



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS**

FABIO JUNHO ALVES DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE
COLEOBROCAS EM VEGETAÇÃO NATIVA NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA**

**PATOS – PARAÍBA – BRASIL
2017**

FABIO JUNHO ALVES DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE
COLEOBROCAS EM VEGETAÇÃO NATIVA NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA**

Monografia apresentado à Unidade Acadêmica
de Engenharia Florestal – UFCG, *Campus* de
Patos – PB, como parte dos requisitos para a
obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.
Orientador: Prof. Dr. Leandro Calegari

PATOS – PARAÍBA – AGOSTO

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

S586a Silva, Fabio Junho Alves da
Avaliação da composição e flutuação populacional de coleobrocas em
vegetação nativa no semiárido da Paraíba / Fabio Junho Alves da Silva. –
Patos, 2017.
53f.: il.; Color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia
Rural, 2017.

“Orientação: Prof. Dr. Leandro Calegari.”

Referências.

1. Coleoptera. 2. *Hypothenemus*. 3. *Scolytinae*. 4. Entomofauna. 5.
Região semiárida. I. Título.

CDU 595.7

FABIO JUNHO ALVES DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE
COLEOBROCAS EM VEGETAÇÃO NATIVA NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA**

Monografia apresentado à Unidade Acadêmica
de Engenharia Florestal – UFCG, *Campus* de
Patos – PB, como parte dos requisitos para a
obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.
Orientador: Prof. Dr. Leandro Calegari

APROVADA em: ___/___/___

Prof. Dr. Leandro Calegari (UAEF/UFCG)

Orientador

Prof. Msr. Rozileudo da Silva Guedes (UAEF/UFCG)

1º Examinador

Prof. Dra. Assíria Maria Ferreira da Nobrega (UAEF/UFCG)

2º Examinador

Dedico este trabalho ao meu pai Nivaldo Batista da Silva *in memoria*, a minha mãe Francisca Alves da Silva, a minha esposa Janislay, a nosso filho, ao meu amigo Lenildo e aos meus irmãos (Lourdes, Socorro, Dedé, Edi) pelo incentivo, cooperação e apoio e, em especial, ao meu amigo irmão e compadre José de Jesus (Compadre Dedé) por, compartilhar comigo os momentos de tristezas e também de alegrias, nesta etapa, em que, com a graça de Deus, está sendo vencida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pois sem ele não teria a oportunidade que tive de fazer este curso e conhecer pessoas tão maravilhosas como conheci e fiz laços de amizade para o resto de minha vida, a Ele dou toda honra e toda glória pois sei que ele sempre me deu forças quando precisei e nunca colocou um obstáculo que eu não pudesse superá-lo;

Aos meus pais Nivaldo Batista (Seu Nivaldo), *in memória*, e à minha mãe Francisca (Dona Pretinha), que sempre fizeram de tudo para me ajudar mesmo quando, às vezes, não concordavam com meus planos, mas, mesmo assim, sempre me deram aquela força e me apoiaram;

Aos irmãos José Roberto (Dedé), Edinaldo (Edi), às minhas Irmãs Maria de Lourdes e Maria do Socorro, que sempre contribuiu para minha educação;

Ao professor Leandro Calegari, pela amizade e orientação nesta monografia;

Ao amigo e Professor Rozileudo da Silva Guedes pela amizade e pela coorientação nesta monografia mesmo à distância;

Aos membros da Banca Examinadora, pela disponibilidade da participação e pelas valiosas contribuições;

A meu amigo irmão e compadre José de Jesus (Compadre Dedé) por está sempre pronto para me ajudar sempre que precisei e/ou precisar, pelas nossas conversas descontraídas tomando uma cervejinha gelada nos fins de semanas. Agradeço também à minha comadre Nina e a meu príncipe, o pequeno Arthur, meu afilhado lindo e tão carinhoso;

Aos meus amigos Ramon Medeiros, que foi meu cúmplice de tantas aventuras durante a minha vida acadêmica, a seus pais que sempre me acolheram muito bem todas as vezes que eu ia para sua casa no sítio Mucambo, terra de gente boa e acolhedora. Agradecer também a meu amigo Lenildo Barbosa (Zé) por me aturar por todo esse tempo me ajudando, pelas conversas e pela amizade verdadeira de todos vocês;

A meu amigo Josias Lucena pela sua amizade simples mas verdadeira, por sempre não só me ajudar, mas também a todos os nossos colegas seja com suas conversas tranquilas e sábias ou com sua inteligência e facilidade em aprender os conteúdos e depois transmitir para os demais colegas;

Aos meus amigos José Lenildo, Adão Batista, Francimário Rufino, Anderlon, Rodrigo, Sadry, Josenalda Garrido (Josy Grey) Mathaus, Josias, Josueldo Alves, Vinicius, Adriel, Felipe Silva, Willian, Whenderson, Helton, Gutemberg, Fagner e Aminthas Junior do Laboratório de solos por estarmos juntos durante a caminhada acadêmica, aos meus amigos;

Aos colegas de curso, principalmente a turma 2012.1 (José Lenildo, Adão Batista, Francimário Rufino, Amélia, Josenalda Garrido (Josy Grey), Sâmara, Andreia Neves, Michele, Gilvanete (Talita), Josias, Mathaus, Josueldo Alves, Vinicius, Adriel, Whenderson, Helton, Gutemberg, Francisco, e Fagner);

À minha amada querida esposa Janislay e ao nosso filho, o meu príncipe Felipe, que além de proporcionar um grande incentivo e apoiar em todos os momentos, me presentou com o melhor presente que um homem pode ganhar que é um filho, que está se desenvolvendo em seu útero maternal;

Aos professores do Curso de Engenharia Florestal, que de forma positiva, contribuíram para minha formação, em especial, à Professora Dra. Ivonete Bakke (Mamãe) por sua amizade, ao professor Onaldo Guedes da Medicina Veterinária, por sua amizade, e ao professor Rozileudo Guedes pela orientação nos projetos de Iniciação Científica;

Ao professor Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), pela identificação das coleobrocas;

Ao senhor Pierre Landolt, proprietário da Fazenda Tamanduá, pelo apoio à pesquisa e pela concessão da área de estudo;

Ao meu sobrinho Vitor por suas valiosas contribuições nas coletas dos insetos para o trabalho;

A todos aqueles que porventura tenha esquecido de citar seus nomes e que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho e em minha graduação, meus sinceros agradecimentos.

SILVA, F. J. A. **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE COLEOBROCAS EM VEGETAÇÃO NATIVA NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA** 2017. 53 folhas. Monografia (Graduação) Curso Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2017.

RESUMO

O monitoramento e a dinâmica populacional de insetos servem de base para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de pragas, bem como para a obtenção de informações sobre índices faunísticos e outros fatores ecológicos. Os Coleoptera se destacam, dentre os insetos de maior importância para o setor florestal, pelas várias funções que exercem e potenciais danos que podem vir a causar as plantas. As coleobrocas são insetos de hábito broqueador, por se desenvolverem no interior das árvores, e podem ser vetores de doenças às mesmas. Considerando que pouco se sabe sobre a biodiversidade da Caatinga, em especial, sobre as coleobrocas este trabalho teve como objetivo conhecer a composição, a diversidade e a flutuação populacional de coleobrocas das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Curculionidae) e da família Bostrichidae em uma área de Caatinga arbustiva arbórea preservada localizada na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha, Paraíba. Para isso, foram realizadas coletas semanais com a utilização de armadilhas etanólicas, no período de janeiro de 2015 a janeiro de 2016. Foram coletados 652 espécimes, pertencentes a sete gêneros e nove espécies. A subfamília Scolytinae foi a mais representativa em quantidade de espécies e de indivíduos coletados, seguida por Bostrichidae e Platypodinae. *Hypothenemus* foi o gênero mais rico e abundante, com três espécies e 419 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Hypothenemus eruditus*, *Xylionulus transvena* e *Xyloperthella picea*, sendo *H. eruditus* a espécie mais abundante, com 60,43% do total capturado. Dentre as nove espécies coletadas *H. eruditus* e *Xylionulus transvena* ocorreram como eudominantes e constantes, sendo a maioria das espécies amostradas foi rara e acidental. Scolytinae apresentou maior ocorrência durante o período chuvoso, diferentemente de Bostrichidae que apresentou seus picos populacionais durante o período seco. A espécie *H. eruditus* apresentou seu pico populacional no período chuvoso, enquanto *Xylionulus transvena* e *Xyloperthella picea* durante o período seco. Não houve correlação entre a abundância de coleobrocas e precipitação pluviométrica e temperatura, contudo, existiu correlação positiva significativa entre abundância e umidade relativa do ar.

Palavras-chave: Entomofauna. Coleoptera. *Hypothenemus*. Scolytinae. Região Semiárida.

SILVA, F. J. A. **EVALUATION OF THE COMPOSITION AND POPULATION FLOATING OF COLEOBROCAS IN NATIVE VEGETATION IN THE SEMIÁRID OF PARAÍBA** 2017. 53 pgs. Monograph (Undergraduate) Forest Engineering Course. CSTR / UFCG, Patos-PB, 2017.

ABSTRACT

Monitoring and population dynamics of insects serve as a basis for the development of integrated pest management programs as well as for obtaining information on faunal indexes and other ecological factors. Coleoptera are among the insects of major importance to the forest sector, due to the various functions they exert and the potential damages caused by the plants. The Coleobrocks are insects of habit habitat, because they grow inside the trees, and can be vectors of diseases to them. Considering that little is known about the Caatinga 's biodiversity, especially on coleobrocas, this work aimed to know the composition, diversity and population fluctuation of coleobrocae of the subfamilies Scolytinae and Platypodinae (Curculionidae) and the Bostrichidae family in an area of Preserved arboreal shrub caatinga located at Fazenda Tamanduá in the municipality of Santa Terezinha, Paraíba. For this, weekly collections with the use of ethanolic traps were carried out from January 2015 to January 2016. 652 specimens were collected, belonging to seven genera and nine species. The subfamily Scolytinae was the most representative in quantity of species and individuals collected, followed by Bostrichidae and Platypodinae. *Hypothenemus* was the richest and most abundant genus, with three species and 419 individuals. The most abundant species were *Hypothenemus eruditus*, *Xylionulus transvena* and *Xyloperthella picea*, with *H. eruditus* being the most abundant species, with 60.43% of the total caught. Among the nine species collected *H. eruditus* and *Xylionulus transvena* occurred as eudominantes and constants, being the majority of the species sampled was rare and accidental. Scolytinae presented greater occurrence during the rainy season, unlike Bostrichidae that presented its population peaks during the dry period. The *H. eruditus* species presented their peak population in the rainy season, while *Xylionulus transvena* and *Xyloperthella picea* during the dry period. There was no correlation between coleobroca abundance and rainfall and temperature, however, there was a significant positive correlation between abundance and relative humidity.

Keywords: Entomofauna. Coleoptera. *Hypothenemus*. Scolytinae. Semiarid Region.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Insetos da família Curculionidae, subfamílias Platypodinae (A) e Scolytinae (B).....	18
FIGURA 2 – Inseto da família Bostrichidae.....	19
FIGURA 3 – Mapa da área de coleta na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.....	26
FIGURA 4 – Armadilha etanólicas modelo Berti-Filho e Flechtmann (1986) modificada utilizada no período de amostragem de janeiro de 2015 a janeiro de 2016 na Fazenda Tamanduá em Santa Terezinha – Paraíba.....	27
FIGURA 5 – Demonstração das armadilhas instaladas na área coleta na Fazenda Tamanduá em Santa Terezinha – Paraíba.....	28
FIGURA 6 – Triagem dos insetos coletados com armadilhas etanólicas modelo Berti-Filho e Flechtmann (1986) modificada no Laboratório de Entomologia Florestal UFCG/CSTR.....	29
FIGURA 7 – Flutuação populacional das espécies de coleobrocas coletadas em armadilhas etanólicas, em caatinga preservada, na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.....	36
FIGURA 8 – Flutuação populacional de indivíduos da família Bostrichidae e da subfamília Scolytinae, coletados com armadilhas etanólicas em caatinga preservada, na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.....	37
FIGURA 9 – Flutuações populacionais de <i>Hypothenemus eruditus</i> (Scolytinae) coletados com armadilhas etanólicas, em caatinga preservada na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.....	38
FIGURA 10 – Flutuações populacionais de <i>Xylionulus transvena</i> (Bostrichidae) coletados com armadilhas etanólicas, em caatinga na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.....	39
FIGURA 11 – Flutuações populacionais de <i>Xyloperthella picea</i> (Bostrichidae) coletados com armadilhas etanólicas, em caatinga na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.....	40

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1** – Família e Subfamília, número de espécies, número de indivíduos e respectivas porcentagens de coleobrocas coletadas em armadilhas etanólicas, em caatinga preservada no município de Santa Terezinha – Paraíba, no período de Janeiro de 2015 a Janeiro de 2016.....30
- TABELA 2** – Família, subfamília, espécie e número de indivíduos coletados em armadilhas etanólicas, em caatinga preservada na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.....31
- TABELA 3** – Relação das espécies e índices faunísticos de coleobrocas coletadas em armadilhas etanólicas em caatinga preservada, na Fazenda Tamanduá município de Santa Terezinha – Paraíba.....34
- TABELA 4** – Análise de correlação de Pearson para a abundância total mensal e para as subfamílias e espécies mais abundantes e precipitação pluviométrica (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (%), coletada em caatinga preservada, Santa Terezinha – Paraíba.....41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2. 1 Geral	12
2. 2 Específicos	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3. 1 O Bioma Caatinga	13
3. 2 Coleópteros: Caracterização geral	14
3. 2. 1 Caracterização da família curculionidae	16
3. 2. 2 Bostrichidae	18
3. 2. 3 Scolytinae, Platypodinae e Bostrichidae: Hábitos alimentares	19
3. 2. 4 Scolytinae, Platypodinae e Bostrichidae: Importância ecológica e econômica	20
3. 3 Estratégias dos insetos para assegurar a sobrevivência nos períodos secos	22
3. 4 Métodos de coleta de besouros	22
3. 5 Atrativos utilizados na coleta de insetos	24
3. 6 Etanol como atrativo na captura de coleobrocas	24
4 MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 Caracterização da área de estudo	26
4.2 Amostragem, conservação e triagem dos espécimes	27
4.3 Análises Faunísticas	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1 Riqueza e Abundância de coleobrocas	31
5. 2 Dominância e constância das espécies	33
5. 3 Índices de diversidade de espécies	34
5. 4 Flutuação populacional	35
5. 5 Correlação entre abundância e variáveis climáticas	40
6 CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O bioma caatinga ocupa uma área de 844.453 km², equivalente a 11% do território nacional. Englobando todos os estados do Nordeste mais o norte do estado de Minas Gerais. É rico em biodiversidade, existe registros neste bioma de 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. 27 milhões de pessoas convivem com esta região do semiárido, a maior parte das pessoas são carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver (BRASIL, 2017).

