

**Métodos de controle e prevenção de insetos-praga em povoamentos florestais****Methods of pest insect control and prevention in forest stans**

DOI:10.34117/bjdv6n7-480

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 20/07/2020

**Bruna Casanova Silva**

Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria

E-mail: brunacasanova23@gmail.com

**Ervandil Corrêa Costa**Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná e  
Doutor em Ciências Jurídicas y Sociales pela Universidad del Museo Social ArgentinoEndereço: Av. Roraima,1000, Camobi, Prédio 42, Departamento de Defesa Fitossanitária, sala  
3227, Santa Maria – RS

E-mail: ervandilc@gmail.com

**Mateus Alves Saldanha**

Engenheiro Florestal, Mestrando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria

E-mail: mtsmateusalves@gmal.com

**Djoney Procknow**

Engenheiro Florestal, Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Santa Maria

E-mail: djoneyprocknow@gmail.com

**Pábulo Diogo de Souza**

Engenheiro Florestal, Doutorando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria

E-mail: pabulodiogo@gmail.com

**Jéssica Puhl Croda**

Engenheira Florestal, Doutoranda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria

E-mail: jessica.croda@hotmail.com

**Luana Camila Capitani**

Engenheira Florestal, Doutoranda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria

E-mail: lumilacapitan@gmail.com

**RESUMO**

No Brasil, o registro de insetos associados aos cultivos florestais é vasto e inclui uma grande diversidade de espécies, sendo parte delas consideradas pragas por ocasionarem algum dano econômico às culturas, devido aos desequilíbrios ambientais ocasionados pelo manejo inadequado. No entanto, o controle de insetos-praga é um conjunto de medidas preventivas e corretivas que visam o impedimento de sua proliferação. Com isso, o estudo consistiu em relatar os métodos de controle das principais espécies pragas que atacam as essências florestais mais importantes do Brasil. Realizou-se um levantamento bibliográfico com auxílio de periódicos, livros, sites, teses, dissertações, boletins técnicos, entre outros descrevendo os métodos de controle e os principais insetos-praga de *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, *Araucária angustifolia*, *Acácia mearnsii*, *Ilex paraguariensis* e *Mimosa scabrella*. Constatou-se que todos os métodos de controle são fundamentais para programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), porém o método silvicultural é a base para manter um sistema ecologicamente equilibrado evitando a disseminação de insetos-praga. Portanto, o manejo adequado das espécies florestais além de contribuir com a preservação e aumento da diversidade de espécies pode resultar na diminuição de produtos químicos agressivos ao meio ambiente e o controle biológico é uma tendência presente e futura com a evolução de novas pesquisas com agentes biológicos que contribuam na descoberta de controles ainda inexistentes a determinados insetos-praga.

**Palavras-chave:** espécies pragas, essências florestais, manejo integrado de pragas.

**ABSTRACT**

In Brazil, the registration of insects associated with forestry crops is vast and includes a great diversity of species, part of which are considered pests because they cause some economic damage to crops, due to environmental imbalances caused by inadequate management. However, the control of pest insects is a set of preventive and corrective measures aimed at preventing their proliferation. Thus, the study consisted of reporting the methods of controlling the main pest species that attack the most important forest essences in Brazil. A bibliographic survey was carried out with the help of periodicals, books, websites, theses, dissertations, technical bulletins, among others describing the control methods and the main insect pests of *Eucalyptus sp.*, *Pinus sp.*, *Araucária angustifolia*, *Acácia mearnsii*, *Ilex paraguariensis* and *Mimosa scabrella*. It was found that all control methods are essential for Integrated Pest Management (MIP) programs, however the silvicultural method is the basis for maintaining an ecologically balanced system preventing the spread of pest insects. Therefore, the proper management of forest species, in addition to contributing to the preservation and increase of species diversity, can result in the reduction of chemicals that are aggressive to the environment and biological control is a present and future trend with the evolution of new research with biological agents that contribute to the discovery of controls that do not yet exist for certain pest insects.

