

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

WINY AGNOLETTE CAPELINI

**IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE
COLEÓPTEROS QUE ATACAM A MADEIRA DE TECA
(*Tectona grandis*)**

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2014

WINY AGNOLETTE CAPELINI

**IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE
COLEÓPTEROS QUE ATACAM A MADEIRA DE TECA
(*Tectona grandis*)**

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências
Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do
Espírito Santo, como requisito
para obtenção do título de
Engenheiro Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2014

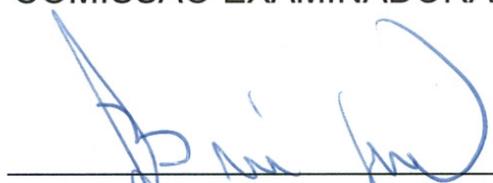
WINY AGNOLETTE CAPELINI

IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE
COLEÓPTEROS QUE ATACAM A MADEIRA DE TECA
(*Tectona grandis*)

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira
da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 20 de fevereiro de 2014

COMISSÃO EXAMINADORA



Juarez Benigno Paes

Universidade Federal do Espírito Santo

Orientador



Pedro Nicó de Medeiros Neto

Universidade Federal do Espírito Santo



Rogy Frigeri Tiburtino

Universidade Federal do Espírito Santo

“Para conhecermos os amigos é necessário passar pelo sucesso e pela desgraça. No sucesso, verificamos a quantidade e, na desgraça, a qualidade.”

Confúcio

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Espírito Santo, que proporcionou uma formação acadêmica de alto nível.

Ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, com toda a estrutura e com professores capacitados para o crescimento educacional.

A família, que é a base para que chegasse aqui.

Aos amigos, que estiveram sempre presentes nos momentos em que nada dá certo e também nos momentos de diversão que corriqueiramente ocorre na nossa vida acadêmica.

Ao meu filho, que veio num momento certo para que pudesse ter mais foco, paciência, perseverança, força de vontade e almejasse o objetivo maior que é tornar-me um engenheiro.

A minha namorada Carolina, que teve a calma necessária para aguentar o mau humor nos momentos mais difíceis, sempre ajudando no que fosse preciso para que não desistisse.

A Cyntia e ao Lindomar, que foram pessoas com quem pude contar para que superasse esse obstáculo.

A Raquel, por ter se disponibilizado quando necessário para identificação dos insetos.

Ao Professor Juarez Benigno Paes, que orientou e ajudou no que foi preciso para o sucesso do projeto.

Por fim, a todos que participaram de forma direta e indireta desse projeto.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi identificar e quantificar os coleópteros que atacam a madeira de Teca (*Tectona grandis*) recém-abatida, proveniente de desbastes e mantida no ecossistema florestal em povoamentos localizados no Sul do estado do Espírito Santo. Para atender o objetivo, foram instaladas armadilhas etanólicas em dois povoamentos avaliados, assim como, amostras de madeira de teca instalada nas árvores a 0,30 e 1,30 m do solo. Depois de decorridos 18 meses (540 dias) de instalação do experimento, foram coletadas larvas e pupas nas galerias nas amostras de madeira. As coletas dos insetos adultos foram realizadas mensalmente nas armadilhas etanólicas. Durante o período de agosto de 2011 a maio de 2012, foram capturados 734 insetos, pertencentes às famílias Bostrichidae, Cerambycidae, Scolytidae e famílias que não são consideradas insetos xilófagos.

Palavras chave: Desbastes, armadilhas etanólicas, insetos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.2 Objetivos	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Teca (<i>Tectona grandis</i> L.f.)	4
2.2 Ordem Coleóptera.....	5
2.3 Família Bostrichidae.....	6
2.4 Família Cerambycidae	7
2.5 Família Scolytidae.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Monitoramento da incidência de coleópteros nos povoamentos.....	11
3.2 Análise da incidência de coleópteros nas amostras de madeira.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5. CONCLUSÕES	20
6. REFERÊNCIAS.....	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Indivíduo da família Bostrichidae (<i>Heterobostrychus aequalis</i>)..	6
Figura 2.	Indivíduo da família Cerambycidae (<i>Oncideres</i> sp.).....	8
Figura 3.	Indivíduo da família Scolytidae (<i>Xyleborus</i> sp.).....	9
Figura 4.	Armadilha PET Santa Maria.....	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Quantificação e classificação das famílias dos coleópteros, e de outras ordens, coletados no povoamento de teca localizado em Santa Angélica, município de Alegre, ES.....	13
Tabela 2.	Quantificação e classificação das famílias dos coleópteros, e de outras ordens, coletados no povoamento de teca localizado em Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	15
Tabela 3.	Insetos coletados e classificados em nível de ordem a partir das amostras de madeira mantidas no ecossistema florestal.....	18
Tabela 4.	Larvas e pupas coletadas e classificadas em nível de ordem e de família a partir dos corpos de provas mantidos no ecossistema florestal.....	19

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Caldeira et al., 2000, o setor madeireiro brasileiro tem encontrado dificuldades na aquisição de madeiras nobres por causa da baixa oferta dos reflorestamentos e pela exploração seletiva das florestas nativas. Por isto, o reflorestamento é uma alternativa para diminuir o desmatamento e atender à legislação brasileira, que obriga a reposição florestal.