No Brasil, acredita-se que coleobrocas venham a causar problemas, pois desde levantamentos que tiveram início na década de 70 e que permanecem até os dias atuais, estes aumentaram tanto em número de espécies como de indivíduos (FLECHTMANN et al., 1996). A presença de espécies de coleobrocas está se tornando relativamente comum em plantações florestais, o que ainda não se aplica aos pomares frutíferos, porém sua importância e abundância têm aumentado principalmente para as espécies de besouros da ambrósia, que são insetos que se alimentam de fungos (*Ambrósia*) no interior das galerias escavadas por eles em espécies vegetais frutíferas ou florestais, podendo vir a se tornar um grande problema para a fruticultura (FLECHTMANN et al., 1995).

Zanuncio et al., (2005), Flechtmann et al., (1988). Destacam a importância do manejo de pragas como o monitoramento dos insetos, possibilitando ter o conhecimento dos pontos fracos no ciclo de desenvolvimento dos indivíduos, tornando possível saber o momento exato para a aplicação de medidas de controle. O método mais fácil e menos onerosa para a realização do monitoramento das populações de insetos é através de armadilhas, sendo a armadilha de impacto a mais utilizada para o estudo de insetos em áreas florestais.

Os insetos atuam na manutenção da comunidade biótica e no equilíbrio do ecossistema terrestre. São polinizadores, auxiliam na decomposição da matéria orgânica e na ciclagem de nutrientes, além de serem componentes da cadeia alimentar de outros animais. Dessa forma, qualquer modificação no ambiente é refletida na comunidade, podendo ser utilizada como um indicador para a avaliação do grau de perturbação de um determinado ecossistema (SCHAUFF, 1986).

Os insetos exercem uma importante ação recicladora dos nutrientes, eles estão associados às espécies que causam danos à madeira, a agricultura, em

pastagens e florestas. Os coleópteros ocupam diversos habitats e tem uma grande variedade de espécies, acabam por explorar uma variedade de materiais como alimento (RAFAEL et al., 2012).

A escassez de estudos com coleopteros no Brasil, em especial na região Nordeste. Na Paraíba estudos sobre coleópteros é escasso. Contudo estudos específicos envolvendo levantamentos sobre coleobrocas são raras na região Nordeste, na Paraíba foi encontrado apenas o estudo de ALMEIDA (2014) desenvolvido sobre esse assunto, daí a importância deste trabalho, pois ele irá contribuir com informações sobre a fauna desses coleópteros encontrados no semiárido paraibano.

Diante disto, este estudo busca contribuir com informações sobre a composição e a diversidade da fauna de coleobrocas em área de caatinga preservada no Semiárido brasileiro.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Conhecer a composição, a diversidade e a flutuação populacional de coleobrocas das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Curculionidae) e da família Bostrichidae em uma área de caatinga arbustiva arbórea localizada na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.

2.2 Específicos

- Avaliar a riqueza, composição e a abundância das coleobrocas;
- Avaliar a flutuação populacional das coleobrocas;
- Comparar a variação sazonal na abundância e riqueza de famílias e espécies de Coleobrocas;
- Avaliar possíveis diferenças no padrão temporal entre táxons em diferentes períodos do ano;
- Verificar a influência de fatores climáticos na variação do número de indivíduos ao longo do ano com variáveis climáticas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O Bioma Caatinga

A terminologia Caatinga refere-se ao tipo de vegetação que é predominante do Nordeste brasileiro e que compreende uma área de aproximadamente 844.453 km². Sendo o terceiro maior ecossistema do País, representa 70% da região Nordeste e 11% do território nacional, abrangendo todos os estados do Nordeste uma pequena parte do Sudeste, onde se estende no território de Minas Gerais (ANDRADE et al., 2005).

Segundo Costa, et al., (2003) a floresta Caatinga possui características típicas da região e são adaptadas as condições edafoclimáticas deste ecossistema. As características morfológicas, fisiológicas e ecológicas destas plantas definem as características vegetacionais do bioma. As espécies tem um caráter comportamental e fisiológico em afinidade com as características do ambiente, produzindo dessa forma, as distinções e as adaptações das espécies da fauna e da flora com as características físicas do meio em questão. Assim, as ações biológicas, dado o comando genético, selecionaram distinções adaptativas, tornando as espécies vegetais e animais únicos da caatinga compatibilizada com as condições rigorosas a que estão sujeitas os táxons.

Para o mesmo autor essas características adaptativas da vegetação são causadas principalmente pelo clima da regional e disponibilidade de água. O grande fator limitante da produtividade e distribuição geográfica das espécies vegetais é o estresse hídrico. A caatinga tem vulnerabilidades e potenciais que precisam ser avaliadas e apresentadas para constituir uma confiável base de dados de referências seguras para nortear os atos de políticas públicas causadoras do desenvolvimento sustentável.

A Caatinga quando comparada a outras florestas brasileiras, apresenta muitas características e diferenças extremas ao analisarmos pelos parâmetros meteorológicos, como a mais alta radiação solar, nebulosidade baixa, as mais altas temperaturas médias anuais, taxas de umidade relativa muito baixa, evapotranspiração potencial elevada, precipitações baixas e irregulares na maior parte da região limitada a um período muito curto do ano (REIS, 1976).

O bioma Caatinga é o terceiro mais antropizado do Brasil com uma área alterada de 45,3%, ficando atrás apenas da Mata Atlântica e o Cerrado (CASTELLETTI et al., 2003). A intensa degradação é causada pela substituição da vegetação nativa por culturas agrícolas e pecuária intensiva. O desmatamento e as culturas irrigadas estão deixando os solos salinizados, aumentando ainda mais a evaporação da água contida neles e acelerando a desertificação de áreas de caatinga, (TABARELLI et al., 2003).

Naturalmente para evitar a perda d'água as espécies lenhosas da Caatinga perdem suas folhas durante a estação seca, este fenômeno é chamado de caducifolia e as espécies herbáceas são anuais. Há grande variação de fisionomias e floras locais, apresentando o predomínio de representantes de Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae (DRUMOND et al., 2002).

Na literatura a biota da Caatinga está registrada como pobre em espécies e apresentando endemismo pobre e pouco significativo, contudo, estudos recentes mostram que a região apresenta um número relativamente alto de espécies endêmicas, e novas espécies da fauna e flora de distribuição restrita foram registradas, o que leva a supor que havia na realidade poucos estudos amostrais taxonômicos (CASTELLETTI et al., 2003).

3. 2 Coleópteros: Caracterização geral

Os Coleopteras são uma das ordens mais diversificadas da classe dos insetos com cerca de mais ou menos 360.000 espécimes relatados, 40% dos insetos e 30% dos animais já catalogados (LAWRENCE et al., 1995). Os indivíduos desta ordem podem ser achados em quase todos os lugares da terra, possuindo hábitos alimentares e tamanhos variados. (BORROR et al., 1969). Em meios florestais naturais, coleopteras exercem uma variedade de funções ecológicas, agindo como polinizadores, abreviando a degradação e ciclagem de nutrientes, e mantendo complexas relações interespecíficas com outros organismos (CARPANETO et al., 2006; COULSON et al., 2006). Contudo, em vários momentos as atividades biológicas dos coleopteros entram em contrassenso com interesses dos seres humanos, procedendo em perdas de ordem econômica (COULSON et al., 2006).

São considerados bons indicadores dos níveis de impactos ambientais, devido a sua grande diversidade de espécies e habitat, além da sua importância nos

processos biológicos dos ecossistemas naturais. Os insetos estão presentes em todos os locais do planeta, convivendo em conjunto com o homem, embora não sejam bem vistos por tal, vários deles são de extrema importância para a sobrevivência de muitos seres vivos, como é o caso dos insetos polinizadores que tornam possível a obtenção de vários tipos de alimentos através da polinização de árvores frutíferas e lavouras tais como milho feijão e outras. Também em vários outros produtos como cosméticos, remédios e etc. (THOMANZINI, 2002).

Na Classe Insecta a ordem Coleoptera é a maior entre os insetos, com cerca de 40% das espécies conhecidas de besouros. Cerca de 350 mil espécies de besouros já foram registradas sendo distribuídas em quatro subordens e atualmente 500 famílias aproximadamente são reconhecidas (GULLAN et al., 2012). Mais de 28 mil espécies já foram registradas em 105 famílias no Brasil (RAFAEL et al., 2012).

Popularmente conhecidos como besouros, variam em tamanho, podendo encontrar indivíduos de 1 até 200 mm de comprimento, apresentam metamorfose completa, tem uma forma robusta e compacta e aparelho bucal mastigador (COSTA et al., 2011).

Os insetos desta ordem têm uma característica muito notável tornando fácil diferenciá-los das demais ordens. Suas asas anteriores são bem rígidas, denominadas de élitros, elas cobrem as posteriores que são bem mais flexíveis e membranosas (TRIPLEHORN et al., 2011).

Um importante fator do sucesso dos coleópteros supostamente é a forte esclerotização das partes expostas de seu corpo (exoesqueleto) bem como a transformação de suas asas anteriores em élitros, durante o voo, enquanto as asas interiores vibram, os élitros se mantêm entreabertos e parados (RAFAEL et al., 2012).

Estes insetos sofrem metamorfose completa (endopterigotos ou holometabólicos) e raramente, hipermetabólicos. Eles põem ovos dos quais saem larvas que crescem sofrem transformações com mudança de tegumento, ou seja, a ecdises e quando completam o desenvolvimento passam pela primeira metamorfose, da qual resulta na pupa. Depois desta fase com mais algum tempo sofre nova metamorfose da qual emerge o inseto já adulto, alado ou imago (COSTA LIMA, 1952).

Ocupando diferentes habitats, desde agro ecossistemas a sistemas florestais onde vivem em equilíbrio os coleópteros são também um importante indicador

biológico (FERRAZ et al., 2001). Larvas e adultos apresentam hábitos alimentares bem diversificados, contudo não foi averiguado a hematofagia (COSTA LIMA, 1952). Dentre os táxons mais importantes, pode-se citar a Anobiidae (Ptinidae), Bostrichidae, Bruchidae, Cerambycidae, Chrysomelidae e Curculionidae (Scolytinae e Platypodinae) (COSTA LIMA, 1952).

É representada por uma enorme quantidade de espécies de insetos diferentes por isso fica mais evidenciada a importância econômica dada a eles entre os insetos de floresta. Esses indivíduos por serem brocas e atuarem como vetores de diversas patologias conseguem causar danos parciais até a destruição total da árvore que foi alvo de seu ataque, além de danificarem também madeira processada (COSTA et al., 2011).

3. 2. 1 Caracterização da família curculionidae

A família Curculionidae é considerada a maior da classe dos insetos, com 65 subfamílias no mundo e 37 no Brasil, estes besouros têm rostró voltado para baixo, antenas geniculado-clavadas, e exoesqueleto esclerosado. Os adultos são fitófagos, assim como as larvas, que estão entre as grandes pragas de plantas cultivadas. A base alimentar é essencialmente dos tecidos vivos, podendo se alimentar de diversas partes da planta, desde troncos, ramos e frutos (LIMA, 1956).

Scolytinae, Platypodinae e Bostrichidae são subfamílias de Curculionidae, sendo grupos semelhantes e que compartilham do mesmo nicho ecológico, padrões comportamentais e taxonômicos. A maioria perfura madeira e árvores, e também são conhecidos pelos seus efeitos benéficos na reciclagem de nutrientes nas florestas (MAITI et al., 2009; WOOD, 1993).

As subfamílias Platypodinae e Scolytinae (Curculionidae) e a família Bostrichidae são algumas que podem ser destacadas com elevado potencial para aferir danos aos reflorestamentos. As brocas causam sérios danos às árvores, sejam nas florestas em espécies vivas e em pé ou após serem cortadas. Esses danos estão relacionados ao fato desses pequenos indivíduos perfurarem a madeira, fazendo redes de galerias, além do mais algumas espécies cultivam fungos dentro das mesmas. Por esse fato a madeira atacada tem o seu valor depreciado (ROCHA et al., 2011).

São conhecidas cerca de 6000 espécies de escolitíneos no mundo, distribuídas em 227 gêneros, e 1339 encontram-se na América do Sul. São comumente chamados de besouros da casca e da ambrosia, referindo-se aos hábitos alimentares mais prejudiciais deste grupo, que são o consumo do floema (fleófagos) e de fungos que cultivam na árvore hospedeira (xilomicetófagos), respectivamente. Entretanto, podem também se alimentar de sementes (espermófagos), pequenos ramos (mielófagos), plantas herbáceas (herbípagos) e do xilema de árvores (xilófagos) (WOOD, 2007).

