leg.=Leguminosae

3.4. Considerações finais

Na Carpoteca do Setor de Dendrologia do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, observou-se que a espécie de inseto predominante foi *Tricorynus* sp. seguida de *Lasioderma serricorne*. Além disso, que *Tricorynus* sp atacou e destruiu mais frutos do que sementes, enquanto que *L. serricorne* foi o mais daninho para sementes; sendo portanto os insetos mais importantes na carpoteca estudada. A família botânica Sterculiaceae foi a mais danificada neste acervo, sendo as sementes de *Theobroma cacao*, *Sterculia chicha* e *Pterigota brasiliensis* as mais atacadas e destruídas. Já os frutos de Vochysiaceae foram os mais danificados, cujas as espécies foram *Qualea parviflora* e *Qualea jundiahy*.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho objetivou-se conhecer as espécies de insetos predominantes em carpoteca, bem como as mais daninhas, além de definir a família botânica mais danificada por esses insetos.

Os frutos e as sementes contidos em potes foram analisados quanto à presença e ausência de insetos. Nos potes infestados, os insetos foram coletados e contados. Quando se constatou a presença de ataque, retirou-se uma amostra de no máximo cinco frutos ou de sementes para a quantificação dos orifícios, medição do diâmetro dos mesmos, área dos frutos e das sementes. Os insetos predominantes foram constatados através da porcentagem de infestação dos potes e da frequência de insetos coletados. A espécie de Coleoptera mais daninha, como também a família botânica mais destruída foi encontrada por meio da porcentagem de ataque e do índice de destruição

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Nos trabalhos de manejo de insetos em carpotecas deve-se levar em consideração não só a ordem Coleoptera, como também a Hymenoptera, pois esta ordem também contém insetos broqueadores de sementes.
- Deve-se voltar mais a atenção para a família Anobiidae que foi a predominante na carpoteca, seguida pela família Bruchidae.

- As famílias Scolytidae, Curculionidae e Anthribidae, que já eram conhecidas como broqueadoras de sementes, também foram constatadas neste trabalho.
- As famílias Nitidulidae, Lyctidae, Byrridae, Silvanidae, Corylophidae, Biphylidae, Laemophloeidae, Phalacridae, Mycetophagidae e Latrhridiidae foram encontradas neste trabalho, mas não são broqueadoras de sementes.
- Além de já ser considerada como uma praga de bibliotecas, *Tricorynus* sp. (Anobiidae) foi a espécie de inseto predominante neste estudo e pode ser considerada também como uma praga em carpoteca. Por ter sido a segunda espécie predominante, *Lasioderma serricorne* também pode se tornar uma praga em acervos de frutos e de sementes.
- *Acanthoscelides clitellarius* foi a espécie de inseto que mais atacou tanto frutos quanto sementes, seguida das espécies de *L. serricorne* para sementes e *Tricorynus* sp. para frutos. Porém, *L. serricorne* foi a espécie que mais destruiu sementes; *Tricorynus* sp., frutos.
- Sementes de Sterculiaceae e frutos de Vochysiaceae foram os mais danificados neste acervo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, N. Danos causados por pau-jacaré (*Piptadenia communis* Benth.) (Leguminosae: Mimosoideae) por *Acanthocelides clitellarius* (Fahraeus, 1839) (Coleoptera:Bruchidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, 1981, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p.95.
- ATHIÉ, I., CASTRO, M.F.M.R, GOMES, A.R., VALENTINI, R.T. **Conservação de grãos.** Campinas: Fundação Cargill, 1998. 236p.
- ANDERSON, R. F. **Wood-boring insects.** New York: Forest and Shade Tree Entomology, 1960. 428p.
- ASHWORTH, J.R. The biology of *Lasioderma serricorne*. **Journal of Stored Products Research.** v.29, n.4, p.291-303, 1993.
- BANDEIRA, A.G., GOMES, J.I., LISBOA, P.L.B., SOUZA, P.C.S. **Insetos pragas de madeiras de edificações em Belém-Pará.** Belém: EMBRAPA; 1989. 26p. (Boletim de Pesquisa, n. 101).
- BARROSO, G.M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L., ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas.** Viçosa, MG:UFV, 1999. 443p.
- BIGGER, M. **The insect pest of forest plantation trees in the Solomon Islands.** Chatham: Overseas Development Natural Resources Institute, 1988. 190p.

