

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

LAÍS CAETANO DE OLIVEIRA

**INSETOS ASSOCIADOS À MADEIRA DE *Artocarpus heterophyllus*
Lam. (MORACEAE) EM DOIS AMBIENTES**

**VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
2012**

LAÍS CAETANO DE OLIVEIRA

INSETOS ASSOCIADOS À MADEIRA DE *Artocarpus heterophyllus* Lam. (MORACEAE) EM DOIS AMBIENTES

Monografia apresentada à
Universidade Estadual do Sudoeste
da Bahia – UESB / Campus Vitória
da Conquista – BA, para obtenção
do título de Bacharel em Engenharia
Florestal.

Orientador (a): Prof^a MSc. Rita de
Cássia Antunes
Lima de Paula

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2012

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

Campus de Vitória da Conquista – BA.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Insetos Associados à Madeira de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em dois ambientes

Autor: Laís Caetano de Oliveira

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:

Prof^a MSc. Rita de Cássia Antunes Lima de Paula - UESB

Presidente

Ana Elizabete Lopes Ribeiro - Pesquisadora Bolsista PNPd/CAPES

Prof^a Dr^a. Patrícia Anjos Bittencourt Barreto - UESB

Data de realização: 04 de Setembro de 2012

UESB – Campus Vitória da Conquista, Estrada do Bem-Querido, Km 4
Telefone: (77) 3423-7038
Fax: (77) 3423-7038, Vitória da Conquista – BA – CEP: 45083-900
E-mail: ccflorestal@uesb.br

DEDICATÓRIA

Dedico a toda minha família. Em especial aos meus pais Benedito e Dilma, minha irmã Lud, minha mãe-irmã Keka, minha vó Lora e meu padrinho Piton pelo apoio incondicional, uma vez que graças a vocês tive preparo, abrigo, base e assistência em todos os momentos, em muitas ocasiões com grande sacrifício. Compreenderam minha distância durante estes anos longe de casa, complicado explicar com palavras o valor que tem em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiro a DEUS por esta sempre ao meu lado nas alegrias e aflições, nas batalhas, nas vitórias e principalmente nas derrotas. Obrigado pelo valioso dom da vida. Obrigado por meus pais, familiares, amigos, colegas, professores, por todos que fizeram parte dessa história e me auxiliaram a crescer. Peço que santifique minha vida, faça-me honrada de desempenhar minha profissão, humilde e forte o suficiente para reconhecer meus limites e batalhar pelo que posso transformar.

Aos inesquecíveis e grandes amigos Nanda Lyrio, Nanda Valle, Thaci, Ana Laura, Cris, Chyna e Ramon. Também não poderia esquecer aqueles que me aturaram por estes 4 anos de convívio diário Thai, Andressa, Anne, Bu, Lara, Iara, Grazi, Iury, Bodinho, Dan, Pri, Jam, Jali, Norton, Roger, Taci, Cel, Geo.

As moradoras que passaram pela minha república (minha mãezinha Lua Macena, Dani, Poli, Vivi, Chelle e Karlinha) pelo convívio diário, companheirismo e aprendizado.

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Departamento de Fitotecnia e Zootecnia (DFZ) pela oportunidade de realização do curso de graduação.

A mestre Professora Rita de Cássia Antunes Lima de Paula, pelo precioso aporte com minha formação acadêmica, direção, amizade, ensinamentos, calma e estímulo dedicados durante esses anos de convívio além da confiança e oportunidade concedida na realização do estágio no Laboratório de Recursos Florestais, sou muito grata.

Ao Professor Dr. Adalberto de Brito Novaes por doar “exemplares” de *Artocarpus heterophylus* para a confecção das minitoras para a possível realização do experimento.

Ao Professor Dr. Joilson Ferreira pelo auxílio com as análises estatísticas.

Ao Professor Dr. Quelmo Silva de Novais por disponibilizar o Laboratório de Fitopatologia para a realização da quantificação dos insetos e separação por morfoespécies.

Ao Professor Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann pela identificação dos insetos.

Aos demais Professora Dr. Luciana Gomes Castro, Professora Dr. Patrícia Bittencourt, Professor Dr. Eduardo, Professor Carlos Henrique, Professor Dr.

Alessandro de Paula, Professor Dr. Valdomiro Junior, Professor Dr. Anselmo e Professor Dr. Paulo Cairo, agradeço pelos ensinamentos e dedicação.

Ao colega Norton Rodrigo pelo empréstimo da maquina fotográfica durante todo esse tempo que foi de grande valia.

A colega Jamille Amorim pela companhia durante as tardes no Laboratório de Fitopatologia.

A todos que de alguma forma ajudaram e torceram pela conclusão deste curso de graduação.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	13
2.1.1 Descrição da espécie e distribuição	13
2.2 Ordem Isoptera	16
2.3 Ordem Coleoptera.....	17
2.3.1 Família Cucujidae.....	18
2.3.2 Família Curculionidae	18
2.3.2.1 Subfamília Mesoptillinae.....	18
2.3.2.2 Subfamília Scolytinae.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1 Área de estudo	20
3.2 Instalação do experimento	20
3.2.1 Confecção dos corpos-de-prova.	20
3.2.2 Experimento de campo.	21
3.3 Avaliação do nível de degradação de <i>Artocarpus heterophyllus</i>	22
3.4 Identificação e quantificação dos insetos xilófagos associados à <i>Artocarpus heterophyllus</i> em diferentes ambientes	23
3.5 Análise das injúrias causadas pelas principais espécies encontradas	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.	24
4.1 Nível de degradação de <i>A. heterophyllus</i>	24
4.2 Identificação e quantificação dos insetos xilófagos	25
4.3 Danos causados por <i>Hypothenemus</i> spp.....	29
5 CONCLUSÕES.....	32

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
------------------------------------	----

Oliveira, L. C. **Insetos associados à madeira de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em dois ambientes.** Vitória da Conquista – BA, UESB, 2012. 37 p. (Monografia em Engenharia Florestal).

Resumo:

Artocarpus heterophyllus Lam. (Moraceae), conhecida vulgarmente como jaqueira no Brasil. No estado da Bahia, mais especificamente nas regiões do sul e do recôncavo, esta espécie ganhou um destaque, pelo grande valor e pela qualidade da madeira. Apesar de existir diversos usos para os produtos madeireiros e não madeireiros da jaca, notou-se a falta de literatura sobre esta espécie. Em alguns estados do Nordeste, esta madeira tem sido utilizada para o abastecimento de fábricas de móveis rústicos. Sobre os agentes biológicos da madeira de *Artocarpus*, mais especificamente sobre estudos das espécies de insetos xilófagos, existem poucas informações. Com isso, este trabalho tem como objetivos: avaliar o nível de degradação das miniestacas da madeira da jaca tanto na pastagem quanto na mata secundária; identificar e quantificar os insetos que estão associados à madeira desta espécie, nestes dois ambientes e analisar injúrias causadas pela principal espécie constatada. A área de estudo foi no *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), município de Vitória da Conquista, BA. Os corpos-de-prova de *A. heterophyllus* de aproximadamente 30 cm de comprimento e 3 a 6 cm de diâmetro foram enterrados em dois campos de apodrecimento (pastagem e mata secundária), numa distância de um metro um do outro, verticalmente a uma profundidade de 10 cm, sendo que 20 cm ficassem expostos, durante seis meses e durante este período avaliou-se o nível de degradação, de cada um, mensalmente nos dois ambientes. Após seis meses, todos os insetos encontrados foram quantificados e colocados em recipientes etiquetados contendo álcool 70%. Cada inseto adulto foi identificado e classificado, em nível de ordem e família, utilizando literaturas especializadas. Durante a coleta dos insetos, observou-se as injúrias provocadas pelo gênero do broqueador de maior predominância. Durante a avaliação da degradação notou-se que com o passar dos meses em que as miniestacas ficaram expostas aos dois ambientes, maior foi o nível de degradação, este em destaque na mata secundária. Foram quantificados 1801 indivíduos no total, sendo o gênero *Hypothenemus* (Coleoptera: Curculionidae) de maior predominância. Conclui-se que *Artocarpus heterophyllus* é susceptível ao ataque de insetos xilófagos das ordens Isoptera e Coleoptera, para os diferentes ambientes.