São besouros muito pequenos entre 2 mm e 4 mm de comprimento (Figura 1) e passam a vida na madeira, onde se alimentam e se abrigam, podendo completar seu ciclo de 20 a 90 dias (WOOD, 1982). A maioria das espécies ataca árvores debilitadas, enfraquecidas ou doentes; outras podem atacar e matar árvores saudáveis, e algumas vivem normalmente sem matar o hospedeiro. As mais destrutivas espécies têm uma relação simbiótica mutualística com fungos, que podem causar a morte da árvore hospedeira (MAITI et al., 2009; WOOD, 2007).

Os insetos da subfamília Platypodinae são brocadores de troncos e ramos de árvores mortas ou vivas. A fêmea põe os ovos internamente nas galerias construídas e assim introduz o fungo que será alimento para as futuras larvas (QUEIROZ et al., 2007).

Uma série de protozoários, fungos e bactérias vivem no sistema digestivo dos platypodíneos e são responsáveis pela produção de celulase. Esses microrganismos têm participação relevante na degradação de celulose, permitindo que alguns insetos explorem substratos ricos em celulose que, a princípio são inadequados para os insetos devido aos baixos níveis de nitrogênio e outros nutrientes essenciais para seu desenvolvimento (DELALIBERA et al., 2005).

Figura – 1 Insetos da família Curculionidae, subfamílias Platypodinae (A) e Scolytinae (B).



Fonte: biodiversity.ubc.ca; lsuinsects.org.

3. 2. 2 Bostrichidae

As coleobrocas da família Bostrichidae fazem parte dos insetos que auxiliam na decomposição da madeira na natureza. Assim como também possuem potencial para causar danos em plantações homogêneas. São necessários estudos de diversidade para averiguar o comportamento desses indivíduos em ambientes de reflorestamento ou naturais, isto permite a identificação das espécies predominantes destes ambientes (ROCHA et al., 2011) (Figura 2).

Os Bostrichidae fazem parte de um grupo bem delimitado que certamente inclui aqueles mais adaptados ao regime xilófago. Se alimentando efetivamente de tecidos lenhosos das árvores, não havendo diferenciação quanto ao estado adulto ou larval (FLECHTMANN et al., 1996).

Os Bostríquídeos têm o corpo em formato cilíndrico fortemente esclerosado, expondo tubérculos ou asperezas com a cabeça hipognata protorax globoso, parecendo capucho sobre a cabeça; élitros truncados, levemente comprimidos na parte posterior. A maioria das espécies apresenta cor negra, parda ou acinzentada mais ou menos escura e cerca de um pouco mais de um milímetro a cerca de 3 centímetros de comprimento. Com semelhante aspecto só os Escolitíneos ou Ipídeos se podem confundir com os Bostríquídeos. Entretanto os Bostrichidae apresenta tarsos com aspectos bem característicos, com o primeiro tarsômero bem pequeno ao invés do quarto, tem tíbias normais, não se alargando para a parte distal ou quando apresenta é pouco e sem os dentes que se observa nos Ipidae ou Scolytinae. As antenas são diferentes nos dois grupos: em Ipidae ou Scolytidae observa-se genículo-capitadas ou clavadas já em Bostrichidae não são geniculadas

com os 3 ou 4 últimos segmentos mostram-se bem diferenciados dos outros e quase sempre apresenta uma assimetria (LIMA, 1953).

Figura – 2 Inseto representante da família Bostrichidae.



Fonte: forestryimages.org.

3. 2. 3 Scolytinae, Platypodinae e Bostrichidae: Hábitos alimentares

Segundo Sousa (1996), este conjunto de coleóptero ganha este nome por se alimentarem do fungo simbiote cultivado no dentro das galerias conhecidos como “ambrósia”. Este termo se origina na Grécia e significa “alimento dos deuses”, era bastante empregada no século XIX, assim como se observava os insetos alimentando-se de uma substância viscosa estranha e incompreendida na época. Uma alusão aos hábitos praticados em sua alimentação sendo os mais prejudiciais deste conjunto de insetos que é a ingestão do floema (fleófagos) e de fungos que cultivam na árvore hospedeira (xilomicetófagos). Contudo, podem também se alimentar de sementes (espermófagos), pequenos ramos (mielófagos), plantas herbáceas (herbípagos) e do xilema de árvores (xilófagos) (WOOD, 2007).

São pequenos besouros medindo de 2 a 4 mm de comprimento e permanece toda sua vida na madeira, onde devoram e se refugiam, podendo finalizar seu ciclo de vinte a noventa dias (WOOD, 1982). A maior parte das espécies agride plantas abatidas, frágeis ou enfermas, outras podem acometer e eliminar árvores em bom estado, e algumas convivem em harmonia com o hospedeiro sem matá-la. As espécies que tem maior poder destrutivas mantêm uma afinidade simbiótica mutualística com fungos, que podem causar a morte da árvore hospedeira (MAITI, et al., 2009; WOOD, 2007).

Quando se trata dos indivíduos da subfamília Platypodinae, são considerados na totalidade xilomicetófagos e têm uma coordenação igualitária monogâmica, ou seja, tem apenas um parceiro por toda a vida. Se tratando de danos à madeira, são mais importantes que Scolytinae devido à profundez de seus túneis (BROWNE,

1963). Algumas espécies agridem árvores saudáveis, porém a prioridade é por árvores estressadas e enfraquecidas e madeira recém-cortadas (BEAVER, 2013). Os besouros ambrósia são, comumente, considerados pragas secundárias, no entanto, grandes populações são danosas para a cultura do eucalipto, compreendendo as perdas em plantas recém-abatidas e madeira beneficiada (ZANUNCIO, 1981).

Estando entre os insetos mais adaptados à hábitos xilófagos, a simbiose com bactérias e fungos na parte da frente do intestino médio é muito distinta em Bostrichidae (MATOSKI, 2005). Os adultos ou as larvas consomem os tecidos vegetais lenhosos, a maior parte das espécies tiram suas fontes de nutrientes de amidos e açúcares dos tecidos das plantas em que se alimentam, determinadas espécies são importantes economicamente, bem como as pragas de cereais *Rhyzopertha dominica* e *Prostephanus truncatus*, e as pragas da madeira e bambu, *Sinoxylon* spp., *Dinoderus* spp. e *Lyctus* spp. (LIU et al., 2008).

As larvas de Bostrichidae consomem as substâncias do interior das células da madeira, especialmente o amido, com certa proteína e açúcar. Não são capazes de fazer a digestão da celulose. Podem-se notar os indivíduos adultos na primavera e outono quando ausentar-se da madeira (MATOSKI, 2005). Acometem preferência a madeira de alburno de folhosas e coníferas em processo de secagem ou já seca, serrada, peças beneficiadas para uso estrutural, em móveis e outras finalidades, costumeiramente insetos xilófagos desta família vivem em madeira sem umidade podendo broquear galhos e troncos de árvores vivas e ocasionar lesões consideráveis (MATOSKI, 2005).

3. 2. 4 Scolytinae, Platypodinae e Bostrichidae: Importância ecológica e econômica

Os besouros têm sua importância na ciclagem dos nutrientes, algumas espécies são usadas para controlar biologicamente insetos considerados pragas, usadas ainda no controle de ervas daninhas (RAFAEL et al. 2012).

Segundo Wood (1982), os Scolytinae mostram-se como um dos conjuntos mais importantes dos coleópteros, sendo os responsáveis por 60% do extermínio de plantas no mundo acarretada por insetos. O gênero *Xyleborus* (Scolytinae) é o mais representativo em abundância de espécies virtualmente danosas a cultura florestal contém também espécies corresponsáveis pela queda prematura das folhas

(desrama) natural das plantas, colaborando também para a reciclagem de nutrientes (DORVAL et al., 2004).

A composição desta subfamília é de insetos holometabólicos com um ciclo de vida que pode variar entre 20 dias até dois anos, variando de espécie para espécie e dos fatores meteorológicas e do microclima do ninho. A etapa de larva desta subfamília é a mais nociva, quando observa-se pela ótica financeira, pois sua translocação no lenho forma verdadeiras galerias que prejudicam a madeira ou a vida da árvore, a rede de túneis feita na madeira pelos escolitíneos se cresce internamente na casca, alburno e cerne, de maneira bastante distinta após o acasalamento (WOOD, 1982).

Em algumas espécies este padrão é bem determinado, que é empregado para identificá-las. Para Burger et al., (1991), compostos de sílica, alcaloides e taninos são os responsáveis por tornar a madeira mais resistente as ações dos microrganismos, por causa do efeito tóxico dessas substâncias sobre os agentes degradadores. Porém, os componentes das células parenquimáticas são apreciados como um atrativo alimento, um adequado hábitat apropriado para desenvolvimento dos Scolytinae (NOCK et al., 1975).

Os espécimes das subfamílias Scolytidae e Platypodinae são corriqueiras em áreas de plantio florestal e várias são avaliadas como pragas de importância secundária, propagando-se em hospedeiros frágeis e acometidos por enfermidades, estressados, com galhos e ramos provenientes da desrama natural ou através da ação antrópica no interior de áreas florestadas. Contudo, nestas famílias, há espécies que acometem madeiras recém cortadas e empilhadas nas bordas dos talhões e nos pátios de armazenagem esperando seu beneficiamento originando avarias graves. O costume de perfurar buracos para o cultivo do fungo simbiote, origina manchas e diminuição do valor de comercio da madeira diante do mercado consumidor (DORVAL et al., 2001).

Os Bostrichidae predam preferencialmente madeira de alburno de folhosas e coníferas em processo de secagem e seca, serrada, produto beneficiado para estruturas, móveis ou outras finalidades. Normalmente insetos xilófagos desta família vivem em madeira seca podendo geralmente broquear galhos e troncos de plantas vivas e causar danos consideráveis (MATOSKI, 2005).

3. 3 Estratégias dos insetos para assegurar a sobrevivência nos períodos secos

Na grande maioria das regiões do Brasil e do mundo, os organismos vivos têm que atravessar estações, muitas vezes extremas. Em regiões temperadas, o longo período de inverno, com temperaturas muito baixas, enquanto que em grande parte das regiões tropicais, um período seco com temperaturas elevadas (BEGON et al., 2007).

Para garantir a sobrevivência nas estações desfavoráveis e posteriormente encontrar um hábitat favorável ou até mesmo se beneficiar de habitats diferentes, vários organismos se mudam de região e em determinadas épocas do ano, estas respostas adaptativas dos artrópodes às mudanças dos meios possuem ao mesmo tempo uma duração e uma previsibilidade que variam e diferem quanto ao tipo e ao mecanismo de controle, são eles: dormência e migração (TAUBER et al., 1986).

Esses insetos possivelmente desenvolveram estratégias para sobreviverem aos longos períodos de estiagem. Semelhantemente, besouros escarabeídeos em estudo no município do Cariri paraibano, apresentaram maior número de indivíduos bem como de espécies na época chuvosa nessa região que é uma das mais secas do Brasil, (HERNÁNDEZ, 2007).

Segundo PANIZZI et al., (1991), não é por demais indicar que os insetos são os maiores adversários do homem pela hegemonia na terra, pois de acordo com a história o homem sempre conseguiu conter a maioria e mesmo, extinguir alguns dos animais terrestres. Porém os insetos como grupo, continuam como o único obstáculo biótico ao domínio total do homem, visto que a aptidão adaptativa dos insetos é largamente conhecida. Além disso, os insetos ao longo dos tempos incidiram por várias mudanças que permitem a sua adaptação aos vários ambientes.

3. 4 Métodos de coleta de besouros

A técnica mais empregada nos estudos das populações de insetos, devido à eficácia e utilização de maneira mais fácil, é o uso de armadilhas. Conforme o intuito e o grupo/espécie de importância a amostra da armadilha vai se distinguir, e as informações coletadas admitem aferir a conduta e a flutuação populacional dos táxons (FLECHTMANN, 1995).

O uso de armadilhas entomológicas é uma das metodologias de monitoramento mais empregadas para avaliar a variação estacional de insetos, juntando-se aí as subfamílias Scolytinae e Platypodinae e família Bostrichidae. Deste jeito, é admissível avaliar a heterogeneidade de espécies de determinado grupo e o comportamento de algumas populações de insetos, tais como sua distribuição (FERREIRA, 2016).

O monitoramento das populações é feito para obter dados sobre os insetos de importância florestal, podendo ser feito por meio de visitas em lugares onde aconteceu o acometimento, pode-se empregar o uso de armadilhas, que se trata de uma das metodologias mais eficientes e econômicas do monitoramento de insetos no manejo florestal, entre outras formas (PELENTIR, 2007).

Os primeiros modelos de armadilhas de impacto utilizados fundamentavam-se em uma proteção de vidro, pendente por uma moldura de madeira. Com o tempo as armadilhas vêm passando por um processo de constantes melhorias e usadas em pesquisas de análises faunísticas, monitoramentos e controle de artrópodes em ambientes florestais (CHAPMAN et al., 1955).

As armadilhas estão sujeitas a fatores como, tipo de isca usadas para cada espécie de inseto, da posição a qual é fixada, temperatura, clima, dia e época do ano, assim como também sua confecção propriamente dita. Devendo se adotar um método mais criativo e adaptar aos conhecimentos dos insetos objetos de estudo na pesquisa, fazendo alterações e melhorias ou até mesmo podendo desenvolver novos modelos (SCHAUFF, 1986).

Existem muitos estudos de levantamentos entomológicos de coleópteros no Brasil, o qual é realizado com a finalidade de motivar a descoberta de novas informações a respeito das populações de Coleopteros. Como precursores nas pesquisas sobre scolitídeos em cultivos de pinos empregando armadilhas etanólicas sobressaiu-se (MARQUES, 1984).