A teca (*Tectona grandis* L.f.) é uma das madeiras mais conhecidas do mundo. Keiding (1985) e Matricardi (1988) apud Caldeira et al. (2000) afirmaram que a madeira de teca possui durabilidade, leveza, resistência ao ataque de térmitas e fungos, é fácil de ser trabalhada e possui ausência de rachaduras.

Conforme Delgado et al., (2008), na produção de madeira de teca, visando a obtenção de um produto de qualidade para serraria, o planejamento do manejo florestal por meio do desbastes e desramas nos povoamentos são de suma importância para atingir uma maior produtividade, em virtude do seu ciclo longo.

Segundo Figueiredo (2001), o cultivo da teca começou a ganhar importância no século XVIII, quando os britânicos demandavam grandes quantidades de madeira para construir as embarcações, iniciando-se assim naquele período, os plantios na Índia.

No Brasil a cultura da teca teve início na década de 1960, em Cárceres, Mato Grosso. Com a consolidação da cultura da teca no país, observou-se o aumento da produção de madeira proveniente da espécie, que em 2012 chegou a mais de 67 mil ha de áreas plantada, contribuindo assim para o desenvolvimento do setor florestal brasileiro, que pode ser comprovado pelas análises recentes da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, ABRAF (2013). Isto demonstra que o Brasil se firmou no cenário internacional de florestas plantadas e do desenvolvimento tecnológico do setor, promovendo o aumento da produtividade. O desenvolvimento tecnológico visto no setor está cada vez mais fundamentado no conceito de sustentabilidade.

Macedo et al., 1999, citado por Cotta, 2010, afirma que a teca destaca-se ainda pelo seu grande porte, rápido crescimento, e produção de madeira nobre. É uma planta de tronco retilíneo, fácil de cultivar, pouco sujeita a pragas e doenças e muito resistente ao fogo. Em âmbito mundial, a área plantada com

teca excede a dois milhões de hectares. Na Ásia, o seu ciclo de rotação é variável de 60 a 100 anos. O somatório destas características e a busca de novas alternativas florestais atrativas estimularam sua introdução em outras regiões do Brasil.

Há uma vasta literatura quando o assunto é relacionado à associação de insetos que incidem sobre árvores e atacam madeiras tanto de florestas plantadas, quanto as florestas nativas. Esses ataques devem ser estudados, para que se possam ter avaliações sobre o risco apresentado por esses organismos, que podem causar prejuízos consideráveis as culturas florestais brasileiras.

Paes et al., 2012, citando Moreira et al. (2006) e Ferreira et al. (2008) diz que a presença da substância química tectoquinona no caule de teca é responsável pela resistência da madeira a agentes bióticos e abióticos. Apesar da resistência natural e da baixa incidência de ataque à madeira de teca, os riscos de possíveis danos devem ser considerados em todo o processo de produção.

Sendo popularmente conhecidos por besouros, a ordem coleóptera tem se destacado como um dos maiores causadores de danos em espécies florestais, resultando em perdas econômicas em decorrência de seu difícil controle. Esses besouros são polípagos e possuem importância agrícola e também florestal por causa do grande número de espécies fitófagas; muitas espécies danificam as plantas e outras são predadores de outros insetos (LARA, 1991).

Não são somente os coleópteros que atacam amadeira, há de se considerar outros insetos de diversas ordens e famílias que causam danos permanentes e, ou, podem levar as espécies florestais à morte. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo identificar e quantificar os coleópteros que atacam a madeira de *Tectona grandis* recém-abatida, proveniente de desbastes e mantida no ecossistema florestal em povoamentos localizados no Sul do Espírito Santo.

1.2 Objetivos Gerais

Identificar e quantificar os coleópteros que atacam a madeira de teca (*Tectona grandis*) recém- abatida, proveniente de desbastes e mantida no ecossistema florestal em povoamentos localizados no sul do estado do Espírito Santo.

1.3 Objetivos Específicos

Identificar os coleópteros coletados em diferentes plantios em nível de ordem e família; e

Quantificar os insetos (coleópteros xilófagos) coletados em armadilhas montadas dentro de plantios de teca no sul do Espírito Santo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Teca (*Tectona grandis* L.f.)

A teca (*Tectona grandis* L.f.) segundo Kuboyama (2012), é uma espécie arbórea pertencente à família Verbenaceae. Tectona é uma palavra proveniente do grego “tekton” que significa “carpinteiro” e “grandis”, em Latim significa “nobre”, assim o significado do nome *Tectona grandis* representa muito para os carpinteiros que se utilizavam da madeira de teca.

A teca é uma madeira que vem sendo utilizada desde século XVIII, quando os britânicos passaram a necessitar de grandes quantidades de madeira para a construção naval. A espécie tem uma alta dispersão geográfica e uma variedade de ambientes naturais, que vai do subcontinente Índico até o sudeste asiático, principalmente na Índia, Burma, Tailândia, Laos, Camboja, Vietnã, Java. É tida como árvore de grande porte, nativa de florestas tropicais, com alta adaptabilidade em decorrência da sua dispersão vertical que varia de 0 a 1.300 metros acima do nível do mar, em áreas de precipitação anual de 800 a 2.500 mm e temperaturas extremas que podem variar de 2 a 42° C, não sendo resistentes a geadas. (OLIVEIRA et al., 2007).