**Keywords:** pest species, forest essences, integrated pest management.

**1 INTRODUÇÃO**

O aumento significativo de insetos-praga em povoamentos florestais vem acarretando sérios danos, sendo reflexo dos desequilíbrios ambientais ocasionados principalmente pelo manejo inadequado dos plantios florestais, levando-os a numerosas perdas em produção. Por isso, o conhecimento e aplicação dos métodos de controle de insetos-praga tornam-se indispensáveis para

prevenção e monitoramento ao seu ataque, pois conforme aumenta o número de áreas plantadas esse monitoramento acaba sendo mais dificultoso, podendo assim ultrapassar o nível de controle e, conseqüentemente ocasionar doenças à planta (PENTEADO, et al.,2000).

Em contrapartida, existem espécies de insetos que são benéficos a natureza, ou seja, inimigos naturais, os quais possuem o hábito de predação ou parasitar outros insetos que ocasionam efeitos destrutivos a planta, e a utilização destes agentes benfeitores da natureza proporcionam o equilíbrio de populações de insetos e, conseqüentemente favorecendo o manejo adequado das culturas.

O manejo florestal consiste no conjunto de técnicas que visam o aproveitamento dos recursos florestais ao longo dos anos, preservando o meio ambiente e minimizando os riscos de desmatamento e devastação das florestas evitando assim, o surgimento de insetos-praga e mantendo o equilíbrio dos inimigos naturais.

Para que um inseto adquira características de predadores ou parasitóides na área, é fundamental analisar alguns fatores além da biologia e etologia do inseto como, monitoramento da densidade populacional e as mudanças climáticas que ao passar dos anos vem se tornando uma barreira para manutenção e equilíbrio dos ecossistemas naturais. Com isso é importante o manejo adequado das culturas para evitar desequilíbrios ambientais que venham a propiciar o surgimento de pragas e doenças.

Além disso, deve-se levar em consideração os processos de pré implantação, constituído dos tratamentos das sementes, as quais ficam susceptíveis a alguns fatores bióticos como as pragas e doenças e abióticos que podem causar danos ao seu desempenho genético e fisiológico, que por sua vez, acabam reduzindo a germinação e emergência das plântulas (CUNHA et al., 2020).

Nexte sentido, Castro et al., (2016) propoem como medida fitossanitária a aplicação de substâncias que preservem ou aperfeiçoem o desempenho das sementes como reguladores vegetais ou biorreguladores, as auxinas e ácido giberélico (AG3), sendo aplicados em pequenas quantidades do produto no tratamento de sementes por unidade de área proporcionando menores riscos de contaminação ambiental e baixo custo.

O manejo é aplicado em função das espécies florestais como os tipos de desbastes, intensidade, época e idade do corte para fins madeireiros. Entretanto, estes tratamentos variam em função dos seguintes fatores como: objetivo da produção, tipo de solo, clima, genética, espaçamento, época e densidade dos plantios. Como alternativa para facilitar o manejo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA (2001), disponibiliza softwares como o Sistema de manejo para florestas de Eucalipto (SIS Eucalipto) que permite monitorar o crescimento das florestas e o percentual de produção ao longo dos anos, sendo esta uma forma de assistência técnica ao produtor

rural , orientando-o sobre o manejo e planejamento florestal adequado e, assim fazendo um prognóstico das produções atuais e futuras efetuando análises econômicas e a melhor alternativa de manejo (EMBRAPA, 2001).

As florestas nativas vêm sendo modificadas com intuito de abrir espaços para plantios homogêneos, os quais são importantes fontes de alimento para diferentes espécies de insetos que vem aumentando sua população em níveis quali-quantitativos. Cabe ressaltar a importância das Áreas de Preservação Permanente (APP's), as quais apresentam alta variabilidade genética das espécies nativas. Porém, esta condição pode apresentar vantagens das áreas servirem de abrigo aos inimigos naturais e adquirir maior adaptabilidade as mudanças climáticas e conseqüentemente, manter o equilíbrio de insetos predadores. Em contrapartida, também podem servir de refúgio a outros insetos causando o desequilíbrio do ambiente. Neste sentido, torna-se importante a realização de pesquisas nestas áreas para comprovação das hipóteses e aplicação de medidas de controle adequadas.