Em Agudos-SP, Flechtmann et al., (1996) concretizaram algumas pesquisas sobre as populações de bostriquídeos capturados em plantações de pinheiros tropicais a partir de armadilhas modelo “ESALQ-84”, levantaram as espécies de escolitíneos integradas à uma fração de mata nativa no Estado do Amazonas empregando-se armadilhas etanólicas modelo “Marques-Carrano” alterada, Abreu et al., (1997).

Para coleta de Díptera, além dos aspiradores, pode-se fazer o uso de armadilhas, as quais incidem em recipientes com água que são alocados próximos à vegetação ribeirinha, o uso de pneus de automóveis, potes plásticos, latas e bambu. Tais recipientes são abastecidos com água e instalados em posição vertical, fixos a troncos de árvores, servindo como criadouros artificiais, e podem ser deixados no local por um período de 15 dias, quando, então, retira-se todo o conteúdo passando em um coador ou peneira de malha 200 µm (LOPES, 1997).

3. 5 Atrativos utilizados na coleta de insetos

Diversos atrativos são utilizados na captura de insetos. Tais atrativos são utilizados de acordo com o táxon objeto de estudo.

Na coleta de moscas-das-frutas, por exemplo, utilizam-se atrativos alimentares tais como melaço de cana-de-açúcar, solução de açúcar mascavo e sucos de frutas, como de laranja, de acerola, de maracujá, de goiaba (LEMOS et al., 2002).

As substâncias químicas também são comumente usadas e são chamadas semioquímicos, o que constitui sinais químicos. Pode ser aleloquímicos ou feromônios, está sujeito a ação que geram. Os aleloquímicos são substâncias de ação interespecífica, a medida que os feromônios são de ação intraespecífica, podendo atuar na fisiologia. Feromônio pode ser determinado como sendo uma substância secretada para o lado externo e recebido por um segundo, da mesma espécie, implicando em uma reação peculiar ou uma ação de incremento fisiológico específico (BOARETTO, 2000).

O etanol é invariavelmente empregado como atrativo, pois aumenta a eficiência das armadilhas durante a captura. Essa substância tem poder atrativo para várias espécies de coleobrocas. Segundo Nakano et al., (2000), no Brasil, a maior parte dos pesquisadores usam armadilhas com etanol no porta-iscas nas suas pesquisas de levantamentos populacionais de insetos.

3. 6 Etanol como atrativo na captura de coleobrocas

Para uma maior eficiência das armadilhas na coleta dos insetos é utilizado o etanol como chamariz, pois esse componente tem o poder que atrai muitas espécies

de insetos broqueadores. Esse embasamento é fundamentado no caso da madeira está fragilizada, beneficiada ou em fase de degeneração natural e ocorre o processo de fermentação alcoólica, pois sucede a alteração da biomassa das plantas por meio de microflora (NAKANO et al. 2000). Desta forma, por fazer uma simulação de quando uma árvore está liberando os compostos voláteis químicos de plantas em condições fitossanitárias adversas, o etanol seduz as coleobrocas, que são capturados ao abordarem a armadilha (ZANUNCIO et al. 1993).

Flechtmann et al. (1995) também afirmam que as substâncias etanólicas são mais usadas como atrativo para o monitoramento de insetos da subfamília Scolytinae em plantios florestais.

Quando se fala de atraentes para Scolytinae, Paine et al. (1997) relataram que a opção do hospedeiro pode ser avaliada de duas vezes: Primeiro por meio da atração primária, podendo ou não ocasionar em uma atração secundária. A primeira etapa acontece quando atraentes exalados pelas espécies hospedeiras, conhecidos como cairomônios promovem que as brocas a descubram. Visto que o hospedeiro é apropriado para servir de alimento e para sua reprodução poderá ocorrer à atração secundária, que é o envio de feromônios por parte dos Scolytinae, atraindo assim um número maior de insetos para a planta hospedeira.

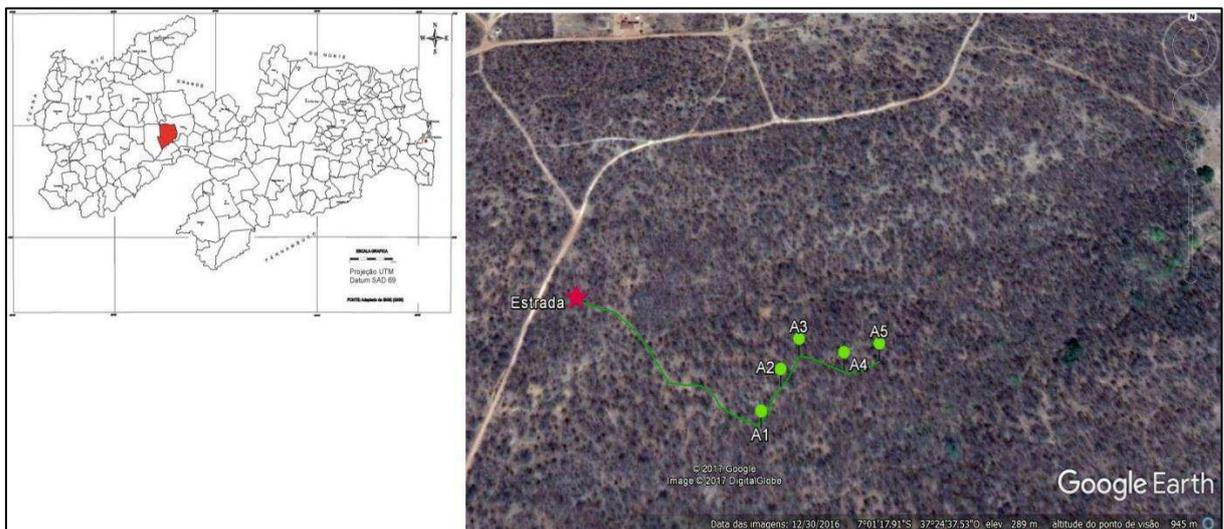
No Brasil, a maior parte dos estudiosos emprega armadilhas com iscas a base de etanol nas pesquisas levantamentos populacionais. De acordo com Nakano et al. (2000), o etanol é invariavelmente empregado como isca, pois expande a eficiência das armadilhas no período da captura, de fato, essa substância tem a competência de atrair várias espécies de besouros brocas. O método tem por princípio o processo natural de fermentação alcoólica do tecido vegetal estressado ou doente, madeira processada ou em degradação, pois nessas conjunturas podem acontecer de ter microrganismos a fim de fazer a decomposição da biomassa das plantas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Tamanduá, propriedade da empresa rural Mocó Agropecuária Ltda. O fragmento onde se realizou as coletas tem cerca de 20ha, possui uma vegetação do tipo arbustivo-arbórea, localizada nas coordenadas 07° 01' S e 37° 24' W, no município de Santa Terezinha, Paraíba, Brasil (Figura 3).

Figura 3 – Mapa da área de coleta na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.



Fonte: www.researchgate.net; Google Earth.

O município de Santa Terezinha está inserido na Mesorregião do Sertão Paraibano, na Microrregião de Patos. A região apresenta o tipo climático tropical semiárido (Bsh), segundo a classificação de Köppen. Historicamente o município registra uma precipitação média anual de 793,7 mm, segundo o Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande (DCA) (UFCG/CTRN – CAMPINA GRANDE – PB, 2017).

Os solos da região são rasos, pedregosos, ou seja, pouco intemperizados de origem cristalina e fertilidade média a alta, mas muito suscetíveis à erosão (VELLOSO et al., 2002).

A propriedade dispõe de uma área total de mais ou menos 3000 ha, o fragmento de 20 hectares onde foi desenvolvido este trabalho é uma das várias

áreas de Caatinga preservada que ocupa um total de 900 ha da reserva legal da fazenda e há cerca de três décadas não sofre ação antrópica. Anteriormente, esta área era usado para o pastoreio de animais, plantio da cultura algodoeira e posteriormente exploração de estacas e moirões (VELLOSO et al., 2002).

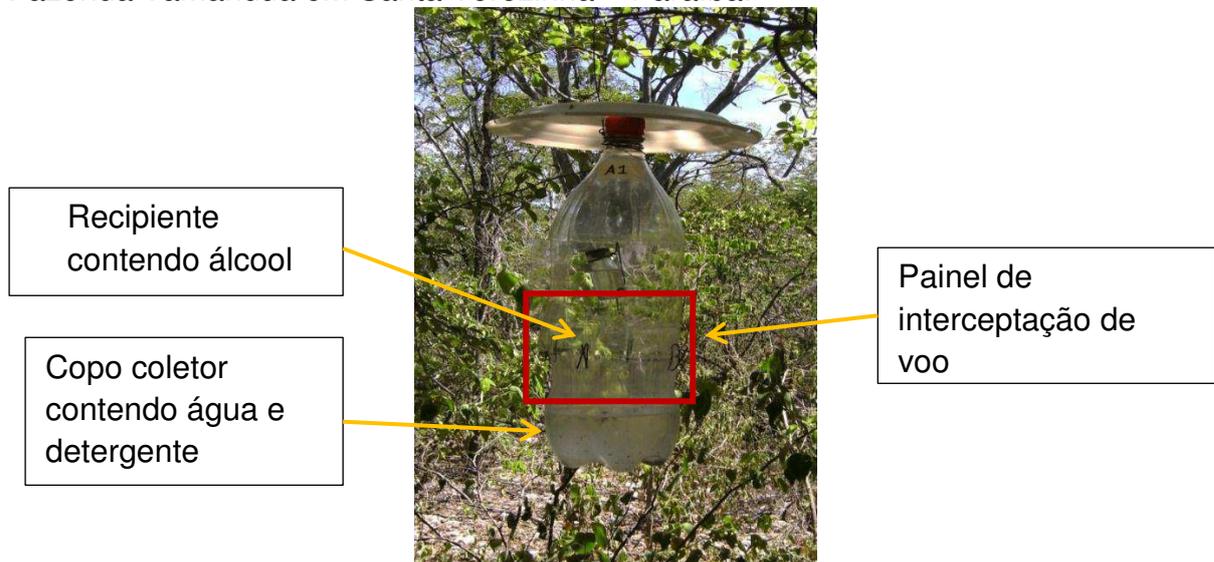
O fragmento de Caatinga estudado apresenta vegetação com fisionomia arbórea aberta com a presença de clareiras onde a vegetação arbórea presente é composta principalmente por *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz, *Aspidosperma pyrifolium* Mart; *Amburana cearenses* (Allemao) A. C. Sm. *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. Nas clareiras há presença de capim panasco (*Aristida* sp.) e, em geral, sob o estrato arbustivo e arbóreo, existe uma enorme abundância de plantas herbáceas, sobretudo a alfazema-brava (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (GUEDES et al., 2012).

4.2 Amostragem, conservação e triagem dos espécimes

As coletas foram realizadas no período de janeiro de 2015 a janeiro de 2016. Foram realizadas semanalmente, no total de 53 coletas. Para a captura dos insetos foram utilizadas cinco armadilhas etanólicas, modelo Berti-Filho e Flechtmann (1986) modificadas, contendo álcool comercial na porta isca.

As armadilhas foram feitas com garrafas pet's com capacidade de 2 litros, transparentes, com água no copo coletor. Foram adicionadas algumas gotas de detergente neutro para diminuir a tensão da superfície da água. Na parte superior da armadilha colocou-se um pequeno recipiente de vidro com álcool comum adquirido no comercio, o qual era renovado semanalmente da mesma forma que o líquido do copo coletor (Figura 4).

Figura 4 – Armadilha etanólicas modelo Berti-Filho e Flechtmann (1986) modificada utilizada no período de amostragem de janeiro de 2015 a janeiro de 2016 na Fazenda Tamanduá em Santa Terezinha – Paraíba.



Fonte: Silva (2015).

As armadilhas foram instaladas a uma altura de 1,5 metro da superfície do solo, dispostas em uma linha semirreta devido às condições desfavoráveis de relevo e vegetação, equidistantes umas das outras 20m. Para a fixação das armadilhas foram utilizadas as espécies vegetais do local, Cumaru ou amburana de cheiro (*Amburana cearenses*) (Freire Allemão) A. C. Smith), Catingueira, pau-de-rato ou catinga-de-porco (*Poincianella pyramidalis* Tui.), Imburana de cambão, (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett), dentre outras espécies vegetais encontradas no local, (Figura 5).

Figura 5 – Demonstração das armadilhas instaladas na área coleta na Fazenda Tamanduá em Santa Terezinha – Paraíba, (A período chuvoso e B período seco).



Fonte: Silva (2015).

O material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Entomologia Florestal da UFCG/CSTR, onde se realizaram as triagens e contagem dos insetos, ficando com apenas as coleobrocas que era o objeto da pesquisa. Os demais insetos foram descartados (Figura 6).

Figura – 6 Material utilizado na triagem dos insetos coletados com armadilhas etanólicas modelo Berti-Filho e Flechtmann (1986) modificada no Laboratório de Entomologia Florestal UFCG/CSTR.



Fonte: Silva (2015).

As coleobrocas capturadas foram conservadas em eppendorf de 1,5 cm³, contendo álcool 70%, identificadas com o número da armadilha e data de coleta, sendo posteriormente enviadas para um especialista, o Prof. Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann do Departamento de Fitossanidade da Universidade Estadual Paulista (UNESP) para a identificação a nível de espécie.

4.3 Análises Faunísticas

Para determinar a frequência das espécies procedeu através da porcentagem dos indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos coletados. Para calcular a constância foi empregada a seguinte fórmula:

$$C = (p \times 100) / N,$$

Onde p = número de coletas com a espécie estudada e N = número total de coletas efetivadas.

As espécies foram agrupadas conforme Silveira Neto et al. (1976) nos grupos: constante, aquelas que apareceram em mais de 50% das coletas; acessória, entre 25 e 50%; e acidental, em menos de 25% das coletas.