Palavras-chaves: Coleoptera, *Hypothenemus*, jaca.

Oliveira, L. C. **Insects associated with the wood of *Artocarpus heterophyllus* Lam (Moraceae) in two environments.** Vitória da Conquista - BA, UESB, 2012. 37 p. (Monograph on Forest Engineering). *

Abstract:

Artocarpus heterophyllus Lam (Moraceae), commonly known as jackfruit in Brazil. In the state of Bahia, more specifically in the southern regions and hollow, this species has gained a highlight at great value and quality of the wood. Although there many uses for timber and non-timber jackfruit, noted the lack of literature on this species. In some states in the Northeast, this wood has been used to supply factories rustic furniture. About biologicals *Artocarpus* wood, more specifically on studies of insect species xylophagous, there is little information. Thus, this study aims to: assess the level of degradation of the shoots of jackfruit wood both in the pasture and secondary forest; identify and quantify the insects that are associated with the wood of this species in these two environments and analyze injuries caused by primary species observed. The study area was on the campus of the State University of Southwest Bahia (UESB), city of Vitória da Conquista, BA. The body-of-evidence *A. heterophyllus* approximately 30 cm long and 3-6 cm in diameter were buried in two fields decay (pasture and secondary forest) at a distance of one meter from each other, vertically to a depth of 10 cm, and 20 cm stay exposed for six months and evaluated during this period the level of degradation of each month in both environments. After six months all insects found were counted and placed in labeled containers containing 70% alcohol. Each adult insect was identified and ranked in order and family level, using specialized literature. For collecting insects, observed the injuries caused by the genus broqueador most predominant. During the evaluation of degradation was noted that over the months in which the cuttings were exposed to two environments, the greater the level of degradation, this highlighted in secondary forest. 1801 individuals were quantified in total, with the genre *Hypothenemus* (Coleoptera: Curculionidae) of predominance. We conclude that *Artocarpus heterophyllus* is susceptible to insect attack and wood decay of the orders Coleoptera and Isoptera, for different environments.

Keywords: Coleoptera, *Hypothenemus*, jackfruit.

1. INTRODUÇÃO

Artocarpus heterophyllus Lam. (Moraceae), conhecida vulgarmente como jaqueira no Brasil, é uma espécie perenifólia de porte ereto podendo atingir até 25 metros de altura, tem copa densa e irregular com folhas verde-escuras coriáceas e brilhantes (GOMES, 1977). É muito popular em países do sudoeste da Ásia e da África.

É uma planta de regiões quentes e úmidas, de clima tropical úmido, que também se desenvolve em regiões de clima subtropical e semi-árido (GOMES, 1977). Foi trazida para o Brasil pelos portugueses e aqui adaptou-se muito bem.

Pode-se aproveitar da jaca os gomos que são ricos em açúcar, vitaminas do complexo B e suas folhas podem servir como forragem para animais. A madeira possui densidade $0,66 \text{ g/cm}^3$ assemelhando-se ao mogno, servindo inclusive, para a confecção de mesas, cadeiras, bancos, mesas e tábuas.

No Estado da Bahia, mais especificamente nas regiões do extremo sul e do recôncavo, esta espécie vem tendo um destaque, pelo grande valor e pela qualidade da madeira.

No entanto, pode-se notar que trabalhos relacionados a esta espécie botânica, ainda são muito escassos, especialmente de fitossanidade, relacionado a insetos.

Estudos como o de Gallo (1978) observaram a irapuá (*Trigona spinipes*, Fabricius 1793), que ataca os pedúnculos dos frutos, a cigarrinha dos brotos (*Aethalion reticulatum*, Linnaeus 1767) que ataca o pedúnculo dos frutos e os brotos e o *Gymnetis pantherina* (Burmeister, 1842) que ataca os frutos. Já sobre os possíveis insetos que estão associados à degradação da madeira da jaca, principalmente quando exposta as condições ambientais muito pouco se conhece. Existem apenas duas espécies de coleópteros como broqueadores desta espécie em campo, sendo o *Colobothea emarginata* (Olivier, 1795) relatado por Costa Lima (1955), e este mesmo autor e Gallo (1978) relataram a espécie *Acrocinus longimanus* (Linnaeus, 1758).

Diante de um cenário promissor para o uso da madeira de *A. heterophyllus* no Estado da Bahia, este trabalho contribuirá para o conhecimento da dinâmica dos insetos xilófagos que possam estar associados a esta madeira, avaliando seu nível de degradação.

Com isso, este trabalho tem como objetivos: avaliar o nível de degradação de miniestacas da madeira da jaca tanto na pastagem quanto na mata secundária; identificar

e quantificar os insetos que estão associados à madeira desta espécie, em dois ambientes e analisar as injúrias causadas pela principal espécie constatada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Artocarpus heterophyllus* Lam.

2.1.1 Descrição da espécie e distribuição

Artocarpus heterophyllus Lam. é conhecida popularmente como jaqueira no Brasil, também chamada pelos ingleses de jack-wood e na Índia de wareka e vela (SAMADDAR, 1985; THEOTIA e CHAUHAN, 1969; WINTON e WINTON, 1935) como também de kuru-wareka, peniwareka, johore (SHARMA, 1980).

É uma Moraceae, Dicotyledoneae, originária da Índia, mas atualmente está presente em toda a Ásia tropical (LORENZI et al., 2006). Esta espécie foi introduzida no Brasil através dos portugueses na metade do século XVII. Desta planta podem ser utilizadas folhas, frutos, madeira e a semente para diferentes finalidades (LORENZI et al. 2006 ; SEAGRI, 2008).

Pode-se aproveitar os gomos que são ricos em açúcar e vitaminas do complexo B. Suas sementes são ricas em amido e quando cozidas são comestíveis. Suas folhas podem ser picadas ou moídas servindo como forragem para os animais (DALMAU, 2004).

Esta espécie florestal possui sementes recalcitrantes, ou seja, perdem sua viabilidade em pouco tempo após sua retirada do fruto. Além disso, por ser uma planta alógama de grande porte (DONADIO et al., 1998), a propagação vegetativa por enxertia é a mais indicada (VINHA, 1989).

Na Bahia, mais precisamente no sul do Estado, a jaca é utilizada na alimentação, não somente pela população local, como também na nutrição animal. Nesta região o cultivo da jaca é o maior do Brasil (PEREIRA et al., 2007).

Segundo Neto (2007), no Brasil nas condições edafoclimáticas do Recôncavo Baiano, a jaqueira é cultivada predominantemente em pequenos quintais naturais com plantas oriundas de semente, que apresenta uma grande variabilidade de genótipos. É explorada na maioria das vezes de maneira extrativista, causando um número alto de perda na produção de frutos, principalmente dos genótipos que não apresentam características desejáveis para o consumo in natura.

Apesar de existir diversos usos para os produtos madeireiros e não madeireiros da jaqueira, nota-se uma falta de literatura sobre esta espécie.

Dentre os trabalhos desenvolvidos sobre a jaqueira no Brasil, pode-se citar: Lederman et al. (1989), Abreu (2005), Pereira et al. (2007), Pereira & Carvalho (2008) e Oliveira (2010).