De acordo com Kawasaki et al. (2012) a teca possui tronco retilíneo que facilita em grande parte os tratamentos culturais e também é tida como uma planta rústica, com um grande rendimento e boa valorização no mercado internacional por causa de sua excelente qualidade para utilização em móveis finos e na indústria de construção naval.

Como características da árvore de teca, tem-se a altura que pode variar de 20 até 30 metros, e casca parda, com fissuras longitudinais, sendo o tronco geralmente bifurcado. Suas folhas são simples e grandes, largas, ovaladas, decíduas, verde-opacas, espessas, opostas, tomentosas, que significa que a folha é revestida de pelos na face abaxial, inseridas em ramos quadrangulares, com comprimento variando de 20 até 30 cm e largura de aproximadamente 25 cm (PITA 2012).

Segundo Cotta (2010) a busca por espécies florestais com potencial para produtividade de madeira é crescente, assim como a necessidade de se trabalhar com segurança nesse setor, no que diz respeito a maiores

produtividades, menores custos dentre outros aspectos. Diante da importância do setor florestal para o Espírito Santo, é de suma importância que se tenha uma maior busca por informações técnicas coerentes na área florestal, dando prioridades aquelas que possuem as condições ditas como ideais de implantação de povoamentos florestais de produção.

2.2 Ordem coleóptera

A ordem coleóptera provavelmente é a maior ordem de insetos existente, apresentando cerca de 350 mil espécies que são divididas em quatro subordens (Adephaga, Archostemata, Myxophaga e o grande grupo Polyphaga). Entretanto, sua classificação quanto à família é tida como instável, apesar de serem reconhecidas cerca de 500 famílias e subfamílias (GULLAN, 2012).

Segundo Bossoes (2008), na região Neotropical encontram-se mais de 72 mil espécies distribuídas em aproximadamente 127 famílias, onde em levantamento bibliográfico constatou-se a existência de 435 coleópteros distribuídos em 24 famílias nos quais são citados como causadores de algum tipo de danos em cerca de 190 espécies de árvores e arbustos brasileiros, incluindo as exóticas.

A ordem coleóptera como um todo é conhecida por “besouros”, que são destacados por ser uma das ordens que mais causam danos às espécies florestais. Normalmente os coleópteros são de difícil controle, sendo polípagos e com uma grande importância agrícola, em consequência do grande número de espécies fitófagas, nos quais muitas delas danificam as plantas e, ou, são predadores de outros insetos. Dos diversos habitats ocupados por esta ordem, podem-se destacar os agrossistemas e os sistemas florestais, onde podem ser tidos como indicadores biológicos ou também podem causar perdas econômicas significativas nas mais diversas culturas (BOSSOES, 2011).

Os coleópteros possuem características que são determinantes para o sucesso da ordem, sucesso esse que pode ser evidenciado pela grande variedade de famílias da ordem, que alcançaram esse patamar por características como a presença de élitros e a facilidade de adaptar-se ao ambiente. Aliado a isto, pode-se afirmar que sua capacidade de alimentar-se de

inúmeras fontes foi fundamental para consolidação da sua evolução nos mais diversos meios.

As peças bucais dessa ordem têm relação direta com o material no qual se irá se alimentar, por possuírem peças do tipo mastigador com mandíbulas bem desenvolvidas há uma facilidade e pré-disposição a alimentarem-se de sementes e de madeira de modo geral (TRIPLEHORN, 2011). Sendo assim, pode-se dizer que as famílias e, ou, subfamílias de coleópteros mais relacionadas com a degradação da madeira encontram-se a Bostrichidae, Cerambycidae, Platypodidae e Scolytidae.

2.3 Família Bostrichidae

Segundo Costa Lima (1955), os bostriquídeos (Figura 1) possuem tegumento fortemente esclerosado, com corpo cilíndrico, com tubérculos ou asperesas; cabeça hipognata com protórax globoso, formando capucho sobre a mesma; élitros truncados mais ou menos achatados na parte posterior; quase todas as espécies possuem cor negra, acinzentada ou parda, mais ou menos escuras.

Possuem antenas retas, com clavas pouco compactadas de três ou quatro artículos, e a maioria das espécies varia de 3,5 mm a 12 mm de comprimento (TRIPLEHORN, 2011).



Fonte: <http://www.insectimages.org/>.

Figura 1. Indivíduo da família Bostrichidae (*Heterobostrychusa equalis*).

Os bostríquídeos são uma família conhecida por possuir importantes espécies de pragas de sementes e grãos, e também de broca de madeira armazenada, o que justifica serem designados por “coleobrocas” (PEREIRA et al., 1997). De acordo com Peres Filho et al. (2006), algumas espécies de bostrichidae são verdadeiros “pulverizadores de madeira”, isto porque abrem galerias nas mesmas, transformando-a em pó, o que compromete o valor dos produtos, depreciando assim o valor de lâminas e peças estruturais.