Para definir as categorias de dominância, empregaram-se as definidas por Friebe (1983), no qual $D\% = (i/t) \cdot 100$, onde i = total de insetos de uma espécie e t = soma de todos os indivíduos capturados. Ficando assim: eudominantes ocorrência maior que 10%, dominante de 5-10%, subdominante de 2-5%, recessiva igual a 1-2% e rara menor que 1%.

Para a estimativa da diversidade das espécies foram utilizados os índices de Shannon-Wiener (H'), de Simpson_1-D (C). Para isso, utilizou-se o Software Past (HAMMER et al., 2001).

Para determinar a flutuação populacional dos táxons, foram obtidas as variáveis climáticas em uma miniestação instalada na propriedade da área de estudo. Com isso, foram realizadas análises de correlação de Pearson entre a abundância e as variáveis climáticas visando detectar a influência de cada uma delas. A normalidade dos dados foi previamente testada pelo teste de Shapiro-Wilk e para aqueles que não atingiram a normalidade dos dados, esses foram transformados em raiz quadrada. As análises foram realizadas utilizando-se o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Riqueza e Abundância de coleobrocas

A entomofauna de coleobrocas coletada foi composta por 652 indivíduos e nove espécies, quatro da família Bostrichidae, e cinco Curculionidae (quatro Scolytinae e uma Platypodinae) (Tabela 1).

Tabela 1 – Família e Subfamília, número de espécies, número de indivíduos e respectivas porcentagens de coleobrocas coletadas em armadilhas etanólicas, em caatinga preservada no município de Santa Terezinha – Paraíba, no período de Janeiro de 2015 a Janeiro de 2016.

Família/ Subfamília	Espécies	%	Indivíduos	%
Scolytinae	4	44,4	420	64,41
Bostrichinae	4	44,4	231	35,42
Platypodinae	1	11,1	1	0,15
Total	9	100	652	100

Fonte: Silva (2017).

A subfamília Scolytinae foi a mais abundante, com 420 indivíduos representando 64,41% do total amostrado. A menor abundância foi observada para Platypodinae com apenas 1 indivíduo capturado.

Resultados semelhante foram encontrados por Machado et al., (2015), em estudo de levantamento qualitativo e quantitativo dos escolitíneos presentes em um povoamento de *Pinus taeda* L., realizado em Santa Maria – RS. O referido autor verificou que *Hypothenemus eruditus* foi a espécie mais abundante em número de indivíduos, sendo a mais abundante em se tratando de gênero com nove espécies.

SILVA, (2012) verificou resultados semelhantes, em pesquisa com levantamento de insetos da subfamília Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) ocorrentes na madeira de cinco espécies florestais e em armadilhas de impacto, em ambiente de mangue, realizada no município de Santa Cruz, Rio de Janeiro. No qual verificou que a espécie *Hypothenemus eruditus* registrou a maior abundância.

Vários estudos desenvolvidos no Brasil com Scolytinae destacaram a maior abundância da espécie *H. eruditus* capturada através de armadilhas de impacto,

como os levantamentos realizados por Marques (1989) e Ferreira (2006) em *Pinus* spp.

Dentre as espécies coletadas, a mais representativa foi *Hypothenemus eruditus* com 394 espécimes capturados, 60,42% do total, seguida por *Xylionulus transvena* e *Xyloperthella picea* (Tabela 2).

Tabela 2 – Família, subfamília, espécie e número de indivíduos coletados em armadilhas etanólicas, em caatinga preservada na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.

Família/subfamília/espécie	Nº de indivíduos	%
Curculionidae		
Scolytinae		
<i>Hypothenemus eruditus</i> (Westwood, 1836)	394	60,42
<i>Hypothenemus meridensis</i> (Wood 1804)	24	3,68
<i>Hypothenemus plumeriae</i> (Nordlinger, 1856)	1	0,153
<i>Xylosandrus curtulus</i> (Eichhoff)	1	0,153
Bostrichidae		
Bostrichinae		
<i>Xylionulus transvena</i> (Lesne, 1900)	182	27,91
<i>Xyloperthella picea</i> (Olivier, 1790)	44	6,74
<i>Bostrichopsis uncinata</i> (Germar, 1824)	3	0,46
<i>Sinoxylon unidentatum</i> (Fabricius, 1801)	2	0,31
Platypodinae		
<i>Euplatypus parallelus</i> (Fabricius, 1801)	1	0,153
TOTAL	652	100

Fonte: Silva (2017).

O gênero *Hypothenemus* com três espécies e 419 indivíduos, mostrou uma abundância muito mais expressiva em relação aos demais, sendo responsável por 64,26% das brocas capturadas. E são comumente integrados a perturbações ecológicas (WOOD, 1982).

Quando comparado aos trabalhos de Almeida (2014), Paz et al., (2008) e Dorval et al., (2004) observa-se que os gêneros *Hypothenemus* e *Xylionulus* foram os mais representativos durante todo o período de coleta. Este fato pode estar

relacionado com a maior quantidade de espécies destes gêneros, por causa da sua pouca especificidade na escolha dos vegetais hospedeiros e que apresenta uma alta abundância ao longo do ano Dorval et al., (2004).

Os gêneros *Hypothenemus*, com 3 espécies e 419 indivíduos (64,26%), *Xylionulus* e *Xyloperthella*, com 182 insetos (27,91%) e 44 indivíduos de coleobrocas (6,75%) respectivamente, foram as mais abundantes durante o período de coleta. O gênero que apresentou a menor abundância foi *Euplatypus*, com 1 indivíduo.

O gênero *Hypothenemus* obteve uma abundância bem mais expressiva quando comparado aos outros (64,26%) dos indivíduos capturados. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Dorval et al., (2001), desenvolvido na Fazenda Mutuca, da Sadia Frigobrás Indústria e Comércio S.A, em Cuiabá – MT, no qual se verificou a grande frequência desse gênero, isso pode indicar o impacto que os povoamentos homogêneos provocam, sendo espécies de mesmo gênero.

Entre as espécies do gênero *Hypothenemus*, determinadas têm seus hábitos adaptados aos alimentos disponíveis, possivelmente, por causa da sua ampla polifagia. Esta espécie é capaz de sobreviver em milhares de hospedeiros distintos (WOOD, 1982). O mesmo autor relata que *Hypothenemus eruditus* é sinônimo de impactos ambientais, já que ocorrem associados às locais com distúrbios ecológicos, e são incomuns em florestas que não sofreram ações antrópicas.

Segundo Vieira et al., (2002), a abundância dos grupos de insetos é atribuída à complexa estrutura dos habitats, pois em ambientes com alta complexidades estrutural, é necessário ter maior quantidade de espécimes por ter maior oferta de habitat para esses organismos, abrigos contra predadores, ofertas de ambientes onde podem colocar seus ovos e se desenvolver e grande quantidade de alimento.

5. 2 Dominância e constância das espécies

Em se tratando de dominância, foram coletadas duas espécies categorizadas como eudominantes: *Hypothenemus eruditus* e *Xylionulus transvena*. A espécie *Xyloperthella picea* (Bostrichidae) foi a única dominante. *Xyloperthella picea* foi a única espécie categorizada como subdominante. Não ocorreu nenhuma espécie recessiva, sendo que a maioria das espécies capturadas consideradas raras 55, 6%. Em relação constância as demais espécies capturadas tiveram ocorrência acidental

77, 8% e apenas duas espécies se enquadraram como constantes, 22, 3% (Tabela 3).

No que se refere à constância as espécies *Xylionulus transvena* e *H. eruditus* se enquadraram na categoria constante, enquanto *Xyloperthella picea* e *Hypothenemus meridensis* se caracterizaram-se como acessórias.

Tabela 3 – Relação das espécies e índices faunísticos de coleobrocas coletadas em armadilhas etanólicas em caatinga preservada, na Fazenda Tamanduá município de Santa Terezinha – Paraíba.

ESPÉCIES	Constância	Dominância
<i>Xylionulus transvena</i>	W	Ed
<i>Hypothenemus eruditus</i>	W	Ed
<i>Xyloperthella picea</i>	Y	D
<i>Hypothenemus meridensis</i>	Y	Sd
<i>Bostrichopsis uncinata</i>	Z	Rr
<i>Sinoxylon unidentatum</i>	Z	Rr
<i>Euplatypus parallelus</i>	Z	Rr
<i>Hypothenemus plumeriae</i>	Z	Rr
<i>Xylosandrus curtulus</i>	Z	Rr

**Eudominante (Ed); Dominante (D); Subdominante (Sd); Recessiva (Rc); Rara (Rr); Constante (w); Acessória (y) e Acidental (z)

Fonte: Silva (2017).

Em estudo semelhante a este, Peres Filho et al. (2012), comprovaram que a espécie *Xyloperthella picea* foi a única que se caracterizou como dominante, sendo esta espécie constante durante o período. Uma grande parte dos insetos considerados acidentais sugere uma resistência à propagação das espécies, do mesmo modo as classificações consideradas, dominantes, constantes e abundantes.

5. 3 Índices de diversidade de espécies

O índice de Shannon encontrado foi de $H' = 1,036$, por outro lado o valor do índice de Simpson apontado é avaliado como mediano (0,551) pois este índice varia de 0 a 1, quanto mais alto este valor mais alta é a dominância.

Resultados diferentes foram encontrados por Almeida (2014), em um trabalho realizado em um fragmento de Caatinga alterada a cerca de 20 Km da área de estudo na cidade de Patos, Paraíba, no qual registrou índices superiores ao

encontrados neste estudo, tendo o valor para o índice de Shannon igual a 1,63, Já o índice de Simpson apontado é avaliado sendo alto (0,70) pelo fato desse índice alternar de 0 a 1, quanto mais elevado esse valor maior a dominância.

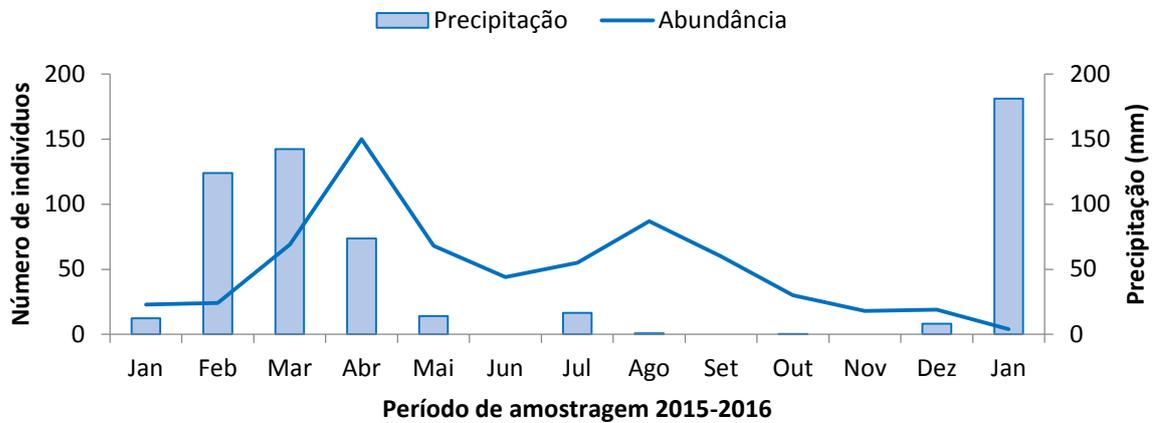
Diferentemente deste trabalho, Jorge (2014) em uma pesquisa desenvolvida na Chapada dos Guimarães, no qual obteve como Índice de Shannon foi 1,7612, mostrando uma riqueza de espécies maior do que na presente pesquisa. Ao contrário dos valores alcançados neste estudo, Rocha et al. (2011a), descreveram que os índices de equitabilidade, Shannon $H' = 2,3369$, encontrados em pesquisa realizada em um fragmento do cerrado. Bem como Rocha et al. (2011b), ao mesmo tempo que avaliavam a presença de coleópteros, analisaram também resultados contrários para os mesmos índices de equitabilidade, Shannon $H' = 2,6346$ em pesquisa realizada em plantações de *Eucalyptus camaldulensis*, no município de Cuiabá, os estudos foram realizados no estado do Mato Grosso.

5. 4 Flutuação populacional

Observa-se na Figura 7, a flutuação populacional do total de indivíduos de coleobrocas amostradas no período experimental. Verificou-se um pico populacional elevado no mês de abril em relação aos outros meses. O menor pico populacional foi registrado em dezembro.

Houve variação durante todo período analisado, entretanto continuamente teve coleobrocas coletadas em todo o período de estudado.

Figura 7 – Flutuação populacional do total de indivíduos de coleobrocas coletadas em armadilhas etanólicas, em caatinga em caatinga preservada, na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.

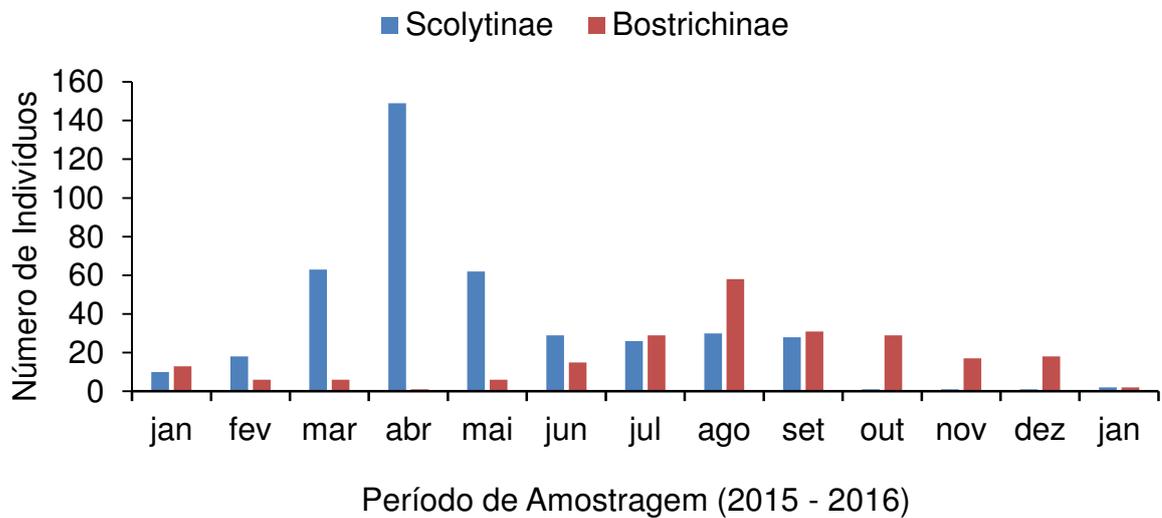


Fonte: Silva (2017).