Dentre os produtos da espécie, a madeira é o produto mais requisitado nos estados do nordeste.

No Estado de Alagoas, segundo Carvalho (2008), alguns marceneiros estão fazendo uso da madeira da jaqueira para a confecção de mesas, cadeiras, bancos, tábuas para cortar carne e peças artesanais, sendo a matéria-prima vendida a preço de ouro por donos de sítios e fazendas. Este mesmo autor, ainda mencionou que a procura por móveis rústicos da jaqueira está aumentando não somente no Estado da Bahia, como também no sul e no litoral de Pernambuco.

Na Bahia, esta madeira tem sido utilizada para o abastecimento dos fabricantes de móveis rústicos nos municípios de Cruz das Almas, Laje, Muritiba, São Felipe, Sapeaçu e Santo Antônio de Jesus (SEAGRI, 2010). O uso desta madeira neste Estado já havia sido mencionado, a muitos anos atrás por Gomes (1973).

Gomes (1973) já havia se referido a esta madeira como uma madeira de lei, de coloração amarelada, brilhante, forte, excelente para marcenaria e carpintaria. Santos (1987), considerou ainda que a madeira da espécie possui densidade $0,66 \text{ g/cm}^3$ assemelhando-se ao mogno.

Devido ao aumento no interesse da madeira desta espécie botânica na região do Recôncavo Baiano, Pereira & Carvalho (2008) se interessaram em estudar algumas características mecânicas e físicas de *A. heterophyllus* e constataram que realmente esta espécie é bastante promissora para a produção de móveis, apresentando alta resistência mecânica, podendo também ser utilizada em estruturas de madeira de grande porte.

Oliveira (2010), realizou a caracterização química da madeira de *A. heterophyllus* e verificou que ocorre variação da composição química dentro de uma mesma árvore.

Segundo JORNAL A TARDE de 23/07/2007, o valor dos troncos da jaqueira variam de R\$ 50 a R\$ 1 mil, dependendo do tamanho das peças. Dentre os móveis rústicos como, por exemplo, uma mesa varia de R\$ 300 a R\$ 1 mil, uma cama de casal custa R\$ 2 mil e um banco simples, R\$ 250.

Por falta de informação que permita sua exploração econômica e racional, os a ocorrência da espécie em florestas nativas existentes no Sul e no Recôncavo da Bahia permanecem sofrendo ação indiscriminada do homem, especialmente para exploração de madeira empregada na produção de móveis.

Toda madeira pode ser utilizada de diversas formas, tanto no meio rural quanto no urbano, mas dependendo da forma a que se destina uma peça de madeira, do local de exposição e da parte da madeira (cerne, casca, alburno) usada, esta pode ter a durabilidade comprometida, já que a natureza orgânica dos constituintes poliméricos deste material pode ser afetados por agentes biológicos (microrganismos, insetos, brocas marinhas), por agentes físicos e químicos (OLIVEIRA et al. 1986; CARBALLEIRA LOPEZ & MILANO, 1986).

Sobre os agentes biológicos da madeira de *Artocarpus*, mais especificamente sobre estudos das espécies de insetos xilófagos, existem poucas informações. Costa Lima (1955) verificou *Acrocinus longimanus* (Linnaeus, 1758) e *Colobothea emarginata* (Olivier, 1795), ambos da família Cerambycidae; Gallo (1978) e Costa Neto & Rodrigues (2006) também mencionaram *Acrocinus longimanus* (Linnaeus, 1758). Estes últimos autores registraram pela primeira vez insetos atacando madeira de jaqueiras no Estado da Bahia. Wood & Bright (1992) inventariando os hospedeiros de escolitíneos no mundo registraram que as espécies de *Hypothenemus erudita* (Westwood, 1836) e *Hypothenemus artocarpus* (Browne, 1978) (Cuculionidae: Scolytinae) podem atacar várias espécies de *Artocarpus*.

Com relação ao principal grupo de insetos xilófagos, os isópteros, em *Artocarpus* até o momento não existem relatos.

A ocorrência de organismos xilófagos é influenciada pelos diferentes ambientes e conseqüentemente no processo de decomposição da madeira (CAVALCANTE, 1985; TREVISAN, 2008). Trevisan (2008) certificou tal fato quando estudou a durabilidade de toras de cinco espécies florestais em dois ambientes constatando que a ocorrência de térmitas e de coleobrocas foi maior no ambiente de dentro da mata quando comparado com o de céu aberto.

Quanto a realização de ensaios com madeira no campo, Costa et al. (1988) afirmaram que este tipo de ensaio se assemelham às condições reais as quais a madeira fica exposta aos intemperes (chuva, sol, vento), aos elementos do solo e à fauna de microorganismos e insetos xilófagos que também fazem parte deste sistema.

Porém, ainda se desconhece sobre a biodegradação da madeira de diversas espécies florestais quando exposta às condições ambientais, existindo também uma falta de informações sobre os possíveis insetos que contribuem para este fato. Desta forma, este trabalho contribuirá para o conhecimento da dinâmica dos insetos xilófagos que possam estar associados a *A. heterophyllus*, avaliando a vida útil e norteando medidas para o uso correto deste material.

Os insetos que se alimentam de madeira são encontradas nas ordens Coleoptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera e Diptera. Destas ordens, segundo Lelis (2000), os insetos xilófagos mais importantes são da ordem Isoptera e Coleoptera, pelos danos econômicos causados em vários países.

2.2 Ordem Isoptera

A ordem Isoptera é representada pelos térmitas ou cupins, insetos conhecidos em todo o mundo por causarem grandes prejuízos. São insetos verdadeiramente sociais, pois apresentam divisão de trabalho (reprodutores, operárias e soldados), cuidado parental e sobreposição de gerações (TRIPLEHORN & JOHNSOM, 2011).

Os cupins são as principais pragas das construções urbanas e rurais e também são insetos que demonstram uma grande importância ecológica. Nos ecossistemas tropicais juntamente com as formigas, constituem enorme parte da biomassa desses sistemas ecológicos, trabalhando como consumidores primários e decompositores (BRANDÃO & CANCELLO, 1999).

A importância econômica dos cupins liga-se, especialmente ao fato deles devastarem a madeira com a qual o homem constrói casas, móveis, veículos e inúmeras outras serventias, inclusive o papel (CARRERA, 1973).

A Ordem Isoptera possuem representantes em várias famílias, no entanto, as mais importantes economicamente por causarem maiores danos são Kalotermitidae, Termitidae e Rhinotermitidae.

2.3 Ordem Coleoptera

Segundo Berti Filho (1979), os insetos da ordem Coleoptera são os mais prejudiciais às essências florestais, pois causam muitos danos, possuindo difícil controle.

Esta ordem possui o maior número de espécies dentre a Classe Insecta e a grande maioria deste grupo possuem hábito broqueador (FERREIRA FILHO et al., 2002), podendo também ser encontrados em diferentes habitats, possuindo ainda espécies xilófagas (POLANCZYK et al., 2004).

De acordo com Moura (2007), os coleópteros por causarem danos às florestas e madeiras de diferentes espécies florestais em todo o mundo, existem uma necessidade de informações a respeito das famílias desses insetos para, então, um possível monitoramento deste grupo.

Coleoptera broqueadores de madeira possuem representantes em várias famílias, no entanto, de acordo com Moura (2007), as mais importantes economicamente são Anobiidae, Bostrichidae e Cerambycidae. Porém, existe uma outra família de grande relevância, Curculionidae (subfamília: Mesoptiliinae, Platypodinae e Scolytinae). Estas famílias escolhem a madeira de acordo com o teor de umidade em que esta se encontra.