- BONDAR, G. Notas biológicas sobre bruquídeos observados no Brasil. **Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal**, v.3, n.1, p.7-44, 1936.
- BORROR, D.J., DeLONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. New York: Editora Edgard Blücdher, 1988. 653p.
- COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil**. Escola Nacional de Agronomia, 1953. v.8; cap. 29, 323p. (Serie didática, n.10).
- COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil**. Escola Nacional de Agronomia, 1955. v.9, cap.29, 289p. (Serie didática n.11).
- COSTA, A.S., RIBEIRO-COSTA, C.S. Descrição de uma nova espécie de *Sennius* Bridwell, 1946 (Coleoptera: Bruchidae) em *Cassia leptophylla* V. (Caesalpinaceae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23, 2000, Cuiabá. **Resumos...**Cuiabá: UFMT, IB, 2000, p.328.
- DAVIDSON, R.H., LYON, W.F. **Insect pests of farm, garden and orchard**. New York: Johnwiley & Sons, 1979. 596p.
- GALLO,D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L., BATISTA, G.C. DE, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B., VENDRAMIM, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GERBERG, E.J. **A revision of the new world species of powder-post beetles belonging to the family Lyctidae**. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 1957. 14p. (Technical Bulletin, 1157).
- HAENLE, L.C., RIBEIRO-COSTA, C.S. Levantamento de bruquídeos predadores de algumas leguminosas arbóreas do passeio público de Curitiba, Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23, 2000, Cuiabá. **Resumos...**Cuiabá: UFMT, IB, 2000. p.328.
- HILL, D.S. **Agricultural insect pests of the tropics and their control**. Cambridge University Press, 1975. 516p.
- JANZEN, D.H. Specificity of seed-attacking beetles in a Costa Rica deciduous forest. **Journal of Ecology**, v.68, p.929-952, 1980.
- KINGSOLVER, J.M. Three new species of *Acanthoscelides* (Coleoptera: Bruchidae) from seeds of *Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbride (Leguminosae: Caesalpinioideae) in Brasil. **Experientiae**, v.28, n.8, p.107-123, 1982.

- KINGSOLVER, J.M. Illustrated Guide to Common Insect Pests in Museums. In: **A Guide to Museum Pest Control**. 1988. p.53-96.
- LAWRENCE, G.H.M. **Taxonomia de plantas vasculares**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1951. v.1, 296p.
- LASALLE, J., GAULD, I.D. **Hymenoptera and Biodiversidade**. Wallingford: C.A.B. International, 1993. 348p.
- LEPAGE, E.S., OLIVEIRA, A.M.F., DE LELIS, A.T, LOPEZ, G.A.C., CHIMELO, J.P , DE OLIVEIRA, L.C., CAÑEDO, M.D., CAVALCANTE, M.S., LELO, P.K.Y., ZANOTTO, P.A., MILANO, S. **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, 1986. v.1, 342p.
- LINK, D., COSTA, E.C., ROMAGNA, A. L. Danos causados por *Merobruchus* sp. (Coleoptera Bruchidae) em sementes de angico, *Parapiptadenia rigida* (Benth.) (Leguminosae). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6, 1988a, Nova Prata. **Anais...** Nova Prata, 1988a. p.445-449.
- LINK, D., TARRAGÓ, M.F.S., COSTA, E.C. Insetos associados às sementes do espinilho *Acacia caven* (Molina). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6, 1988b, Nova Prata. **Anais...** Nova Prata, 1988b. p.569-573.
- LINK, D., COSTA, E.C. Ataque de carunchos em sementes de essências florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, SP, São Paulo, **Silvicultura em São Paulo**, v.16, p.1197-1200, 1982. Edição Especial.
- LINK, D., COSTA, E.C. Ocorrência de *Merobruchus bicolorioes* (Pic, 1930) (Coleoptera), Bruchidae) em vagens de Timbaúva, *Entorolobium contortisiliquum* (Vell.) In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6, 1988, Nova Prata. **Anais...** Nova Prata, 1988. p.613-617.
- MARTIN, G.W. Paradichlorobenzene in the Herbarium. **Briefer Articles**. 450p. 1924.
- MARTORELL, L.F. A survey of the forest insects of Puerto Rico. **The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v.29, n. 4, Pt. 2, 1945. 608p.
- METCALF, C.L., FLINT, W.P. **Destructive and useful insects. Their habits and control**. McGraw-Hill Book, 1962. 1087p.