Em todo o período experimental, com exceção do mês de abril, a família Bostrichidae foi frequente, principalmente no mês de agosto de 2015, onde está se apresentou maior abundância, com um total de 58 indivíduos. A subfamília Scolytinae, também ocorreu ao longo de todo o período de coleta, exceto nos meses de outubro a dezembro de 2015 (Figura 8).

Comportamentos distintos de ocorrência nos dois táxons analisados. Os Scolytinae apresentaram um padrão sazonal, com maior número de exemplares coletados durante o período chuvoso, em especial entre os meses de março a maio. Enquanto os bostriquídeos apresentaram maior ocorrência no período seco do ano (de julho a dezembro), com pico sendo registro no mês de agosto (Figura 8).

Figura 8 – Flutuação populacional de indivíduos da família Bostrichidae e da subfamília Scolytinae, coletados com armadilhas etanólicas em caatinga preservada, na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.



Fonte: Silva (2017).

Em um estudos semelhantes, Rocha et al., (2011) e Abreu et al., (2001), observaram padrões semelhantes para a subfamília Scolytinae os quais mantiveram uma flutuação populacional constante durante o período experimental.

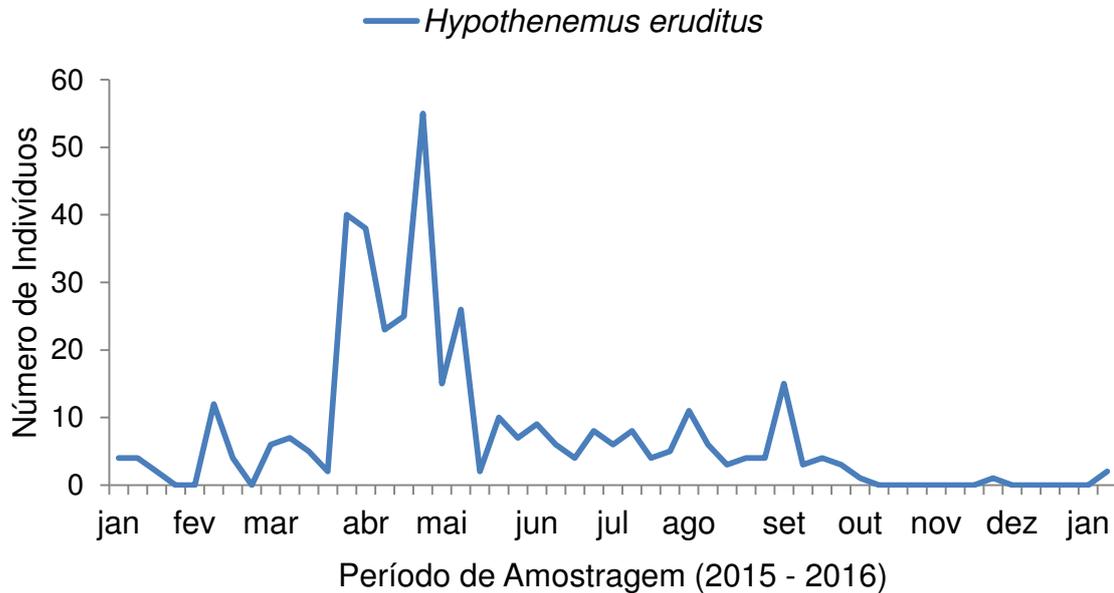
Peres Filho et al., (2007) estudando coleópteros em plantio de *Eucalyptus camaldulensis* em Campo Verde – MG, constatou ainda que a maior parte dos picos populacionais das espécies da subfamília Scolytidae analisadas aconteceu nos meses de julho a outubro, período seco da região.

No que se refere às espécies mais abundantes, observa-se padrões de flutuação populacional diferentes. *Hypothenemus eruditus*, que representa a espécie mais abundante, teve seu pico populacional registrado no mês de abril com 141 indivíduos capturados.

Almeida (2014), estudando Caatinga alterada no município de Patos – PB, verificou que o gênero *Hypothenemus* apresentou o maior pico populacional no mês de maio na qual foram capturados 49 indivíduos.

No presente estudo a espécie *Hypothenemus eruditus* mostrou distribuição regular durante todo o ano, sendo registrada a presença de adultos ativos ao longo do período estudado, embora com baixo registro destes insetos no período compreendido entre janeiro, fevereiro e outubro de 2015 e janeiro de 2016 (Figura 9).

Figura 9 – Flutuação populacional de *Hypothenemus eruditus* (Scolytinae) coletados com armadilhas etanólicas, em caatinga preservada na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.



Fonte: Silva (2017).

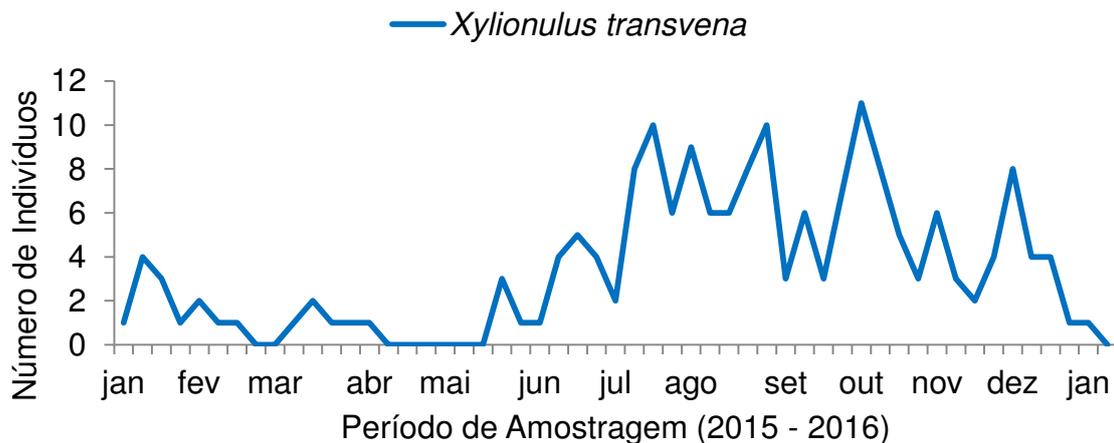
A espécie *Hypothenemus eruditus* têm hábitos xilófagos e vivem dentro dos galhos e ramos com teores de umidade abaixo dos aceitáveis pelos besouros ambrósia, e também respondem mais ao estímulo do etanol utilizado como atraente nas armadilhas (CARRANO-MOREIRA et al., 1994).

Referente à espécie *Xylionulus transvena* (Bostrichidae), observa-se que os menores índices de coletas foram nos meses de abril de 2015 e janeiro de 2016. Por outro lado, o seu pico populacional ocorreu no final do período chuvoso e início do seco, ou seja, de julho à dezembro (Figura 10). Em estudo semelhante desenvolvido por Pena (2013), em uma área de proteção ambiental em Campinas – SP, onde foram capturados 2879 insetos. 946 indivíduos da subfamília Scolytinae distribuídos em 68 espécies, Bostrichidae 299 coleobrocas em 5 espécies e Platypodinae foram encontrado 14 insetos de duas espécies distintas, verificando a flutuação populacional constante durante todo o período experimental.

O predomínio das espécies de Scolytinae dos gêneros *Cryptocarenum*, *Hypothenemus* e *Xyleborus* é justificado por se tratar de espécies tropicais, comumente responsáveis pela deterioração de galhos pequenos em abundância nos espaços naturais e reflorestados. Ainda assim, está sujeito as suas densidades

populacionais, que claramente são manipuladas pela condição fitossanitária das áreas plantadas, onde há espécies com potencialidade para trazer perdas significativas em múltiplas espécies em plantios florestais homogêneos como o exemplo o de *Eucalyptus spp.* (DORVAL et al., 2001).

Figura 10 – Flutuações populacionais de *Xylionulus transvena* (Bostrichidae) coletados com armadilhas etanólicas, em caatinga na Fazenda Tamanduá no município de Santa Terezinha – Paraíba.



Fonte: Silva (2017).

Apesar de ter registrado uma ocorrência descontínua *Xyloperthella transvena* foi a terceira mais abundante com um total de 44 insetos capturados, esta espécie obteve baixos índices durante todo o período de coleta com exceção do mês de agosto que registou o maior pico populacional. Os menores índices de coletas registrados foram no período chuvoso de 2015, (Figura 11).

Tabela 4 – Análise de correlação de Pearson para a abundância total mensal e para as subfamílias e espécies mais abundantes e precipitação pluviométrica (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa do ar (%), coletada em caatinga preservada, Santa Terezinha – Paraíba.

Variáveis	Correlação de Pearson	
	Abundância total	
	r	p
Precipitação	0,23	0,4625 ^{NS}
Temperatura	-0,18	0,5724 ^{NS}
Umidade	0,64	0,0233*
Scolytinae		
	r	p
Precipitação	0,42	0,1680 ^{NS}
Temperatura	-0,07	0,8224 ^{NS}
Umidade	0,77	0,0028*
Bostrichidae		
	r	p
Precipitação	-0,56	0,0570 ^{NS}
Temperatura	-0,24	0,4407 ^{NS}
Umidade	-0,50	0,0915 ^{NS}
<i>H. eruditus</i>		
	r	p
Precipitação	0,42	0,1693 ^{NS}
Temperatura	-0,07	0,8238 ^{NS}
Umidade	0,77	0,0030*
<i>X. transvena</i>		
	r	p
Precipitação	-0,60	0,0358*
Temperatura	-0,35	0,2594 ^{NS}
Umidade	-0,58	0,0477*

^{NS} = Não significativo, *Significativo a 5%.

Fonte: Silva (2017).

Almeida (2014) também não verificou correlação significativa entre a abundância de coleobrocas e a precipitação, também registrou correlação positiva significativa entre a abundância e a umidade relativa do ar. No entanto, diferentemente do encontrado no presente estudo, o autor registrou correlação significativa com a variável temperatura.

Com relação às duas subfamílias mais abundantes coletadas, como pode ser observado na (Tabela 4), verificou-se que a correlação entre abundância de Scolytinae e as variáveis climáticas, registrou-se correlação significativa positiva apenas para a variável umidade relativa do ar. Enquanto que, ao analisar a correlação entre abundância de indivíduos da família Bostrichidae e as variáveis

analisadas, averiguou-se que não houve correlação significativa com nenhuma delas.

Ao analisar a correlação para as espécies mais abundantes nesse levantamento, observa-se que para *H. eruditus* apresentou correlação significativa positiva apenas com umidade. Para *X. transvena*, observou-se correlação significativa negativa para as variáveis precipitação e umidade relativa do ar (Tabela 4).

Diferentemente deste estudo, Dorval et al., (2001) em pesquisa desenvolvida para *H. eruditus* em bioma cerrado na baixada cuiabana, verificaram que *H. eruditus* mostrou correlação negativa significativa, com a umidade relativa, e não averiguaram correlação significativa em relação a temperatura. Dall'Oglio et al., (1997) em plantios de *Hevea brasilienses*, no município de Itiquira, MT, verificaram que *H. eruditus* apresentou correlações não significativas com os dados meteorológicos.

Gusmão (2011) em um estudo desenvolvido em quatro ambientes diferentes (Cerrado e plantios de *Eucalyptus camaldulensis*, *urocam* e *urograndis*) no município de Cuiabá – MT obteve resultados diferentes, obtendo uma correlação significativa negativa entre o os insetos coletados no plantio de *urocam* e a precipitação pluviométrica, no entanto para os demais plantios não apresentaram correlação significativa.

Paz (2006) verificou resultados semelhantes com relação a variável precipitação pluviométrica em pesquisa sobre coleobrocas integradas a variedades de manga (*Mangifera indica*) no município de José de Freitas – PI. Contudo, o autor citado encontrou resultado distinto com relação à temperatura e umidade relativa do ar, onde observaram que não houve correlação entre a temperatura, umidade relativa do ar e a abundância das coleobrocas estudadas.

6 CONCLUSÕES

As subfamílias de maior riqueza de espécies foram Scolytinae e Bostrichinae. Com destaque para a espécie *Hypothenemus eruditus* a mais expressiva em número de indivíduos.

H. eruditus e *Xylionulus transvena* foram consideradas eudominantes e constantes, e a maioria das espécies foram consideradas raras e acidentais;

O maior número de indivíduos das espécies *H. eruditus* e *Xylionulus transvena* foi coletado durante o mês de abril;

H. eruditus apresentou maior pico populacional no período chuvoso, enquanto, *Xylionulus transvena* e *Xyloperthella picea* durante o período seco.

Não houve correlação entre a abundância de coleobrocas e precipitação pluviométrica e temperatura, contudo existiu correlação positiva significativa entre abundância e umidade relativa do ar.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. L. S.; FONSECA, C. R. V.; GUERREIRO, J. C. H.; PAULA, E. V. C. M. Preferência de Voo de Nove Espécies da Família Scolytidae (Insecta: Coleoptera) na Amazonia. **Acta Amazônia** 31(1): 61 – 68. 2001. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/aa/v31n1/1809-4392-aa-31-1-0061.pdf> > Acesso em 19 de abril de 2016.