- a) **Coleobrocas de árvores viva:** esse grupo está representado particularmente por espécies das famílias Bostrichidae, Cerambycidae e Curculionidae (subfamília Platypodinae e Scolytinae) (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).
- b) **Coleobrocas de árvores recém-abatida:** como a madeira recém-abatida apresenta um teor de umidade elevado, alguns insetos são atraídos por substâncias químicas liberadas pela madeira como é o caso das famílias Cerambycidae, Curculionidae (subfamília Platypodinae e Scolytinae) (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).
- c) **Coleobrocas que atacam a madeira durante a secagem:** de acordo com Moura (2007), o principal grupo são os representantes da família Bostrichidae.
- d) **Coleobrocas de madeira seca:** insetos das famílias Bostrichidae (Subfamília: Lyctinae), e Anobiidae são as principais brocas que atacam madeira seca (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011).

2.3.1 Família Cucujidae

Cucujidae, popularmente conhecidos como besouros planos. O corpo é alongado e achatado, cabeça prognata, antena pouco longa, tegumento pouco piloso, o pronoto é mais estreito que a cabeça e possuem colorações variadas. Tanto larvas e adultos vivem sob a casca de árvores recém-cortadas, porém, pouco se sabe sobre seus hábitos (TRIPLEHORN & JOHNSOM, 2011).

2.3.2 Família Curculionidae

Curculionidae, popularmente conhecidos como gorgulhos, são simplesmente reconhecidos pela presença de antenas clavadas e geniculadas, e um rostró alongado (KUSCHEL, 1995). O corpo é compacto, de formato muito variável, e o tegumento bastante endurecido revestido por escamas coloridas, às vezes metálicas. Adultos e larvas são geralmente fitófagos, podendo se alimentar praticamente de qualquer parte viva ou morta dos vegetais. As larvas são geralmente endofíticas, vivendo como coleobrocas (COSTA et al. 1988), existindo também vários representantes xilófagos e cultivadores de fungo (FLECHTMANN, 1995).

2.3.2.1 Subfamília Mesoptiliinae

Os poucos insetos que formam esta subfamília são cilíndricos podem ser reconhecidos pelos ângulos anteriores formados entre a antena e o pronoto. As larvas atacam árvores fazendo tuneis nos ramos ou sob as cascas. Determinadas espécies são pragas de árvores frutíferas ou ornamentais (TRIPLEHORN & JOHNSOM, 2011).

2.3.2.2 Subfamília Scolytinae

Na subfamília Scolytinae encontram-se espécies conhecidas como besouros-de-da-ambrósia responsáveis por abrir galerias e manchar as madeiras, e besouro-de-casca que se alimentam da parte interna das cascas das árvores (TRIPLEHORN & JOHNSOM, 2011). As minicoleobrocas desta subfamília abrem galerias de nidificação em hospedeiros estressados, doentes e em madeiras recém-cortadas (MARINONI et al.

2001). Isto acontece devido à liberação de voláteis químicos oriundos da fermentação da madeira que são atrativos para estas espécies (SIMEONE, 1965; FURNISS e CAROLIN, 1977).

a) Besouro-de/da-ambrósia: A maior parte dessas brocas são espécies que, ao mesmo tempo em que põem seus ovos na madeira, introduzem um tipo de fungo, que se tornara a principal fonte de alimento para as suas larvas (MOURA, 2007). Esses fungos, conhecidos como fungos de ambrósia, são os responsáveis por causar as manchas que vemos em volta dos orifícios e ao longo das galerias desses insetos. Tanto as brocas quanto os fungos utilizados por elas na sua alimentação precisam de alta umidade na madeira para seu desenvolvimento (TRIPLEHORN & JOHNSOM, 2011). Por isso, a madeira seca está livre do ataque desses insetos.

b) Besouro-de-casca: diferem dos besouros-de-ambrósia por terem uma projeção no ápice das tíbias anteriores. Habitam nas cascas de árvores, na superfície da madeira, e alimentam-se do tecido do floema. Ainda que se alimentem de árvores quase mortas, certas espécies podem também atacar árvores vivas. Cada espécie de besouro-de-casca tem um modelo característico das galerias dos adultos e das larvas e apresentam uma preferência por uma determinada espécie (TRIPLEHORN & JOHNSOM, 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A área de instalação do ensaio de campo foi o *campus* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), município de Vitória da Conquista, BA. Este município situa-se a 14°50'35" de latitude Sul e 40°50'19 de longitude Oeste, segundo Torres et.al. (2010). Possui clima tropical de altitude (Cwa) com temperatura média anual de 22°C e precipitação anual variando em torno de 740 mm/ano, de acordo com a classificação de Koppen.

3.2 Instalação do experimento

3.2.1 Confeção das miniestacas

As miniestacas de *Artocarpus heterophyllus* utilizadas foram provenientes de três árvores selecionadas de acordo com suas melhores características morfológicas (altura, maior DAP e folhas vigorosas), sendo essas cultivadas há seis anos no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Vitória da Conquista, BA.

De cada árvore retirou-se oito miniestacas de aproximadamente 30 cm de comprimento e 3 a 6 cm de diâmetro (Figura 1), buscando amostras uniformes e sem defeitos na madeira conforme recomendado por Carballeira Lopez e Milano (1986).

A secagem das miniestacas foi realizada ao ar livre em local coberto e bem ventilado por um período de 30 dias. Em seguida foram levadas para os campos de apodrecimentos, onde foram enterradas.



Figura 1: Miniestaca de *Artocarpus heterophyllus* após 6 meses no campo. (Foto: Oliveira, L. C., 2010)

3.2.2 Experimento de campo

Foram montados dois campos de apodrecimento, um localizado numa área de pastagem (*Brachiaria* sp.) e o outro no interior da mata secundária (Floresta Estacional Semidecidual) (Figura 2), mas ambos situados no Campo Agropecuário da UESB de Vitória da Conquista - BA.



Figura 2: Campos de apodrecimento, A: pastagem; e B: mata secundária. (Foto: Oliveira, L. C., 2010)

As miniestacas foram enterradas no dia 25 de Agosto de 2010, doze miniestacas em cada ambiente a uma distância de um metro uma da outra, verticalmente e a uma profundidade de 10 cm, de forma que 20 cm ficassem expostos (Figura 3).

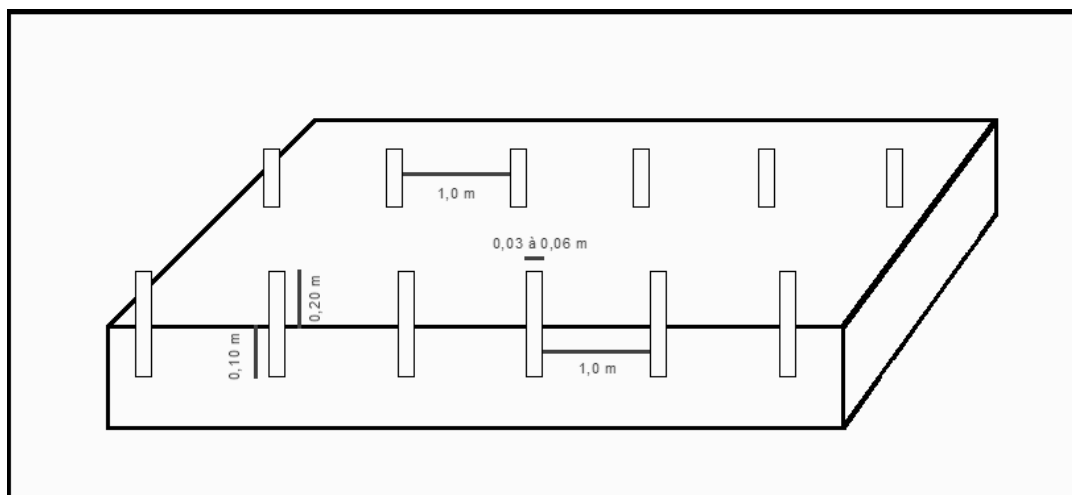


Figura 3: Croqui do experimento realizado na mata secundária e pastagem. (Oliveira, L. C., 2010)

3.3 Avaliação do nível de degradação de *Artocarpus heterophyllus*

As miniestacas ficaram enterradas por seis meses (25 de Agosto de 2010 a 25 de Fevereiro de 2011), e durante este período avaliou-se, cada um, mensalmente nos dois ambientes. Durante as análises mensais, as miniestacas eram desenterradas e analisadas quanto ao nível de degradação das madeiras em contato com o solo, segundo a classificação criada por Lepage (1970), (Tabela 1), na qual cada miniestaca recebia uma nota de acordo com o nível de degradação em que este se encontrava.