- MERRIL, E.D. On the control of destructive insects in the herbarium. **Journal of the Arnold Arboretum**, v.29, p.103-110, 1948.
- MORI, S. A., SILVA, L. A. M., LISBOA, G., CORADIN L. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus-Itabuna: Centro de Pesquisa do Cacau, 1985. 97p.
- MORRE, H.B. **Wood-Boring Beetles**. Wood Destroying Insects-Their Identification, Biology, Prevention and Control. p.72-105. S/D.
- O'NEILL, H. Heat as an insecticide in the herbarium. Journal of the New England Botanical Club. **Rhodora**, v.70, n.469., p.1-4, 1938.
- PANIZZI, A.R., PARRA, R.P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. 359p.
- PACHECO, I.A., PAULA, D.C. **Insetos de grãos armazenados-identificação e biologia**. Campinas: Fundação Cargill, 1995. 228p.
- PASQUARELLI, M.L.R. Utilização do método de congelamento para recuperação de material bibliográfico infestado por atividade larval. **Ciência e Cultura**, v.41,n.8, p. 808-810, 1989.
- PUZZI, D. **Manual de armazenamento de grãos; armazéns e silos**. São Paulo. Agronômica, 1977. 405p.
- ROYAL BOTANIC GARDENS. **Index Kewensis on compact disc - manual**. Oxford: Oxford University Press, 1993. 67p.
- ROBINSON, B.L. Insecticides used at the Gray Herbarium. Journal of the New England Botanical Club. **Rhodora**, v.5, n.58, p.237-247, 1903.
- SANTOS,G.P., ANJOS.N. . Danificação em sementes de Garapa (*Apuleia leiocarpa* (Vog.) (Macbr.) (Leguminosae: Caesalpinioideae) causada por bruquídeos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, 1981, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: Sociedade Entomológica do Brasil, 1981. p.84.
- SANTOS, G.P., ANJOS, N., ZANUNCIO, J.C.. Bionomia de *Merobruchus paquetae* Kingsolver, 1980 (Coleoptera:Bruchidae) em sementes de *Albizia lebbek* Benth (Leguminosae: Mimosoideae). **Revista Árvore**, v.9, n.1, p. 87-99, 1985.

- SANTOS, G.P., ZANUNCIO, J.C., ANJOS, N., ASSIS JÚNIOR, S.L. Danos causados por insetos a sementes de garapa, *Apuleia leiocarpa* (Leguminosae: Caesalpinioideae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.18, n.2, p.257-265, 1989.
- SANTOS, G.P., ZANUNCIO, J.C., ANJOS, N., SILVA, J.C., ALVES, J.B. Danos causados por *Sennius cupreatus* e *S. spodiogaster* (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de *Melanoxylon braunea*. **Revista Ceres**, v.38, n.218, p. 315-322, 1991.
- SANTOS, G.P., ANJOS, N., ZANÚNCIO, J.C., ALVES, J.B. Danos por *Caryedes bicoloripes* (PIC) (Coleoptera: Bruchidae) e *Lophopoeum timbouvae* Lameere (Coleoptera: Cerambycidae) em frutificações de Tamboril, *Enterolobium contortisiliquum* (Leguminosae). **Ciência e Prática**, v.18, n.1, p.104-108, 1994.
- SILVA, D.A.G, GOLÇALVES, C.R., GALVÃO, D.M., GONÇALVES, A.J.L., GOMES, J., SILVA, M.N., SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. Pt.2, t.1, 622p.
- SAWAIA, M.P. Observação sobre *Catorama herbarium* Gort. (besouro bibliófago e respectivo simbiote). **Arquivos de Zoologia**, v.8, n.9, p. 305-311, 1954.
- VALENTIN, N. Comparative analysis of insect control by nitrogen, argon and carbon dioxide in museum, archive and herbarium collections. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v.32, 263-278, 1993.
- WOLCOTT, G.N. The insects of Puerto Rico. **The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v.32, n. 2, p.416, 1948.
- WOOD, S.T., STEVENS, G.C., LEZAMA, H.J. Los Scolytidae (Coleoptera) de Costa Rica : Clave de la subfamília Scolytinae, Tribu Corthylini. **Revista Biologica Tropical**, v.40, n.3, p. 247-286, 1992.
- WHITE, R.E. A key to tropical species of *Tricorynus*, with taxonomic changes (Coleoptera: Anobiidae). **Proceedings of the Entomological Society Washington**, v.83, n.4, p.772-781, 1981.
- WHITE, R.E. The Mexican book beetle , *Catorama herbarium*, established in United States (Coleoptera: Anobiidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.56, p.280-285, 1963.

WHITE, R.E. A revision of the genus *Tricorynus* of North America (Coleoptera: Anobiidae). **Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America**, v.4, p.283-368, 1965.