Está se tornando comum em plantações florestais a presença de certas espécies de coleópteras, com isto, estudos que envolvem esses organismos em reflorestamentos se fazem necessários. Portanto, o monitoramento de insetos-pragas no setor florestal é de suma importância para que se obtenham informações que sejam utilizadas para a implantação de programas de manejo integrado de pragas, diminuindo, assim, custos de produção por meio da minimização de possíveis danos (ROCHA et al., 2011).

2.4 Família Cerambycidae

Segundo Morillo (2007), os cerambicídeos compreendem cerca de 4.000 gêneros e 35.000 espécies no mundo. Para a região Neotropical registra-se aproximadamente 5.000 espécies dentro de aproximadamente 1.500 gêneros. No Brasil, há cerca de 4.000 espécies em 1.000 gêneros, e para a Mata Atlântica registraram-se 1.149 espécies, 402 gêneros e 29 tribos.

A família Cerambycidae (Figura 2) conhecida também como serra-paus possuem características peculiares e que proporciona uma fácil identificação dos mesmos. Segundo Gallo et al. (2002), suas antenas são geralmente longas, inseridas numa protuberância frontal, em geral com 11 segmentos; a maioria ultrapassa 20 mm de comprimento, chegando até a 200 mm; as peças bucais são bem desenvolvidas, assim como as asas; suas pernas são ambulatórias, com tarsos criptopentâmeros e as larvas são do tipo cerambiciforme.

As larvas dos insetos da família cerambicídeos são em sua maioria brocas caulinares, sendo capazes de causar sérios danos a florestas, árvores e também a madeira recém-cortada.



Fonte:<http://www.insectimages.org/>.

Figura 2. Indivíduo da família Cerambycidae (*Oncideres* sp.).

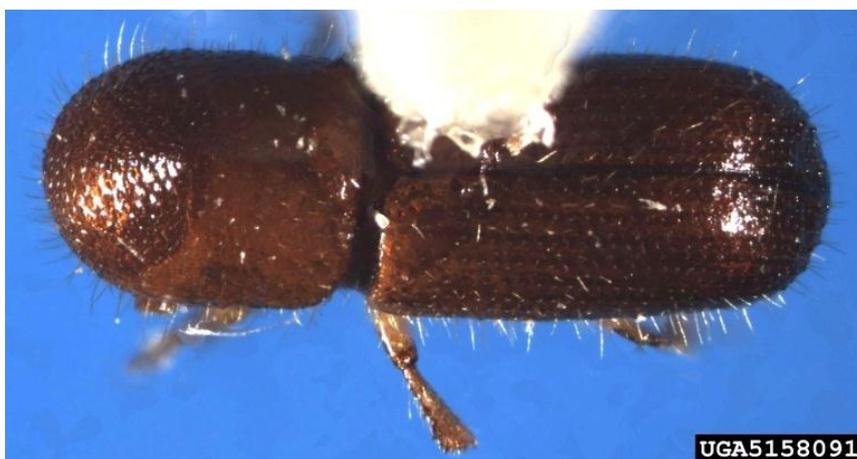
De acordo com Triplehorn et al. (2011), os espécimes adultos depositam seus ovos nas fendas das cascas das árvores, que após eclosão do mesmo há a perfuração da madeira para alimentar-se. As galerias das larvas na madeira são circulares em cortes transversais, em que diferentes espécies atacam diferentes tipos de árvores e arbustos, e uma menor parcela de indivíduos atacam árvores vivas e a maioria parece preferir troncos de madeiras recém-cortados e árvores ou ramos doentes e enfraquecidos.

Segundo Morillo (2007), apesar de se ter uma extensa literatura sobre os cerambicídeos, ainda há muitos problemas sistemáticos e taxonômicos a serem resolvidos, isto porque o número de gêneros e espécies dessa família é vasto e ainda há pouco conhecimento sobre os indivíduos imaturos. Sendo assim, serão indispensáveis estudos filogenéticos, revisões e descrições de taxa (gênero e espécie), como também serão necessárias mais pesquisas em distribuição geográfica, riqueza e diversidade das espécies em ecossistemas neotropicais, estudos de sazonalidade e relações inseto-plantas.

2.5 Família Scolytidae

A família Scolytidae possui muitas divergências na literatura, isto porque há autores que não a consideram uma família e sim uma subfamília dos Curculionidae, conhecida por Scolytinae.

Gallo (2002) descreve os escotilídeos (Figura 3) como indivíduos que medem cerca de meio milímetro de comprimento, de cor uniforme escura, corpo cilíndrico e élitros truncados, com dentes e dentículos. Várias espécies são pragas florestais, há ainda espécies que atacam culturas agrícolas, como *Hypothenemus hampei* que é uma importante praga agrônômica, conhecida como a broca do café.



Fonte: <http://www.insectimages.org/>.

Figura 3. Indivíduo da família Scolytidae (*Xyleborus* sp.).