A realização de amostragens para identificação dos insetos-praga e inimigos naturais são fundamentais para aplicar os métodos de controle corretos, evitando assim a tomada de decisão incorreta quanto ao uso de agrotóxicos, ou seja, antecipando-se aplicações dispensáveis ou dispensando-se aplicações desnecessárias. No estudo da entomologia florestal são abordados nove tipos de métodos de controle de insetos-praga, sendo estes: Controle silvicultural, Controle mecânico, Controle físico, Controle legislativo, Controle biológico, Controle químico, Controle de insetos por resistência de plantas, Controle por hormônios e Controle com atraentes e repelentes.

Em povoamentos florestais, o método de controle silvicultural é o mais indicado para prevenção da infestação de insetos-praga com a utilização das práticas silviculturais, impedindo ou diminuindo o crescimento populacional (COSTA et al., 2008).

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo relatar os métodos de controle das principais espécies pragas que atacam as essências florestais mais importantes do Brasil evidenciando as melhores táticas de controle e prevenção destas espécies pragas.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Este estudo consistiu em uma pesquisa bibliográfica de diferentes autores por meio de artigos, teses, dissertações, sites, livros e boletins técnicos específicos da área de Entomologia Florestal, descrevendo os métodos de controle de insetos-praga e quais são empregados às culturas florestais mais importantes do Brasil, discutindo as melhores alternativas que devem ser utilizadas.

**Métodos de Controle e prevenção de insetos-praga**

**Controle Silvicultural:** consiste em tornar o ambiente menos susceptível ao desenvolvimento do inseto através de práticas de manejo como, rotação de espécies em áreas que possuam ataques sucessivos; aração do solo em áreas pequenas pois o revolvimento das camadas superficiais expõe as formas jovens a radiação solar reduzindo a incidência de insetos - praga de solo; a higiene florestal como forma preventiva eliminando as plantas infestadas por meio da desrama e desbaste; manutenção de hospedeiros alternativos; eliminação de focos alternativos; plantios heterogêneos através de implantação de sistemas agroflorestais e, em casos de povoamentos clonais utilizar vários clones intercalados e doses de adubação adequadas a fim de manter o equilíbrio nutricional das plantas aumentando a capacidade de resistência ao ataque das pragas (COSTA et al., 2008).

No controle silvicultural, o local de implantação influencia para prevenção de insetos- praga onde as matas nativas próximas podem funcionar como abrigo de inimigos naturais; áreas longe de estradas facilita o controle, sendo que o pó sobre as folhas ou frutos funciona como um ambiente de proteção que favorece a reprodução de insetos fitófagos (BERTOLO et al., 2011).

**Controle mecânico:** fundamenta-se na remoção de todas as fases reprodutivas do inseto-praga, principalmente por meio da catação manual (em algumas situações), aração, formação de barreiras e armadilhas. As armadilhas luminosas é um processo de controle para verificar o que realmente está ocorrendo nas florestas auxiliando na tomada de decisões para adoção de outras ações de controle (COSTA et al., 2008).

É um método empregado em casos específicos como por exemplo, no caso de hortaliças por meio do esmagamento de ovos e catação de lagartas; esmagamento de brocas de ramos e tronco em frutíferas e formação de barreiras ou sulcos para controlar surtos graves de insetos- praga (GALLO et al., 2002).

**Controle físico:** consiste no uso do fogo através da coleta e queima das partes afetadas da planta, utilização de temperatura elevada em pequenas áreas; utilização de frequências de espectro eletromagnético; a radiação solar exerce influência sobre os insetos afetando seu desenvolvimento através do fotoperíodo e o comportamento através do comprimento de onda; som e manipulação de radioatividade causando esterilidade em machos ou fêmeas levando-os ao extermínio (COSTA et al., 2008).