Para a determinação do nível de degradação utilizou-se o cálculo de médias nos diferentes ambientes.

Tabela 1: Classificação do nível de degradação das madeiras em contato com o solo.

Grupo	Nota	Nível de degradação
1	100	Ausência de sintoma de degradação na estaca
2	90	Degradação superficial por insetos ou térmitas
3	70	Degradação evidente, porém moderada causada por insetos ou térmitas
4	40	Degradação intensa, ou colonização interna por térmitas e por insetos
5	0	Quebra da estaca

3.4 Identificação e quantificação dos insetos xilófagos associados à *Artocarpus heterophyllus* em diferentes ambientes

Após seis meses (25 de Fevereiro de 2011), depois de avaliar o nível de degradação, todas as miniestacas foram retiradas do campo, etiquetadas e levadas para o Laboratório de Recursos Florestais – UESB.

Utilizando-se pincel, pinças, estilete, filó e lupa (modelo ZEISS Stemi 2000-C), de cada miniestacas dos diferentes ambientes foi retirada a casca a procura de insetos e seus estágios de desenvolvimento.

Todos os exemplares encontrados foram quantificados e colocados em recipientes devidamente etiquetados contendo álcool 70%. Cada inseto adulto foi identificado e classificado, utilizando-se lupa, em nível de ordem e família. Para isto, utilizaram-se literaturas especializadas (TRIPLEHORN & JOHNSOM (2011); COSTA et al., (2008) e MARVALDI et al., (2005)), e as morfoespécies da subfamília Scolytinae foram enviadas para o Prof. Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Ilha Solteira), para a identificação em nível de espécie.

3.5 Análise das injúrias causadas pelas principais espécies encontradas

Durante a coleta dos insetos, observou-se as injurias provocadas pelo gênero do broqueador de maior predominância.

Em todas as miniestacas, tanto da mata quanto da pastagem, foram analisadas a cascas, orifícios, galerias e o resíduo fecal. Sobre a casca verificou se esta encontrava-se presa ou solta; observou-se também a presença ou ausência dos orifícios, quantificando-os e medindo-os; e verificou-se também a presença ou ausência de galerias e de resíduos fecais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Nível de degradação de *A. heterophyllus*

O nível de degradação das miniestacas da jaqueira, aos seis anos de idade, avaliado durante os seis meses, constatou que na pastagem apresentou valores de média geral de 88,03 e na mata secundária 86,25. Estes valores quando comparados com a tabela de classificação de Lepage (1970) mostrou que as amostras de ambos ambientes apresentaram degradação superficial por insetos ou térmitas. Na referida classificação estes valores se aproximam mais de 90 do que de 70, por isso foram classificadas como Degradação Superficial.

Durante a avaliação da degradação notou-se que com o passar dos meses em que as miniestacas ficaram expostas aos dois ambientes, as notas foram diminuindo, ou seja, quanto mais tempo de exposição das amostras as intempéries maior será o nível de degradação (Figura 4).

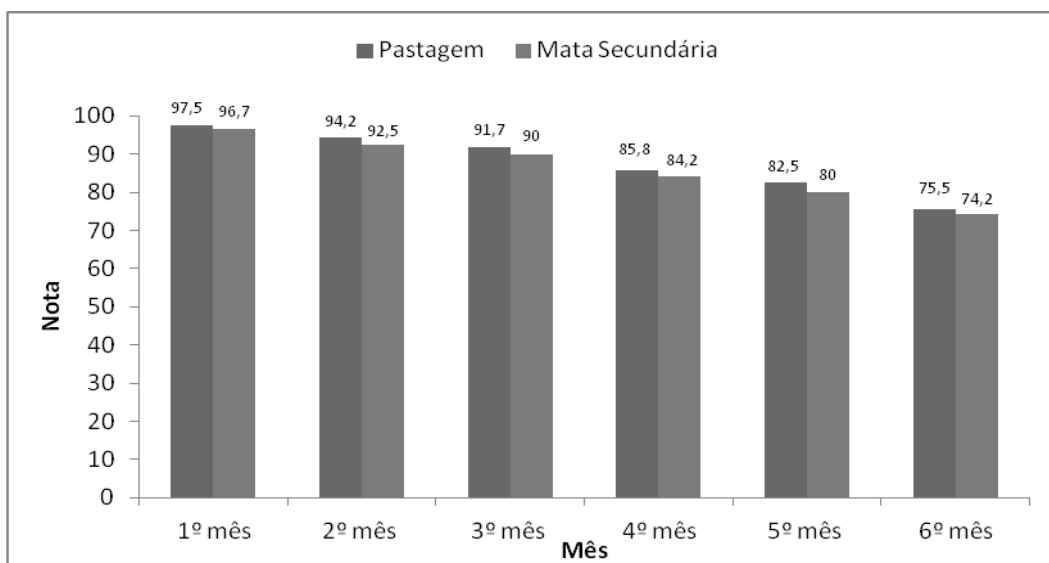


Figura 4: Médias mensais do nível de degradação dos diferentes ambientes durante seis meses.

Através de uma análise mais detalhada sobre o nível de degradação, observou-se que somente no primeiro mês o nível de degradação das miniestacas para os dois ambientes podem ser considerados como insignificante, pois suas médias mensais estavam próximas de 100, sugerindo, ausência de sintoma de degradação na estaca. No

segundo e terceiro meses classificou-se as miniestacas como Degradação Superficial pois, suas medias mensais tiveram valores próximo a 90. Por outro lado, já no terceiro mês foi possível identificar a primeira Degradação Evidente, pois, uma miniestaca em cada ambiente apresentou nota igual a 70. A partir, do quarto mês nos diferentes ambientes algumas miniestacas apresentaram Degradação Intensa, porque obtiveram notas iguais a 40. Este mesmo valor também foi constatado em varias amostras do sexto mês, mesmo constatando que as medias mensais foram próximas de 70 tendo que classifica-la como Degradação Evidente.

Desta maneira, pode-se afirmar que é necessário que a madeira de *A. heterophyllus*, passe por tratamentos para se evitar o ataque de insetos xilófagos, antes de ser exposta as condições de campo evitando assim sua degradação acelerada. Diante dos resultados obtidos neste trabalho, foi constatado que a partir do terceiro mês a madeira precisaria de uma maior atenção, pois pode sofrer ataque de broqueadores, independente do ambiente de exposição.

Quando se compara o nível de degradação do ambiente da mata com o da pastagem, as amostras que se encontravam no interior da mata secundaria (ambiente considerado mais úmido), foram as mais atacadas por xilófagos porque no estágio inicial (larva) encontraram condições favoráveis ao seu desenvolvimento dentro de galerias superficiais, abertas abaixo da casca, tornando assim este ambiente mais atrativo (PEREIRA, 2006).