Apelidado de “besouros de casca” e de “besouros da ambrósia”, os representantes da família Scolytidae vivem nas cascas de árvores, logo na superfície da madeira alimentando-se do succulento tecido do floema. Algumas espécies, especialmente do gênero *Ips* e *Scolytus*, escavam galerias profundas no alburno e costumam ser chamados de entalhadores. Embora em sua maioria a família se alimente de árvores quase mortas, algumas espécies podem infestar árvores vivas, especialmente coníferas, e matá-las (TRIPLEHORN et al., 2011).

Muitas das espécies xilófagas, via de regra, atacam árvores com algum déficit nutricional ou estrutural, outras, porém, são verdadeiras pragas das

essências florestais, como no caso dos escotilídeos que além dos estragos que causam à madeira também são vetores de viroses, daí a considerável importância desses insetos na silvicultura.

Segundo Triplehorn et al. (2011) os indivíduos adultos e as larvas de escotilídeos interrompem o fluxo de nutrientes das árvores quando se alimentam, com isto outros agentes, como os fungos, disseminam-se para o interior da mesma e obstruem os vasos de transporte de água do alburno, acelerando o processo de morte.

Diante da interação de insetos e fungos, existente no caso dos escotilídeos, é importante que se tenha métodos para evitar o ataque e até formas de combatê-lo, pois além dos danos físicos que podem ser causados pela família Scolytidae, há também a depreciação natural vinda das manchas decorrentes da presença dos fungos.

Segundo Costa Lima (1956), citado por Bossoes (2011), o controle químico geralmente é um evento “post mortem”, pois quando o tratamento é realizado as árvores já possuem um estágio avançado de infestação. As aplicações químicas localizadas não atingem a população em trânsito. Além disto, o controle direto não leva em conta o controle natural (parasitos, predadores e competidores) e há indícios de que o controle químico neutraliza as competições intra e interespecíficas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa foram selecionados dois povoaamentos de *Tectona grandis* L.f, localizados no sul do Espírito Santo (Santa Angélica - Alegre - ES e Cachoeiro de Itapemirim - ES). Os povoaamentos foram selecionados em função da idade, com aproximadamente 5 anos, e a sua localização. Foram estudados os povoaamentos que estavam em idade próxima do período de desbaste, e em função de limitação de recursos, considerou-se a distância para o deslocamento.

Inicialmente foi realizado um levantamento exploratório para verificar o estado fitossanitário das plantas e sorteados os locais para a instalação das armadilhas para a coleta dos coleópteros. O tipo de armadilha utilizada foi semelhante ao “Modelo de armadilha PET Santa Maria” (Figura 4), descrito por BOSSOES (2011).



Foto: Murari (2005).

Figura 4: Armadilha PET Santa Maria.

3.1 Monitoramento da incidência de coleópteros nos povoaamentos

Para o monitoramento de coleópteras associadas à *Tectona grandis*, foram confeccionadas amostras de madeira, com 10 cm de diâmetro x 15 cm comprimento. As amostras foram seccionadas no sentido do comprimento, dando origem a uma parte com casca e outra (interna) sem a casca. As amostras foram confeccionadas com a madeira de árvores jovens destinadas ao descarte (desbaste) e mantidas no ecossistema florestal.

As amostras de madeira foram distribuídas pelo povoamento em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em duas alturas na árvore, consistindo uma na base (0,3 metros do solo) e outra no DAP (1,3 metros do solo). As amostras foram identificadas e compostas por dez repetições por cada altura e em cada um dos povoamento, sendo implementadas em janeiro de 2011, e retiradas do plantio após 18 meses (540 dias) da sua implantação.

Em cada árvore selecionada para ser implementada as amostras, foi instalada uma armadilha para a coleta de insetos adultos, a 1,30 m do solo, região correspondente ao diâmetro a altura do peito (DAP), que foram visitadas a cada 30 dias para capturar os indivíduos aprisionados.

Os insetos coletados foram mantidos em coleções no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em Alegre, ES, e posteriormente, classificadas em ordem e família pelo Prof. Dr. Hugo José Gonçalves dos Santos Junior.

3.2 Análise da incidência de coleópteros nas amostras de madeira

Para o período final de coleta das amostras de madeira, as mesmas foram postas em sacos plásticos com identificação de cada local amostrado e conduzidas ao Laboratório de Ciência da Madeira, CCA, UFES, localizado em Jerônimo Monteiro, ES, onde foram seccionadas manualmente, com auxílio de facas e bastões, para a retirada dos insetos que se instalaram nas mesmas.

Os insetos adultos foram armazenados em álcool 80%, sendo utilizados os mesmos procedimentos para a conservação de larvas e pupas. A identificação dos coleópteros coletados foi realizada por comparação com o material da Coleção Entomológica do Laboratório de Entomologia, do CCA da UFES. A classificação das larvas e pupas foi realizada pelas mesmas pessoas que classificaram os insetos adultos coletados nas armadilhas etanoicas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 consta o levantamento populacional de insetos presentes nos plantios de teca localizados em Santa Angélica, Alegre – ES, nas coletas retiradas das armadilhas e realizadas em agosto de 2011 até o período de maio de 2012, assim, dando sequência ao monitoramento da flutuação populacional de insetos nos povoamentos, conforme trabalho realizado por Paes (2012).