Os métodos de controle mecânico podem ser incluídos junto aos métodos físicos, mas ambos estão sendo tratados independentemente. A temperatura, umidade e radiações eletromagnéticas são os principais agentes físicos de controle (GUEDES, 2010).

O controle físico pode substituir a aplicação de produtos químicos quando o controle químico torna-se antieconômico. É utilizado para controlar nuvens de gafanhotos, cochonilhas em pastagens e cana-de-açúcar, broca, lagarta rosada e bicudo do algodoeiro por meio da queima dos resíduos das culturas e destruição dos ramos atacados por coleobrocas (GALLO et al., 2002).

**Controle biológico:** É um fenômeno natural que consiste na regulação do número de plantas e animais através de inimigos naturais, que são considerados agentes de mortalidade biológica que restabelecem o equilíbrio da natureza. Os agentes de controle biológico podem ser predadores, parasitoides cujas larvas se desenvolvem dentro ou fora do hospedeiro e patógenos que podem ser fungos, bactérias e vírus (COSTA et al., 2008).

O controle biológico contra o ataque de ácaros tem apresentado resultados satisfatórios com a preservação do hábitat, fontes de alimento alternativas e uso de agrotóxicos seletivos aliados à liberação massal de ácaros predadores reduz a população de ácaros fitófagos a níveis aceitáveis (BERTOLO et al., 2011).

**Controle químico:** Não é utilizado em florestas (somente em casos especiais como medidas de controle emergencial) devido às dificuldades para aplicação, em função da altura das árvores, o que torna-se inviável economicamente, pois nessas condições é necessária a pulverização aérea. Porém, apenas no início da implantação das florestas e logo no início do seu estabelecimento utiliza-se este controle no combate as formigas cortadeiras (COSTA, et al., 2008).

Na agricultura, este controle ainda é indispensável para pequenos e médios produtores rurais em função de se obter resultados imediatos, porém o uso de produtos químicos deveria ser a última alternativa quando os insetos-praga atingem níveis populacionais críticos ou ultrapassem o nível de dano econômico. Cada vez mais as empresas de pesquisas trabalham pela descoberta de agentes biológicos que controlem os insetos-praga de determinadas culturas agrícolas e/ou florestais, de forma a preservar a diversidade de inimigos naturais e combater as espécies pragas de forma sustentável (COSTA et al., 2008).

Enquanto isso, o controle químico deve ser utilizado de maneira consciente, ou seja, na aplicação da dosagem correta, quantidade de aplicação necessária e principalmente evitar aplicar o mesmo produto em uma única dosagem para o hospedeiro não adquirir resistência ao produto. Cada vez mais, é importante a adoção de produtos registrados para determinadas culturas (COSTA et al., 2008).

O uso elevado de agrotóxicos pode ocasionar a resistência de populações de insetos - praga e até mesmo surtos em determinados períodos de tempo. Além disso, o uso de produtos não seletivos

aos inimigos naturais pode ocasionar altas densidades de outras espécies, resultando em novos insetos - praga (BERTOLO et al., 2011).

**Controle legislativo:** Este método de controle fundamenta-se em leis, decretos e portarias, federais ou estaduais que obrigam o cumprimento de medidas de controle como: serviço quarentenário regulando a entrada e saída de pragas exóticas impedindo a sua disseminação sendo de responsabilidade do Ministério da Agricultura, fiscalização da fabricação, comércio e uso de inseticidas e medidas obrigatórias que exigem ao produtor o controle de insetos - praga importantes para a região (COSTA et al., 2008).

Para a cultura do algodão criou-se o Decreto nº 19.594 de 27 de julho de 1950, onde obriga-se os produtores a destruir os restos da cultura até 15 de julho de cada ano para prevenção ao ataque da broca e lagarta rosada. No Rio Grande do Sul, existe a Lei 2869 de 25 de julho de 1956, a qual obriga-se a coleta e queima de galhos da Acácia negra para diminuir a infestação do serrador *Oncideres impluviata*. Além disso, este controle rege a fiscalização do comércio de defensivos a fim de evitar fraudes em formulações e restabelecer o limite de tolerância de resíduos tóxicos nos alimentos (GALLO et al., 1978).