4.2 Identificação e quantificação dos insetos xilófagos

As miniestacas de *A. heterophyllus*, após os seis meses nos campos de apodrecimento estavam infestados por insetos, obtendo-se um total de 1801 indivíduos.

Do total de insetos encontrados 2,4% foram das miniestacas oriundas da pastagem e 97,6% da mata secundária. Detectaram-se duas ordens, Isoptera e Coleoptera, sendo essas de acordo com Lelis (2000), as mais importantes.

A primeira foi à ordem Isoptera que colonizava após 90 dias uma única estaca no interior da mata secundaria e esta detecção foi vista durante a avaliação do nível de degradação. Após os seis meses de avaliação, período em que se quantificaram os insetos nas amostras, não foi observada a colonização dos cupins em nenhuma estaca. Este fato pode ter ocorrido devido à organização dos ninhos destes insetos. Porém,

pode-se afirmar que as miniestacas de *A. heterophyllus* são susceptíveis ao ataque de cupins de solo.

A segunda ordem encontrada, a Coleoptera, foi a principal pelo número de indivíduos que foi constatado, e, de acordo com o estágio de desenvolvimento deste grupo, as quantidades encontradas na madeira foram 91 larvas, 37 pupas e 1673 adultos, nos dois ambientes (Tabela 2).

Tabela 2: Quantidade de larvas, pupas e adultos de coleopteros coletados em miniestacas de *Artocarpus heterophyllus*, em diferentes ambientes, 2011.

Estágio de desenvolvimento	Ambientes		Σ	%
	Pastagem	Mata secundária		
Larvas	8	83	91	5,1
Pupas	0	37	37	2,1
Adultos	36	1637	1673	92,8
Total	44	1757	1801	100

Diante dos dados apresentados na Tabela 2, percebe-se que para os diferentes estágios de desenvolvimento (larva, pupa e adulto), a quantidade de coleopteros que infestaram as miniestacas na mata foi superior à pastagem. Isso mostra que os coleopteros encontraram melhores condições no interior da mata para seu desenvolvimento, em decorrência da unidade. Lumaret & Kirk (1987) já relataram que é possível verificar a abundância de coleóptero em áreas de florestas, quando comparadas a áreas abertas. Além disso, Pereira (2006) também relatou que um dos fatores que mais influência sobre a população e a atividade de besouros é a umidade, que é maior no interior da mata.

Na pastagem, as larvas não conseguiram sobreviver, pois neste ambiente as miniestacas estão mais expostas aos raios solares, perdendo assim o teor de umidade mais rapidamente. De acordo com Pereira (2006), o fator umidade promove uma forte influência sobre o desenvolvimento do inseto, por isso possivelmente poucos adultos conseguiram completar sua metamorfose. Enquanto que na mata, o número de indivíduos adultos foi maior no final da quantificação.

A quantidade de coleópteros adultos encontrados (1637 indivíduos) para alguns autores pode ser considerada baixa. Abreu (1992), já relatou que o tempo de permanência de amostras de madeiras no interior da floresta pode resultar em baixas

quantidades, pois este tempo pode ser suficiente para que o ciclo de vida se complete, ou seja, pode ocorrer a emergência de todos ou da maioria dos insetos adultos.

Ao final dos seis meses as miniestacas foram infestadas por 100% de Coleoptera após os seis meses, as famílias desta ordem encontradas atacando as miniestacas de *A. heterophyllus* foram duas Cucujidae e Curculionidae, sendo que nesta última teve-se a predominância da subfamília Scolytinae (Tabela 3), onde os insetos adultos apresentaram 33 indivíduos na pastagem e 1623 na mata secundária.

Tabela 3: Distribuição quantitativa das famílias associadas à *Artocarpus heterophyllus*, em diferentes ambientes, 2011.

Família	Subfamília	Ambientes (%)		∑ de indivíduos	%
		Pastagem	Mata secundária		
Cucujidae		0	08	08	0,5
Curculionidae	Mesoptiliinae	03	06	09	0,5
Curculionidae	Scolytinae	33	1623	1656	99,0
Total				1673	100

Os escolitíneos foram encontrados nos dois ambientes, sendo que na mata apresentaram o maior número de indivíduos, comparando as observações de Pizzamiglio (1991) e Pereira (2006), que mostraram que ambientes mais úmidos favorecem o desenvolvimento deste grupo.

Flechtmann *et al.* (1999) avaliando a atratividade de pinheiros tropicais também encontraram uma predominância de insetos da subfamília Scolytinae.

Dentre os Curculionídeos, somente 0,5% foram da subfamília Mesoptillinae, os conhecidos bicudos (Figura 5). Estes foram observados atacando a parte que estava submersa da miniestaca. Provavelmente este inseto tem preferência em atacar madeira mais úmida, e que segundo Pereira (2006), a umidade da madeira é um fator importante para o desenvolvimento da fase larval dos curculionídeos.



Figura 5: Curculionídeo adulto (Subfamília Mesoptillinae). (Foto: Oliveira, L. C., 2011)

De acordo com a Tabela 3, pode-se perceber que no ambiente da pastagem não se constatou a presença de insetos da família Cucujidae. Uma possível explicação pode ser o fato de que insetos dessa família em sua maioria serem predadores de espécies da subfamília Scolytinae (WOOD, 1982; BROWNE, 1961), podendo fazer desta forma, uma relação com o número de indivíduos de escolitíneos que apareceu no ambiente da mata e conseqüentemente o aparecimento de insetos da família Cucujidae, ou seja, os escolitíneos serviram como atrativo para o Cucujidae.

Como a quantidade de escolitíneos foi predominante neste trabalho (Tabela 3) os mesmos foram enviadas para a identificação em nível de espécie.

Os indivíduos identificados foram do gênero *Hypothenemus* (Figura 6). Este gênero já havia sido relatado atacando galhos de Angico (*Piptadenia rigida*) (BUCK, 1957), toras de *Pinus oocarpa* (FLECHTMANN, 1999), toras de Teca (*Tectona grandis* Linn. F) (MOURA, 2007); e atacando as sementes de cafeeiro, cacauieiro, castanheira, tamarindeiro (SILVA et al., 1968).

Wood & Bright (1992) observaram as espécies de *Hypothenemus erudita* (Westwood, 1836) e *Hypothenemus artocarpus* (Browne, 1978) (Cuculionidae: Scolytinae), atacando várias espécies de *Artocarpus* spp. Porém, para *Artocarpus heterophyllus* estes autores registraram duas espécies de escolitíneos, *Hyledius deterus* e *Xileborinus sculptili*, mostrando, portanto, que o gênero *Hypothenemus*, ainda não tinha sido ainda relatado por estes estudiosos nesta espécie de jaqueira.



Figura 6: Inseto adulto do gênero *Hypothenemus*. (Foto: Oliveira, L. C., 2011)

4.3 Danos causados por *Hypothenemus* spp.

Como o gênero constatado foi *Hypothenemus* os danos relatados foram referidos a este gênero.

Os insetos adultos de *Hypothenemus* spp. apresentaram neste trabalho uma média de 2 mm de comprimento e 1 mm de largura (Figura 7), e as larvas apresentaram uma média de aproximadamente 1 mm de comprimento (Figura 8).



Figura 7: Inseto adulto do gênero *Hypothenemus*. (Foto: Oliveira, L. C., 2011)



Figura 8: Larva do gênero *Hypothenemus*. (Foto: Oliveira, L. C., 2011)

Moura (2007) descreve esse gênero como besouro-de-casca que possui colônia simples, com tuneis longitudinais ramificados logo abaixo da casca, onde normalmente a larva e a pupa vivem, apresentando um resíduo fecal muito fino.

Os membros do gênero *Hypothenemus* são broqueadores de casca ou brotos, a maioria causam danos em caules com aproximadamente 3 cm de diâmetro (BEAVER, 1976), diâmetro esse que assemelha-se ao utilizado na metodologia deste trabalho.