ABREU, R. L. S.; FONSECA, C. R.; MARQUES, E. N. **Análise das principais espécies de Scolytidae coletadas em floresta primária no Estado do Amazonas**. An. Soc. Entom. Brasil. v. 26, n. 3, p. 527-535, 1997. Disponível em < http://docplayer.com.br/28653744-Universidade-federal-de-mato-grosso-faculdade-de-engenharia-florestal-programa-de-pos-graduacao-em-ciencias-florestais-e-ambientais.html#show_full_text > Acesso em 19 de abril de 2016.

ALVES, A. R.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; HOLANDA, A. C. Aporte e decomposição de serrapilheira em área de Caatinga, na Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol. 6, núm. 2, 2006, pp. 194-203. Disponível em < <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/serrapilheira-5181a6887de58.pdf> > Acesso em 19 de abril de 2016.

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, v.11, n.3, p. 253-262, 2005. Disponível em: < http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/18138/Cerne_v11_n3_p253-262_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y > Acesso em 19 de abril de 2016.

ALMEIDA, R. B. O. **Composição, riqueza e flutuação populacional de coleobrocas em Caatinga alterada no campus da UFCG em Patos**, Patos-PB, 41f.: il. color 2014. Disponível em: < http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/monografias_2013_2.htm > Acesso e 19 de abril de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: **Bioma Caatinga**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga> > Acesso em > Acesso em 19 de abril de 2017.

BEGON, M; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. Ecologia de indivíduos a ecossistemas. Aritmed Editora S/A: 4 ed Porto Alegre, 2007
BERTI FILHO, E. Coleópteros de Importância Florestal: 1 – Scolytidae. **IPEF**, n.19, p.39-43, dez.1979.

BERTI FILHO, E.; FLECHTMANN, C.A.H. A model of ethanol trap to collect scolytidae and platypodidae (insecta, coleoptera). **IPEF**, n.34, p.53-56, dez.1986.
BEAVER, R.A. The invasive Neotropical ambrosia beetle *Euplatypus parallelus*

(Fabricius, 1801) in the Oriental region and its pests status (Coleoptera: Curculionidae, Platypodinae). *Entomologist's Monthly Magazine*, v.149, p.143-154, 2013.

BOARETTO, M. A. C.; BRANDÃO, A. L. S. **Utilização De Feromônios No Controle De Pragas**. Disponível em < <http://www.uesb.br/entomologia/ferom.html> > Acesso em 19 de abril de 2017.

BORROR, D.J.; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos**. Rio de Janeiro: USAID, 1969. 653p. Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000040&pid=S0103-8478200600030003800002&lng=en> Acesso em 19 de abril de 2017.

BURGER, M. L.; RICHTER, H. G. *Anatomia da madeira*. São Paulo: Nobel. 1991. 154p

BUZZI, Z. J. **Entomologia Didática**. 5. ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2010. 536p.: il.

CARPANETO, G.; AUDISIO, P.; COLONNELLI, E.; BOLOGNA, M. *Fauna, Italian ministry of the environment and territory protection*, by Graphic linea print factory – Udine, Italy, 2006. Disponível em: < www.comune.udine.it/.../15-faggete_gb_02.pdf > Acesso em 25 de abril de 2017.

CARRANO-MOREIRA, A. F. **Análise faunística de Scolytidae em comunidade florestais no Estado do Paraná**. 1985. 90 p. Dissertação. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. Disponível em: <

https://books.google.com.br/books?id=GUaaAAAAIAAJ&pg=PA85&lpg=PA85&dq=An%C3%A1lise+faun%C3%ADstica+de+Scolytidae+em+comunidades+florestais+no+Estado+do+Paran%C3%A1&source=bl&ots=6LIE_KJb3-&sig=WGhZNMpdcUWw-n2jSSyjhPDmMRA&hl=pt-

[BR&sa=X&ved=0ahUKEwjkNrSn9TVAhUEG5AKHUq2B2IQ6AEISTAE#v=onepage&q=An%C3%A1lise%20faun%C3%ADstica%20de%20Scolytidae%20em%20comunidades%20florestais%20no%20Estado%20do%20Paran%C3%A1&f=false](https://books.google.com.br/books?id=GUaaAAAAIAAJ&pg=PA85&lpg=PA85&dq=An%C3%A1lise+faun%C3%ADstica+de+Scolytidae+em+comunidades+florestais+no+Estado+do+Paran%C3%A1&source=bl&ots=6LIE_KJb3-&sig=WGhZNMpdcUWw-n2jSSyjhPDmMRA&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjkNrSn9TVAhUEG5AKHUq2B2IQ6AEISTAE#v=onepage&q=An%C3%A1lise%20faun%C3%ADstica%20de%20Scolytidae%20em%20comunidades%20florestais%20no%20Estado%20do%20Paran%C3%A1&f=false) > Acesso em 25 de abril de 2016.

CARRANO-MOREIRA, A.F.; PEDROSA-MACEDO, J.H. **Levantamento e análise faunística da família Scolytidae (Coleoptera) em comunidades florestais no estado do Paraná**. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, V. 23, n. 1, p.115-

26, 1994. Disponível em <

www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=443662&pid=S0301...Ing... > Acesso em 25 de abril de 2016.

CASTELLETTI, C.H.M.; SANTOS, A.M.M.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar**. In: LEAL, I.R. 2003.

Disponível em: <

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18266/1/Caatinga.pdf> > Acesso em 25 de abril de 2016.

COULSON T, BENTON T, LUNDBERG P, Dall SRX, Kendall BE. **Putting evolutionary biology back in the ecological theatre: a demographic framework mapping genes to communities**. *Evolutionary Ecology Research*. 2006;8:1155–

1171. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3345271/> > Acesso em 25 de abril de 2017.

COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil**. 7º tomo (Coleópteros). Rio de Janeiro. Escola Nacional de Agronomia. 372p. 1952.

COSTA-LIMA, A. **Insetos do Brasil**. 10º Tomo. cap XXIX. Escola Nacional de Agronomia Série Didática n.º 12 – 1956. 373 p.

COSTA, E. C. MÁRCIA, D.; CANTARELLI, E. B. **Entomologia Florestal**. 2. ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2003. 244 p.

COSTA, E. C.; MÁRCIA, D.; CANTARELLI, E. B. **Entomologia Florestal**. 2. ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2011. 244 p.

COSTA, A. C.; RAMOS, J. D.; NASCIMENTO, D. P.; MIRANDA, J. M. S.; LAREDO, R. R. **Armadilhas e iscas alimentares na captura de insetos na pitaia em Lavras-MG**. V. 9 - n.º 3, p. 275 a 282, 2016. Disponível em < http://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/58051e25e1348.pdf > Acesso em 19 de abril de 2017.

CHAPMANN J.A.; KINGHORN, J.M. **Window trap for insects**. *Can. Entomol.* V. 87, p. 46 -47, 1955. Disponível em < <https://books.google.com.br/books?id=vouaAAAIAAJ&pg=PA262&dq=Window+trap+for+insects.+Can.+Entomol&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjzopv7z9DVAhWJipAKHXzzD8sQ6AEIKjAA#v=onepage&q=Window%20trap%20for%20insects.%20Can.%20Entomol&f=false> > Acessado em 28 de abril. 2016.

CHAVES, I. B.; LOPES, V. L.; FFOLLIOTT, P. F.; PAES-SILVA, A. P. Uma Classificação Morfo-Estrutural para Descrição e Avaliação da Biomassa da Vegetação da Caatinga. **Revista Caatinga**, vol. 21, núm. 2, 2008, pp. 204-213 Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, Brasil. Disponível em < <http://www.redalyc.org/pdf/2371/237117611026.pdf> > Acessado em 28 de abril. 2016.

CLEMENTE, A. T. C. **Análise de populações de Lepidoptera em comunidades florestais de *Araucariaangustifolia*, *Eucalyptusgrandis* e *Pinus taeda***. 1995, 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em < <http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/25159> > Acessado em 28 de abril. 2017.

DELALIBERA, I.; HANDELSMAN, J.; RAFFA, K. F. Contrasts in Cellulolytic Activities of Gut Microorganisms Between the Wood Borer, *Saperda vestita* (Coleoptera: Cerambycidae), and the Bark Beetles, Ipsini and *Dendroctonus frontalis* (Coleoptera: Curculionidae). **Environmental Entomology**. v. 34, n. 3, p. 541-547, 2005.

DALL'OGGIO, O. T.; PERES FILHO, O. Levantamento e flutuação populacional de coleobrocas em plantios homogêneos de seringueira em Itiquira – MT. **Ciência Florestal**, Santa Maria, n. 51, p. 49-58, jun. 1997. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr51/cap5.pdf>>. Acesso em: 27 de nov. 2016.

DORVAL, A.; PERES FILHO, O. Levantamento e Flutuação Populacional de Coleópteros em Vegetação do Cerrado da Baixada Cuiabana, MT. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 171-182. 2001. Disponível em < <http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v11n2/art15v11n2.pdf> > Acessado em 28 de abril. 2017.

DORVAL, A.; FILHO O. P.; ELI, N. M. Levantamento de Scolytidae (coleoptera) em Plantações de *Eucalyptus* spp. em Cuiabá, Estado de Mato Grosso – MT. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 1, 2004. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1780> > Acesso em 11 de março 2017.

DORVAL, A.; ROCHA, J. R. M.; PERES FILHO, O. Coleópteros em ambientes Florestais, no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Multitemas**, Campo Grande, MS, n. 42, p. 21-40, jul./dez. 2012. Disponível em: < <http://www.multitemas.ucdb.br/article/view/273> > Acesso em 11 de março 2017.

DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; MARQUES, E.N.; SOUZA, M. D.; JORGE, V. C. Sazonalidade de *Xyleborus ferrugineus* e *Xyleborus affinis* (Curculionidae: Scolytinae) em savana arbórea fechada. **Revista Espacio**, Vol. 38, Nº 28, P. 28 2017. Disponível em: < <http://www.revistaespacios.com/a17v38n28/a17v38n28p28.pdf> > Acesso em 11 de março 2017.

DRUMOND, M.A.; KILL, L.H.P.; NASCIMENTO, C.E.S. **Inventário e sociabilidade de espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga na região de Petrolina, PE. Brasil Florestal**, n.74, p.37-43, 2002. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/147815> > Acesso em 25 de abril de 2016.

FERRAZ, F. C.; CARVALHO, A. G. Ocorrência e danos por *Pygiopachymerus lineola* (Chevrolat, 1871) (Coleoptera: Bruchidae) em frutos de *Cassia fistula* no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Revista Biotemas**, 14 (1): 137- 140, 2001. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21713/19678> > Acesso em 25 de abril de 2016.

FERREIRA, R. A. Scolytidae em povoamento de *Pinus* spp em Telêmaco Borba, PR. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Paraná, PR, 2006. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/26977257_Scolytidae_em_povoamento_de_Pinus_spp_Em_Telemaco_BorbaPR > Acessado em 25 de abril de 2017.

FERREIRA, C. S. S. **Diversidade de Curculionidae (Scolytinae, Platypodinae) e Bostrichidae em Plantios de Teca, *Tectona Grandis* L. F., 1782, No Estado Do Pará, Brasil** Araras – SP 2016.

Disponível em <

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8400/DissCSSF.pdf?sequence=1&isAllowed=y> > Acesso em 11 de março 2017.

FLECHTMANN, C. A. H. **Altura de vôo de Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais na região de Agudos**, Estado de São Paulo. Tese de

mestrado, USP/ESALQ, Piracicaba, 132p. 1988. Disponível em: <

<http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/flechtmann,cah-m.pdf> > Acesso em 11 de março 2017.

FLECHTMANN, C. A. H.; COUTO, H. T. Z.; GASPARETO, C. L.; BERTI FILHO, E. Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais. Piracicaba, **IPEF**, 201p.

1995. Disponível em: <

http://www.ipef.br/publicacoes/manuais/manual_pragas_v4.pdf > Acesso em 25 de abril de 2016.

FLECHTMANN, C. A. H.; TEIXEIRA, E. P.; GASPARETO, C. L. Bostrichidae

(Coleoptera) capturados em armadilhas iscadas com etanol em pinheiros tropicais na região de Agudos, SP. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo. S(I): 17-44. 1996.

Disponível em: <http://www.feis.unesp.br/cahf/home/H_Pub/Pub/fle_j017.pdf>.

Acesso em: 28 de abril. 2016.

FRANCISCO, W. C. "**Caatinga**"; *Brasil Escola* [2017]. Disponível em

<<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/caatinga.htm>>. Acesso em 09 de maio de 2017.

FRIEBE, B. **Zur Biologie eines Buchenwaldbodens: 3. Die Kaferfauna**. *Carolinea*, Karlsruhe, v.41, p.45-80, 1983.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. São Paulo: Roca, 2012. 479 p.

GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; COSTA JUNIOR, J. E. V.; SANTANA, G. M.; DA SILVA, J. A. Caracterização Florístico-Fitossociológica do Componente Lenhoso de um Trecho de Caatinga no Semiárido Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, mar.-jun., 2012. Disponível em <

<https://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/caatinga/article/view/2231> >

Acesso em: 28 de abril. 2016.

GUSMÃO, R. S. **Análise Faunística de Scolytidae (Coleoptera) Coletadas com Armadilhas Etanólicas com e sem Porta-Isca em Eucalyptus Spp. e Área de Cerrado no Município de Cuiabá-Mt.** Dissertação (mestrado). Universidade

Federal de Mato Grosso. Faculdade de Engenharia Florestal. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Florestais e Ambientais, 2011. Disponível em <

<http://www.ufmt.br/ufmt/atividade/userfiles/publicacoes/578fa26bb122a466954a1e97e1775c3d.pdf> > Acesso em: 28 de abril. 2016.