Tabela 1. Quantificação e classificação das famílias dos coleópteros, e de outras ordens, coletados no povoamento de teca localizado em Santa Angélica, município de Alegre, ES

Santa Angélica			
Período de Coleta	Ordem	Família	Quantidade
Agosto 2011	Coleóptera	Bostrichidae	14
		Cerambycidae	2
		Curculionidae	1
		Scolytidae	23
		Scarabaeidae	25
	Diptera	1	
	Hymenoptera	11	
Hemiptera	2		
Outros	7		
Subtotal			86
Setembro 2011	Ccoleóptera	Bostrichidae	10
		Cerambycidae	4
		Lampyridae	2
		Scarabaeidae	13
	Diptera	1	
	Lepidoptra	1	
	Hymenoptera	5	
Outros	5		
Subtotal			41
Outubro 2011	Coleóptera	Bostrichidae	7
		Cerambycidae	4
		Chrysomelidae	2
		Scarabaeidae	18
	Diptera	1	
Outros	3		
Subtotal			35

Continua...

Tabela 1. Cont.

Novembro 2011		Bostrichidae	8
	Coleóptera	Cerambycidae	5
		Scarabaeidae	10
		Diptera	1
	Hymenoptera	8	
Outros	11		
Subtotal			43
Dezembro 2011		Bostrichidae	3
	Coleóptera	Cerambycidae	1
		Lagriidae	2
		Blattodea	3
	Diptera	1	
Outros	3		
Subtotal			13
Janeiro 2012		Bostrichidae	6
	Coleóptera	Cerambycidae	1
		Scarabaeidae	18
		Diptera	2
	Hymenoptera	3	
Outros	2		
Subtotal			32
Fevereiro 2012		Bostrichidae	3
	Coleóptera	Cerambycidae	4
		Elateridae	1
		Scarabaeidae	7
		Diptera	2
Hymenoptera	5		
Outros	3		
Subtotal			25
Março 2012		Bostrichidae	5
	Coleóptera	Scarabaeidae	10
		Diptera	5
		Hymenoptera	9
	Hemiptera	1	
Outros	14		
Subtotal			44
Abril 2012		Bostrichidae	5
	Coleóptera	Cerambycidae	3
		Scarabaeidae	15
		Diptera	1
	Hymenoptera	2	
Outros	8		
Subtotal			34

Continua...

Tabela 1. Cont.

Maio 2012	Coleóptera	Bostrichidae	8
		Terebrionidae	1
		Elateridae	1
		Scarabaeidae	17
	Diptera	4	
	Hymenoptera	1	
	Outros	18	
Subtotal			50
Total			403

Na Tabela 2 consta o levantamento populacional de insetos presentes nos plantios de teca localizados em Cachoeiro de Itapemirim - ES, retiradas das armadilhas e realizadas no mesmo período de tempo do povoamento anterior.

Tabela 2. Quantificação e classificação das famílias dos coleópteros, e de outras ordens, coletados no povoamento de teca localizado em Cachoeiro de Itapemirim, ES

Cachoeiro de Itapemirim			
Período de Coleta	Ordem	Família	Quantidade
Agosto 2011	Coleóptera	Bostrichidae	7
		Cerambycidae	5
		Scarabaeidae	12
	Diptera		1
	Hymenoptera		7
	Lepidoptra		1
	Blattodea		1
	Outros		9
Subtotal			43
Setembro 2011	Coleóptera	Bostrichidae	4
		Cerambycidae	1
		Terebrionidae	1
		Scarabaeidae	11
	Diptera		3
	Outros		13
Subtotal			33
Outubro 2011	Coleóptera	Bostrichidae	1
		Cicindelidae	1
		Scarabaeidae	2
	Blattodea		1
	Diptera		1
	Outros		3
Subtotal			9

Continua...

Tabela 2. Cont.

Novembro 2011		Bostrichidae	3
	Coleóptera	Cerambycidae	8
		Cicindelidae	2
		Scarabaeidae	12
	Blattodea		2
	Diptera		5
Hymenoptera		6	
	Outros		11
Subtotal			49
Dezembro 2011		Bostrichidae	1
	Coleóptera	Cerambycidae	2
		Scarabaeidae	3
		Blattodea	
	Diptera		5
	Hemiptera		1
	Outros		14
Subtotal			27
Janeiro 2012		Bostrichidae	5
	Coleóptera	Cerambycidae	1
		Scarabaeidae	4
		Terebrionidae	2
		Blattodea	
	Diptera		13
Hymenoptera		7	
	Outros		8
Subtotal			44
Fevereiro 2012		Bostrichidae	4
	Coleóptera	Scarabaeidae	10
		Diptera	
	Hymenoptera		2
		Outros	
Subtotal			39
Março 2012		Bostrichidae	1
	Coleóptera	Scarabaeidae	2
		Diptera	
	Hymenoptera		1
		Outros	
Subtotal			22
Abril 2012		Bostrichidae	2
	Coleóptera	Crysomeridae	1
		Scarabaeidae	7
	Diptera		8
	Hymenoptera		5
	Outros		4
Subtotal			27

Continua...

Tabela 2. Cont.