Dentro deste gênero, existem espécies que possuem muitos hospedeiros de espécies vegetais, ou seja, seu hábito é adaptado ao alimento disponível, por isso pode ser localizada atacando desde livros até fungos (WOOD, 1982).

Sobre as injúrias analisadas, quando se verificou a casca, observou-se que do total das análises, 69,6% encontrava-se solta e 30,4% presa. Não ocorrendo diferença em relação à percentagem de casca solta e presa para os diferentes ambientes sendo, 66,7% solta e 33,3% presa. Essa maior porcentagem de casca solta, é em razão da grande atividade desses insetos nas miniestacas.

Quanto aos orifícios, 100% das miniestacas apresentaram orifício e o número total de orifícios na casca foi de 2908, sendo 862 na pastagem e 2046 na mata. Com esses dados pode se afirmar que muitos insetos completaram seu ciclo de vida antes dos seis meses de análise, e tal fato se explica quando Gallo (1978) afirmou que o ciclo evolutivo de muitas espécies do gênero *Hypothenemus* desde a postura até a emergência do adulto completa-se de 27 a 30 dias, ou seja, em um mês. Portanto, neste trabalho podem ter ocorrido seis gerações.

Todos os orifícios foram medidos obtendo-se uma média de 1 mm de largura (Figura 9).

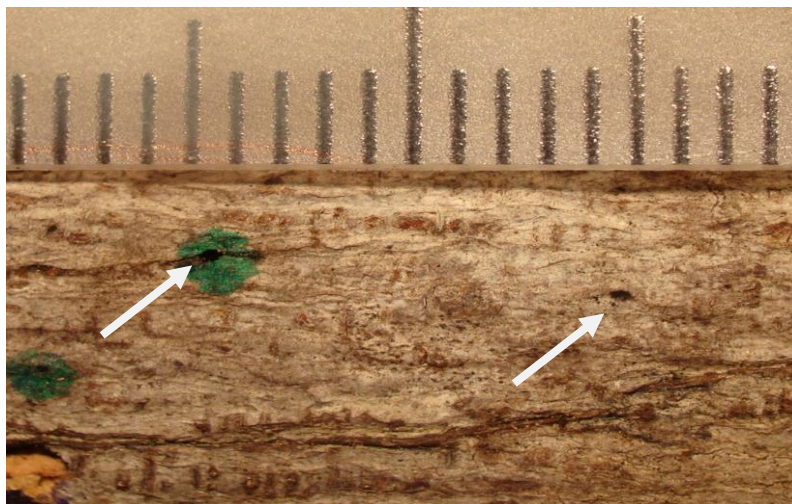


Figura 9: Orifícios formados pelos insetos adulto do gênero *Hypothenemus*. (Foto: Oliveira, L. C., 2011)

Abaixo das cascas observou-se que 100% das miniestacas apresentaram galerias no sentido longitudinal ao longo da madeira (Figura 10) e com relação ao resíduo não existia a presença deste no interior das galerias.



Figura 10: Vista parcial das galerias formadas por *Hypothenemus* spp. abaixo da casca (Foto: Oliveira, L. C., 2011)

5. CONCLUSÕES

Verificou-se que *Artocarpus heterophyllus* pode ser atacada por insetos xilófagos das ordens Isoptera e Coleoptera, tanto na mata quanto na pastagem sendo estas as ordens de xilófagos mais importantes economicamente.

A família Curculionidae em destaque para o gênero *Hypothenemus* foi o mais representativo, podendo ser considerado uma ameaça para a *A. heterophyllus*, a partir do terceiro mês quando expostas as condições ambientais. Caso utilize-se esta madeira em condições semelhantes às referidas neste trabalho (mata e pastagem), deve-se anteriormente realizar um tratamento na madeira.

Necessita-se do desenvolvimento de mais estudos relacionados a este gênero de inseto, buscando principalmente informações sobre sua biologia e seu comportamento para que se possa auxiliar em futuras pesquisas de manejo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R. C. R. **Estrutura de populações de uma espécie exótica na Mata Atlântica: o caso da potencial invasora *Artocarpus heterophyllus* L. (jaqueira) no Parque Nacional da Tijuca.** Monografia de graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. 87p., 2005.
- ABREU, R.L.S.; BANBEIRA, A.G. Besouros xilomicetófagos economicamente importantes da região de Balbina, estado do Amazonas. Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 16, p. 346-356, 1992.
- BEAVER, R.A. Biological studies of brazilian Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera). **The tribe Xyleborini.** Zeit. Ang. Ent., v. 80, n. 1, p. 15-30, 1976.
- BERTI FILHO, E. **Coleopteros de importância florestal: 1 – Scolytidae.** IPEF: Piracicaba, v. 19, p. 39 – 43, 1979.
- BRANDÃO, R.F.; CANCELLO, E.M. (Ed). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 5: invertebrados terrestres.** São Paulo: FAPESP, Cap. 5, p.58-68. 1999.
- BROWNE, F.G. **The Biology of Malayan Scolytidae and Platypodidae.** The Malayan Forest Records 22: 255 p., 1961.
- BUCK, P. **Insetos criados em galhos cortados.** Iheringia, Porto Alegre, 4: 1-7, 1957.
- CALVACANTE, M.S. Métodos para aumentar a durabilidade da madeira. **Boletim da Associação Brasileira de Preservadores de Madeira**, São Paulo, n.36, p.159-170, 1985
- CARBALLEIRA LOPEZ, G.A.; MILANO, S. Avaliação de durabilidade natural da madeira e de produtos usados na sua proteção. In.: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de Preservação da Madeira.** São Paulo.: IPT, v.2, p.473-521. 1986.
- CARRERA, M. **Entomologia para você.** 4ª Ed. Edart Livraria Editora Ltda., São Paulo, 185 p.1973.
- CARVALHO, S. Indústria moveleira devasta jaqueira. **Gazeta de Alagoas.** 22/07/2008.
- COSTA, E. C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E. B.; MURARI, A. B.; MANZONI, C. G. **Entomologia Florestal.** Santa Maria: Editora UFSM, 239 p. 2008.

COSTA, E. C.; MOURA, J. B.; MARQUES, E. N. Observação sobre madeira cortada e mantida no ecossistema florestal. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria v. 18, n. ¾, p. 239-247, 1988.

COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil**. Cerambycidae. 9º Tomo, p. 67 – 143. 1955. : http://www.acervodigital.ufrj.br/insetos/insetos_do_brasil/conteudo/tomo_09/21_cerambycidae.pdf. Acesso em 15 de agosto de 2011.

COSTA NETO, E. M.; RODRIGUES, M.F.R. Os Besouros (Insecta: Coleoptera) na concepção dos moradores de Pedra Branca, santa Terezinha, Estado da Bahia. **Acta Sci. Biol. Sci. Maringá**. v.28, n.1, p.78-80. 2006

DALMAU. E. **A jaqueira, problema ou solução (2004)**. Disponível em <http://tetrabromobrasilina/ecossistema/ecosist_jaqueira.htm.> Acesso em 15 de fevereiro de 2010.

DONADIO, L.C., NACHTIGAL, J.C., SACRAMENTO, C.K. **Frutas exóticas**. FUNEP, Jaboticabal, Brasil. 279 p. 1998.

FERREIRA FILHO, P. J.; WILCKEN, C. F.; COUTO, E. B.; OTTATI, A. L. T. Estudo da comunidade de escolitídeos (Coleoptera: Scolytidae) em florestas de *Eucalyptus grandis* na região de Capão Bonito, SP. In: REUNIAO CIENTIFICA EM CIENCIAS AGRARIAS DO LAGEDO, 2002. **Resumos...** Botucatu, 22 p. 2002.