HAMMER, Software Past Hammer. Web site Estatística na mão (β). 2016.

Disponível em < <http://estatisticanamao.agroamb.com.br/artigos?ID=10> > Acesso em 25 de abril de 2017.

HERNANDEZ, M. I. M. Besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) da caatinga paraibana, Brasil. **A ecologia Brasiliensis** 11: p.356-364, 2007.

LAWRENCE, J. F.; NEWTON, A. F. **Families and subfamilies de Coleoptera (with select genera, notes, referenes and data on family-grup names)**, p. 779-1006. In: J.F. PAPALUK & S. A. SLIPINSKI (Eds). *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera*. Varsóvia, Museum I Institut Zoologii PAN, 1995, 1092p. Disponível em < <http://www.coleoptera-neotropical.org/4-famcol.html> > Acesso em 25 de abril de 2017.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife – PE : Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822 p. Disponível em < http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf > Acesso em: 28 de abril 2016.

LIMA, A. C. **Insetos dos Brasil**. Escola nacional de agronomia. Série didática n.º 10 p. 211-213. 1953. Disponível em: < <http://www.ufrj.br/institutos/ib/ento/tomo08.pdf> > Acesso em: 28 de abril 2016.

LEMOS, R. N. S.; SILVA, C. M. C.; ARAÚJO, J. R. G.; COSTA, L. J. M. P.; SALLES, J. R. J. Eficiência de substâncias atrativas na captura de moscas-dasfrutas (Diptera:Tephritidae) em goiabeiras no município de Itapecuru-mirim (MA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.24, n.3, dez. 2002. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n3/15113.pdf> > Acesso em 28 de abril de 2016.

LIMA, A.M.C. Insetos do Brasil: coleópteros. **ENA**: Rio de Janeiro, v.10, pt.4, 1956. 373p. Disponível em: < <http://www.ufrj.br/institutos/ib/ento/tomo08.pdf> > Acesso em: 28 de abril 2016.

LIU, L.; SCHÖNITZER, K.; YANG, J. **A review of the literature on the life history of Bostrichidae**. Mitt. Munch. Ent. Ges. v. 98, p. 91-97, 2008. Disponível em < <http://www.ufmt.br/fenf/arquivos/410f18caa9b8e5ee7889677791f72514.pdf> > Acesso em: 28 de agosto 2016.

LOPES, J. Ecologia de mosquitos (Díptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 31, n. 4, p. 370-377, 1997. Disponível em < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/7040> > Acesso em 28 de agosto 2017.

MACHADO, L. M.; COSTA, E. C. Altura de Voo de Escolitíneos (Coleoptera, Scolytinae) em Povoamento de Pinus Taeda L. No Sul do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 669-678, 2015. Disponível em: < https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/viewFile/27751/pdf_1 > Acesso em: 28 de abril 2017.

MARQUES, E. N. **Scolytidae e Platypodidae em Pinus taeda**. Tese de Doutorado, UFPR, Curitiba, 65p. 1984. Disponível em: < <http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/25379> > Acesso em: 28 de abril 2016.

MARQUES, E. N. **Índices faunísticos e grau de infestação por Scolytidae em madeira de *Pinus* spp.** Tese de doutorado, UFPR, Curitiba, 103p. 1989. Disponível em: < <http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/25379> > Acesso em: 28 de abril 2016.

MAITI, P.K.; SAHA, N. **Fauna of India and the adjacent countries. Scolytidae: Coleoptera (Bark and Ambrosia beetles), v.1 (Part 1). Introduction and Tribe Xyleborini.** Kolkata: Zoological Survey of India, 2004. 268p. Disponível em < <http://www.ufmt.br/fenf/arquivos/410f18caa9b8e5ee7889677791f72514.pdf> > Acesso em: 28 de agosto 2016.

MATOSKI, S. L. S. **Comportamento de *Dinoderus minutus* Fabricius (1775) (Coleoptera: Bostrichidae) em lâminas torneadas de madeira.** 2005, 94p. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal. UFPR. Curitiba. Disponível em < <http://www.ufmt.br/fenf/arquivos/410f18caa9b8e5ee7889677791f72514.pdf> > Acesso em: 28 de agosto 2016.

NOCK, H.P.; RICHTER, H.G.; BURGER, L.M. **Tecnologia da madeira.** Curitiba: UFPR, 1975. 216p. Disponível em < <http://www.periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v9i3.612> > Acesso em 25 de abril de 2017.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos.** Pragas agrícolas e domésticas. Piracicaba: FEALQ, 2000. 76p. Disponível em < <http://andorinha.epagri.sc.gov.br/consultaweb/site/busca?b=ad&id=90078&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22LEITE,%20C.A.%22&qFacets=autoria:%22LEITE,%20C.A.%22&sort=&paginaAtual=1> > Acesso em 25 de abril de 2017.

PAZ, J. K. S. **Coleobrocas (Coleoptera: Bostrichidae, Cerambycidae, Curculionidae) associadas a variedades de manga (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae) no município de José de Freitas-Piauí.** Teresina, 2006. 90p.: il. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Piauí. Disponível em: <[http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppga/arquivos/files/dissertacao%20jean\(1\).pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppga/arquivos/files/dissertacao%20jean(1).pdf)>. Acesso em: 25 de abril. 2016.

PAZ, J. K. S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M. Monitoramento de Coleobrocas Associadas à Mangueira no Município de José de Freitas, Estado do Piauí – PI. **Rev. Bras. Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 348-355, Junho 2008. Disponível em < www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000200014 > Acesso em 25 de abril de 2017.

PAINE, T. D.; RAFFA, K. F.; HARRINGTON, T. C. Interactions among scolytid bark beetles, their associated fungi, and live host conifers. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 42, p. 179-206, 1997. Disponível em < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15012312> > Acesso em 25 de abril de 2017.

PELENTIR, S.C.S. **Eficiência de cinco modelos de armadilhas etanólicas na coleta de Coleoptera: Scolytidae, em floresta nativa no município de Itaara RS.** 2007. (Dissertação Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, Brasil, 81 p. 2007. Disponível em <

<http://www.repositoriodigital.ufrb.edu.br/handle/123456789/1013> > Acesso em 25 de abril de 2017.

PENA, R. C. **Coleopteros das famílias Bostrichidae e Curculionidae (Scolytinae) associados a *Banisteriopsis caapi* (Spruce Grisebach)** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, 2013. Disponível em < <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/156> > Acesso em 25 de abril de 2017.

PERES FILHO, O.; DORVAL, A.; NOQUELLI, M. J. M. S. **Coleópteros em plantio de *Eucalyptus camaldulensis* no estado de Mato Grosso**. v.14, n.1, p. 45 - 51, 2007. Disponível em < <http://www.floram.org/files/v14n1/v14n1a6.pdf> > Acesso em 25 de abril de 2017.

PERES FILHO, O.; BARBOSA, J. I.; SOUZA, M. D.; DORVAL, A. Altura de voo de bostriquídeos (Coleoptera: Bostrichidae) coletados em Floresta Tropical Semidecídua, Mato Grosso. *Pesq. flor. bras.*, **Colombo**, v. 32, n. 69, p. 101-107, jan./mar. 2012. Disponível em < <http://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/296> > Acesso em 25 de abril de 2017.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. LEAL, I. R; TABARELLI, M., SILVA; J. M. C. da. T. (Eds.) *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: **Ed. Universitária da UFPE**, p. 3-73, 2003. Disponível em < http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf > Acesso em 25 de abril de 2017.

PANIZZI, A. R.; PARRA, R. P. (editores). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo - SP, 1991. Editora Manole Ltda. 359 p.

QUEIROZ, J. M.; GARCIA, M. A. Ocorrência de besouros de ambrósia (Coleoptera: Platypodidae) em área urbana de Campinas, SP. **Floresta e Ambiente**. v.14, n.1, p. 1-5, 2007. Disponível em < http://www.academia.edu/8695876/Ocorr%C3%Aancia_de_besouros_de_ambr%C3%B3sia_coleoptera_platypodidae_em_%C3%A1rea_urbana_de_Campinas_SP > Acesso em 25 de abril de 2017.

SCHAUFF, M.E. **Collecting and preserving insects and mites**. Washington: **Museum of Natural History**, 1986. 68p. (USDA Miscellaneous Publication, n. 1443).

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 347-405.

REIS, A.C.S. **Clima da Caatinga**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.48, n.2, p.325-335, 1976. Disponível em: < <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=126870&biblioteca=C PATSA&busca=autoria:%22A.C.de.%22&qFacets=autoria:%22A.C.de.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1> > Acesso em 25 de abril de 2017.

ROCHA, J. R. M. et al. Coleópteros (Bostrichidae, Platypodidae e Scolytidae) em um fragmento de cerrado da baixada Cuiabana. **Ambiência Guarapuava (PR)**, v.7, n.1, p. 89 – 101, 2011a. Disponível em: < <http://www.floram.org/files/v18n4/v18n4a1.pdf> >. Acesso em: 28 de abril 2015.

ROCHA, J. R. M.; DORVAL, A; PERES FILHO, O; COSTA, R. B. Dinâmica Populacional de Bostrichidae, Platypodidae e Scolytidae (Coleoptera) em Talhão de Urograndis (*Eucalyptus Urophylla* X *Eucalyptus Grandis*) no Município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso – MT. **Revista de Agricultura** v.86, n.3, p. 230 – 242. 2011b. Disponível em: < http://www.fealq.org.br/ojs/index.php/revistadeagricultura/article/view/7/pdf_2788 > Acesso em: 28 de abril 2016.

Rudinsky, J. A. 1962. Ecology of Scolytidae. Annu. **Rev. Entomol.** 7: 327-344. Tradução Ricardo Iglesias Rios. Rio de Janeiro: Discos CBS 1985. pp 233-281. Disponível em: < <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.07.010162.001551> > Acesso em: 28 de abril 2016.

SCHAUFF, M.E. **Collecting and preserving insects and mites: Techniques and tools.** 1986. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/ad_hoc/12754100CollectingandPreservingInsectsandMites/collpres.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2015.

SOUSA, E. M. R. **Contribution à l'étude de la biologie de population de *Platypus cylindrus* (Coleoptera: Platypodidae) dans des peuplements de chênes-lièges au Portugal.** 1996. 153f. Tese. Lyon, França: Université de soutenance. Disponível em < https://books.google.com.br/books/about/Contribution_%C3%A0_l_%C3%A9tude_de_la_biologie.html?id=DEnKMgEACAAJ&redir_esc=y > Acessado em 28 de maio de 2017.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.) Ecologia e conservação da Caatinga. **Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, Brasil. Cap.18, p.719-796, 2003.

TAUBER, M. J.; TAUBER, C. A. Insect seasonality: Diapause maintenance, termination and post diapause development. Annual **Review of Entomology** 21: p.81-107, 1986. Disponível em: < <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.21.010176.000501?journalCode=ento> > Acesso em 28 de maio de 2017.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Estudo dos insetos.** São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809 p.

THOMANZINI, M.J., THOMANZINI, A.P.B.W. **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano.** Rio Branco: Embrapa Acre, p.41. 2002 (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

TROVÃO, D. M. B. M.; COSTA SILVA, S.; SILVA, A. B.; VIEIRA JÚNIOR, R. L. Estudo comparativo entre três fisionomias de Caatinga no estado da Paraíba e análise do uso das espécies vegetais pelo homem nas áreas de estudo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.4, Nº2. 2004. Disponível em < <http://www.redalyc.org/pdf/500/50040213.pdf> > Acessado em 28 de maio de 2016.

UFCG/CTRN – CAMPINA GRANDE – PB, Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande (DCA). Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. < <http://www.dca.ufcg.edu.br/> > Acessado em 28 de abril. 2016.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o bioma caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste/Instituto de Conservação Ambiental/The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 75 p. Disponível em < http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/ecorregioes_site_203.pdf > Acesso em Acessado em 28 de abril. 2016.

VIEIRA, L. M.; MENDEL, S. M. **Riqueza de artrópodes relacionada à complexidade estrutural da vegetação: uma comparação entre métodos**. Ecologia de Campo – Curso de Campo 2002. UFMS. Campo Grande - MS. Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/277202659_Scolytinae_Coleoptera_Curculionidae_associados_a_diferentes_fitofisionomias_no_Pantanal_de_Caceres_Mato_Grosso > Acessado em 28 de maio de 2016.

WOOD, S.L. **The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph**. Great Basin Naturalist Memoirs, Provo, vi+1361p. 1982. Disponível em: < <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.21.010176.000501?journalCode=ento> > Acessado em 28 de maio de 2016.

WOOD, S.L. **Bark and ambrosia beetles of South America (Coleoptera: Scolytidae)**. Provo: Brigham Young University, 2007. 900p. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/249530029_S_L_Wood_Bark_and_Ambrosia_Beetles_of_South_America_Coleoptera_Scolytidae_Monte_L_Bean_Life_Science_Museum_Brigham_Young_University_Provo_2007_900_p > Acesso em: 28 de abril 2016.

ZANUNCIO, J.C.; BRAGANÇA, M.A.L.; LARANJEIRO, A.J.; FAGUNDES, M. Coleópteros associados à eucaliptocultura nas regiões de São Mateus e Aracruz, Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 22, p. 584-90, 1993. Disponível em < <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2230> > Acesso em: 28 de abril 2016.

ZANUNCIO, J.C.; BRAGANÇA, M.A.L.; LARANJEIRO, A.L.; FAGUNDES, M. **Coleópteros associados a eucaliptocultura nas regiões de São Mateus e Aracruz**, Espírito Santo. **Revista Ceres**, v.41, n.232, p.584-590, 1993. Disponível em < <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2230> > Acesso em: 28 de abril 2016.