		Bostrichidae	9
	Coleóptera	Scarabaeidae	12
Maio 2012		Dermaptera	1
		Diptera	6
		Hymenoptera	2
		Outros	8
Subtotal			38
Total			331

Observa-se nas Tabelas 1 e 2 que em Santa Angélica foram coletados 259 indivíduos pertencentes à ordem Coleóptera, de famílias representantes capazes de atacar a madeira jovem de teca proveniente de primeiro e segundo desbastes, quando mantidas no ecossistema florestal ou quando lá armazenada por período suficiente para infestação e ataque à madeira (Cerambycidae, Bostrichidae e Scolytidae), segundo citado por Peres Filho et al. (2006).

As demais ordens coletadas não têm indivíduos capazes de atacarem a madeira juvenil de teca, mas podem causar outros danos às árvores do povoamento, caso sua infestação no local seja capaz de causar dano a folhas, frutos e sementes.

Dentre as ordens coletadas (Tabela 2), apenas os indivíduos pertencentes às famílias Cerambycidae e Bostrichidae são capazes de causar danos à madeira. A menor quantidade e diversidade de insetos nesse povoamento, em relação aos coletados em Santa Angélica (Tabela 1) podem estar associadas à prática agrícola realizada nas duas propriedades. Em Santa Angélica, o povoamento de teca está localizado próximo a um fragmento florestal nativo, enquanto em Cachoeiro de Itapemirim o povoamento está localizado em área de pastagem.

O povoamento localizado em Cachoeiro de Itapemirim já passou por um desbaste, tendo a madeira sido abandonada no povoamento e atacada por insetos xilófagos. Isto ocorreu por causa da emissão de odores emanados pela casca das peças o que provoca a atração e infestação de insetos. Tal observação está de acordo com Zanuncio (1993) e Peres Filho et al. (2006).

Os coleópteros das famílias Bostrichidae e Scolytidae por estarem associados a fungos (besouros de ambrósia), além de perfurarem a madeira, infestam fungos que causam coloração escura e indesejável a madeiras claras (TREVISAN, 2008).

Na Tabela 3 consta a classificação de ordem e quantificação de insetos coletados nas amostras de madeira mantidas no ecossistema florestal durante 18 meses do experimento, referente aos dois povoamentos nas alturas duas altura utilizadas (0,3 e 1,3 metros do solo).

Tabela 3. Insetos coletados e classificados em nível de ordem a partir das amostras de madeira mantidas no ecossistema florestal

Santa Angélica			
Período de Coleta	Posição	Ordem	Quantidade
18 Meses	Base	Isóptera	30
		Hymenoptera	15
	DAP	Isóptera	50
		Hymenoptera	30
Total			125
Cachoeiro de Itapemirim			
Período de Coleta	Posição	Ordem	Quantidade
18 Meses	Base	Isóptera	24
		Hymenoptera	15
	DAP	Isóptera	36
		Hymenoptera	18
Total			93

Na Tabela 4 consta a classificação e quantificação de larvas e pupas coletadas nas amostras mantidas no ecossistema florestal durante os 18 meses do experimento, referente aos dois povoamentos.

Associado aos indivíduos coletados nas armadilhas, após 18 meses (540 dias) foram coletados indivíduos adultos, pupas e larvas de vários insetos nas amostras distribuídas nas árvores dos dois povoamentos. Foram observados orifícios e galerias de insetos, com mais frequência, na porção das amostras em que continha a casca. Na porção sem casca foram observados orifícios de insetos apenas nos topos das mesmas e na região da medula.

Em todas as amostras de madeira coletadas após 18 meses nos dois povoamentos avaliados estavam com orifício e galerias de insetos. Destas amostras foram coletados insetos adultos das ordens Isóptera e Hymenoptera, pupas e lavras de duas famílias de coleópteras (Cerambycidae e Scarabeidae).

Tabela 4. Larvas e pupas coletadas e classificadas em nível de ordem e de família a partir dos corpos de provas mantidos no ecossistema florestal

Santa Angélica			
Período de Coleta	Posição	Família	Quantidade
18 Meses	Base	Scarabeidae	1
		Cerambycidae	2
	DAP	Cerambycidae	2
		Scarabeidae	2
Total			7
Cachoeiro de Itapemirim			
Período de Coleta	Posição	Família	Quantidade
18 Meses	Base	Cerambycidae	1
		Scarabeidae	8
	DAP	Cerambycidae	2
Total			11

Nas amostras anterior, foram observadas a presença de insetos, em que se evidenciou uma alta relação (tanto em nível da base do povoamento como em nível de DAP) das ordens Isópteras e Hymenopteras, como mostrado na Tabela 3. Nestas mesmas amostras, foram analisadas as larvas e pupas obtidas na base e DAP uma quantidade pequena de Cerambycidae e Scarabeidae (Tabela 4) seguindo a linha de incidência.

5. CONCLUSÕES

No povoamento de Santa Angélica foram coletados um maior número de insetos, principalmente de coleópteros, do que o povoamento de Cachoeiro de Itapemirim, devido à proximidade de florestas nativas do primeiro povoamento, enquanto o segundo é cercado por pastagens.

A família de coleópteros que mais se relacionou com a teca foram os Bostrichidae, tendo apresentado a maior frequência entre os insetos que podem causar danos ao plantio, em ambos os povoamentos.