FLECHTMANN. C. A. H.; COUTO, A.T.Z; GASPARETO, C. L. BERTI FILHO, E.. **Manual de pragas em florestas – Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais**. Piracicaba. Programa Cooperativo de Manejo de Pragas Florestais PCMIOP/IPEF 201 p. 1995

FLECHTMANN, C. A. H.; OTTATI, A. L. T.; BERISFORD, C. W. Attraction of ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae) to different tropical pine species in Brazil. **Environmental Entomology**, College Park, Md., US: Entomological Society of America n. 28, p. 649 – 658, 1999.

FURNISS, R. L.; CAROLIN, V.W. **Western forest insects**. Washington, USDA Forest Service, 654p. 1977.

GALLO, et al. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1978.

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira**. Edição 13ª. Editora Nobel: São Paulo, 446p. 1973.

GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 448p. 1977.

KUSCHEL, G. A phylogenetic classification of Curculionoidea to families and subfamilies. **Memoirs of the Entomological Society of Washington**, 14:5-33, 1995.

JORNAL A TARDE. **Jaqueiras derrubadas no Recôncavo para fabricação de moveis.** 23/07/2007. Disponível: <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?qact=view&exibir=clipping¬id=10943>. Acesso em 20 de agosto de 2010.

LEDERMAN, L. E., BEZERRA, J. E., PEDROSA, A. C. Características pomológicas de jaqueiras (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) oriundas das áreas de ocorrência espontânea em Pernambuco. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, **Anais do X Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Fortaleza, p. 216-220, 1989.

LELIS, A.T. Insetos deterioradores de madeira no meio urbano. **SÉRIE TÉCNICA IPEF**. São Paulo, v. 13, n. 33, p. 81-90, março 2000.

LEPAGE, E.S. **Método padrão sugerido pela IUFRO para ensaios de campo com estacas de madeira.** Preservação de Madeiras, São Paulo, v.1, n.4, p.205-216. 1970.

LORENZI, H. et al. **Frutas brasileiras e exóticas.** Cultivadas (de consumo in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 607p. 2006.

LUMARET, J. P. & KIRK, A. Ecology of dung Beetles in the French Mediterranean Region (Coleoptera: Scarabaeinae) **Acta Zoologica Mexicana**, p. 1-55, 1987.

MARVALDI, A. E.; LANTERI, A. A.. Key to higher taxa of South American weevils based on adult characters (Coleoptera, Curculionoidea). **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v. 78, n. 1, marzo 2005. Disponível em <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716078X2005000100006&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 01 agosto 2012.

MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; MONNÉ, M. L.; MERMUDES, J. R. M. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta).** Ribeirão Preto, Holos, 64p. 2001.

MOURA, R. G. **Coleobrocas (Insecta: Coleoptera) associadas à madeira de *Tectona grandis* Linn. F (Lamiaceae).** Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP, 2007.

NETO, M. P. **Germinação de sementes de jenipapeiro submetidas à pré-embebição em regulador e estimulante vegetal.** Ciência e Agrotecnologia, v. 31, n. 3, p. 693-698, 2007.

OLIVEIRA, A.M.F.; LELIS, A.T.de; LEPAGE, E.S.; LOPEZ, G.A.C.; OLIVEIRA, L.C.S.; CAÑEDO, M.D.; MILANO, S. Agentes destruidores da madeira. In.: LEPAGE, E. S. (Coord.). **Manual de Preservação da Madeira**. São Paulo.: IPT, v.2, p.99-256. 1986.

OLIVEIRA, I. C.; ROCHA, D. P.; OLIVEIRA, G. L.; SILVA, G. C.; ABREU, H. S. **Caracterização química da madeira de *Artocarpus heterophyllus* Lam. Cultivada na Região Sudoeste da Bahia**. Anais...VI Simpósio de Pós-graduação em Ciências Florestais e II Simpósio de Ciência e Tecnologia da Madeira do Rio de Janeiro. 2010.

PEREIRA, L. G. R.; MAURÍCIO, R.M. AZEVEDO, J.A.G.; OLIVEIRA, L.S.; BARREIROS, D.C.; FERREIRA, A.L.; BRANDÃO, L.G.N.; FIGUEIREDO, M.P. .: Composição bromatológica e cinética de fermentação ruminal *in vitro* da jaca dura e mole (*Artocarpus heterophyllus*). **Livestock Research for Rural Development**. Volume 19, Article #45. Retrieved April 28, 2010, from <http://www.lrrd.org/lrrd19/3/ribe19045.htm>, 2007.

PEREIRA, R.C.; CARVALHO, A.M.M.L. Caracterização Tecnológica da madeira de jaca *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moracea) visando a sua utilização na fabricação de móveis. **XXIII Jornadas Forestales de Entre Rios**. Corcordia. 4p. 2008.

PEREIRA, R. A. **Scolytidae em povoamentos de *Pinus* spp. em Telemaco Borba – PR**. 141 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Entomologia) – Universidade Federal do Parana, Curitiba, 2006.

PIZZAMIGLIO, M. A. **Ecologia das interações inseto/planta**. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo: Manole, cap. 4, p. 101-129, 1991.

POLANCZYK, R. A.; ALMEIDA, L.C.; PADULLA, L.; ALVES, S.B. Pragas de cana-de-açúcar X métodos alternativos de controle. **Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento** – edição n 33- julho/dezembro 2004. Acessado em 03 de novembro de 2011.

SAMADDAR, H. N. **Fruits of Índia, tropical e subtropical**, New York: John Wiley & Sons p. 487-497, 1985.

SANTOS, E. **Nossas madeiras**. Vol. 7. Coleção Vis Mea in Labore. Editora Itatiaia Limitada. Belo Horizonte. p.113, 1987.

SEAGRI, **Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária**. <http://www.seagri.ba.gov.br/jaca.htm>, 2008.

SHARMA, M. R. Morphological and anatomical investigations on *Artocarpus Fost*. **Proc., Indian Academic Science**, v.8, n.60, p.380-393, 1980.

SILVA, C.A.M. **Diversidade de Scolytidae (Coleoptera) em fragmentos florestais da região de Mogi Guaçu, SP.** Tese de Mestrado, apresentada à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2000.

SILVA, A.G.A; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. SEUS PARASITOS E PREDADORES.** Parte 2, tomo 1º, insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 622p., 1968.

SIMEONE, J. B.. **Insects and wood.** New York: Syracuse, 178p., 1965.

THEOTIA, S. S.; CHAUHAN, R. Studies on the bearing habits floral biology and fruit development in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus, Lam.*), **Hort Science**, v. 1, n.2, p. 29-37, 1969.

TORRES, C. A. et al. **Avaliação da densidade de plantio sobre a produção e diâmetro de rabanete.** Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br>>. Acesso em Abril 2010.

TREVISAN, H. MARQUES, F.M.T.; CARVALHO, A.G.; Degradação natural de toras de cinco espécies em dois ambientes. **Floresta.** Curitiba. PR, v.38, n1, 2008.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSOM, N. F. **Estudos dos insetos.** São Paulo, 809 p. 2011.

VINHA S. G. **Exxertia é solução para viabilidade da jaqueira. Informação e difusão,** Itabuna: CEPEC – CEPLAC, n. 4, 2 p. 1989.

WINTON, A. L., WINTON, K. B. **The structure and composition of foods: vegetables, legumes and fruits.** New York: John Wiley & Sons, 904p. 1935.

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.

WOOD, S. L. & BRIGHT, D. E. **A Catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera) Part:2: Taxonomia Index.** Great Basin naturalist Memouirs N° 13 Brigham Young University. Provo. Utah 1553p. 1992.