Dos insetos que foram coletados nas amostras mantidas no ecossistema florestal, não foram constatados indivíduos adultos pertencentes a ordem coleóptera, constatando somente o aparecimento de isópteras (cupins) e hymenópteras (formigas)

As larvas encontradas nas amostras mantidas no ecossistema, apesar de não serem encontradas em grande número, foram somente de indivíduos da ordem coleóptera, que causam danos a madeira de teca.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Florestas plantadas no Brasil**. Anuário estatístico da ABRAF 2013, ano base 2012. Brasília: ABRAF, 2013. 130p.

BAKER, J. R.; BAMBARA, S.B. **Ambrosia beetle (*Xyleborus* sp.)**. 2007. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5158091>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

BOSSOES, R. R. **Flutuação populacional de coleópteros degradadores de madeira em plantio de *Eucalyptus urophylla* em Seropédica – RJ**. 2008. 26 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

BOSSOES, R. R. **Avaliação e adaptação de armadilhas para captura de insetos em corredor agroflorestal**. 2011. 46 f. Dissertação (Mestre em Ciências - Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

CALDEIRA, S.F.; CALDEIRA, S.A.F.; MENDONÇA, E.A.F.; DINIZ, N.N. Caracterização e avaliação da qualidade dos frutos de teca (*Tectona grandis* L.f.) produzidos no Mato Grosso. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 216-224, 2000.

COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil**. Cap. 9. Coleópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1955. 289p.

COTTA, T. R. **Zoneamento climatológico para o cultivo de teca no estado do Espírito Santo**. 2010. 27 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2010.

DELGADO, L.G.M.; GOMES, J.E.; ARAUJO, H.B. Análise do sistema de produção de teca (*Tectona grandis* L.F.) no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v.1, n.11, p.1-6, 2008.

FIGUEIREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.f.) no Estado do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2001. 28 p. (EMBRAPA Acre. Documentos, 65).

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. 61 ed. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2012. 480 p.

KAVASAKI, K. F. L.; BONALDO, S. M.; TRENTO, R. A. Ocorrência de *Phomopsis* sp. em *Tectona grandis* no Brasil. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v.10, n.2, p.219-224, 2012.

KUBOYAMA, F. A. Q. **Crescimento de *Tectona grandis* L. f. em dois povoamentos no município de Mimoso do Sul, Espírito Santo.** 2012. 32 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro, 2012.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos.** São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

LIBRARY, Pest and Diseases Image. **Lesser auger beetle (*Heterobostrychusa equalis*).** 2012. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5464913>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

MORILLO, S. I. E. **Biodiversidade e análise faunística de Cerambycidae (Insecta: coleóptera) em reserva de mata atlântica, Viçosa, Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

MURARI, A. B. **Levantamento populacional de Scolytidae (Coleoptera) em povoamento de Acacia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild).** 2005, 79f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

OLIVEIRA, L. C.; ANGELI, A.; STAPE, J. L. **Teca é a nova opção na indústria mundial.** Revista da madeira. ed. 106. Jul. 2007. Disponível em: http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1114&subject=Teca&title=Teca%20%C3%A9%20nova%20op%C3%A7%C3%A3o%20na%20ind%C3%BAstria%20mundial. Acesso em: 11 dez. 2013.

PAES, J. B.; SANTOS, L. L.; LOIOLA, P. L.; SANTOS, H. J. G.; CAPELINI, W. A. Ataque de coleópteros na madeira de teca (*Tectona grandis* L. f.) em plantios localizados no sul do Espírito Santo. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v 20, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://faef.revista.inf.br/>>. Acesso em: 21 dez. 2013.

PERES FILHO, O.; BERTI FILHO, E.; DORVAL, A. **A entomofauna associada à teca, *Tectona grandis* Linn. f. (Verbenaceae), no Estado de Mato Grosso.** Piracicaba: IPEF, 2006. 58 p.

PEREIRA, P. R. V. S.; FURIATTI, R. S.; Avaliação de inseticidas no controle de *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleóptera: Curculionidae), e *Rhyzopertha dominica* (Fab.) (Coleóptera: Bostrichidae) em milho armazenado. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 26, n. 3, p. 411-416, 1997.

PITA, J. D. **Variabilidade espacial dos atributos químicos do solo e dendrométricos em plantio de teca (*Tectona grandis* L. f. Lamiaceae) no município de Abaetetuba-PA.** 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2012.

ROCHA, J. R. M.; DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; SOUZA, M. D.; COSTA, R. B. Análise da ocorrência de coleópteros em plantios de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. em Cuiabá, MT. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 4, p. 343-352, 2011.

TREVISAN, H.; MARQUES, F. M. T.; CARVALHO, A. G. Degradação natural de toras de cinco espécies Florestais em dois ambientes. **Floresta**, v. 38, n. 1, p. 33-40, 2008.

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

UNIVERSITY, Clemson. **Twig girdler (*Oncideres* sp.).** 2003. 1 fotografia, color. Disponível em: <<http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1235223>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

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**, v. 41, n. 22, p. 584-590, 1993.