De acordo com Gallo et al., (2002) com o avanço da globalização, os meios de transporte estão cada vez mais velozes, com isso o risco de se introduzir uma praga é cada vez maior. Por essa razão os países impõem barreiras alfandegárias proibindo a importação de determinada planta hospedeira de uma praga que não ocorra no seu território, as denominadas de pragas quarentenárias.

Os países possuem normas próprias sobre ações relacionadas as pragas quarentenárias e assim, vários países podem reunir-se e tomar medidas preventivas e estabelecer o tipo de tratamento quarentenário a ser aplicado para determinado produto comercial de importação ou exportação. No Brasil, são empregados tratamentos quarentenários para algumas frutas sendo estes: fumigação com a aplicação de brometo de metila ( $32\text{g/m}^3$  durante duas horas); tratamento a quente; tratamento a frio e irradiação com a utilização de raios gama de Cobalto e Césio ou raios de elétron com a energia de radiação até 10 MeV (GALLO et al., 2002).

**Controle de insetos por resistência de plantas:** Este tipo de controle ainda é de uso restrito nas florestas no Brasil, mas acredita-se que será uma forte ferramenta no Manejo Integrado de Pragas (MIP), sendo a constituição genética uma maneira de resistência das plantas a insetos-praga (COSTA et al., 2008).

Segundo Gallo et al., (2002) este método de controle é considerado ideal de forma a permitir a manutenção dos insetos-praga em níveis inferiores ao de dano econômico, sem causar prejuízos ao ambiente e sem ônus adicional ao agricultor. Portanto, por apresentar compatibilidade com os

demais métodos de controle, acaba por tornar-se uma técnica ideal para ser utilizado em qualquer programa de Manejo Integrado de Pragas.

**Controle por hormônios:** O uso de hormônios é considerado uma nova geração de inseticidas contra os quais os insetos não podem adquirir resistência. Para aplicação deste controle, é fundamental conhecer a fisiologia dos insetos, onde as células neuro - secretoras produzem glândulas protorácicas liberando os hormônios que interferem na formação da actina, ecdise, juvenil, eclosão e bursicônio e o balanço destes hormônios mostrará se o inseto vai sofrer ecdise ou metamorfose, por isso é indicado para este tipo de controle trabalhar com substâncias que emitem ou inibem a produção destes hormônios, pois o desequilíbrio na produção destes hormônios pode ser fatal a vida dos insetos. Um exemplo de hormônio utilizado é a acetilcolina, a qual age no sistema nervoso dos insetos e os feromônios que causam diversas reações aos insetos dependendo do seu tipo e apresenta resultados eficazes principalmente no controle do besouro broqueador do Pinus (COSTA et al., 2008).

Feromônios são substâncias biológicas ativas excretadas para o exterior por um indivíduo e recebidas por um outro indivíduo da mesma espécie, provocando uma reação específica a determinado comportamento dependendo do tipo e funções empregadas. Os fatores físico-químicos e bioecológicos associados à produção, emissão e recepção dos feromônios acabam tornando este estudo bastante complexo devido a maneira simultânea que as substâncias podem atuar, ou seja, provocando diferentes tipos de comportamento na mesma espécie: agregação e acasalamento (PAIVA e MACEDO, 1985).

**Controle com atraentes e repelentes:** Neste caso são utilizadas substâncias atrativas que podem ser substâncias nutritivas a planta como ácidos graxos, terpenos, fenóis, alcalóides e óleos essenciais. Por exemplo, no controle das formigas saúvas são utilizados atrativos como bagaço de laranja e armadilhas com álcool para escolitídeos (COSTA et al., 2008).

Conforme Stiquer et al., (2006) a manipulação de produtos naturais principalmente de origem vegetal com efeitos atrativos, repelentes, estimuladores, fago-inibidores, inseticidas e quimioesterilizantes é uma alternativa efetiva para controle de certos insetos-praga e vem sendo amplamente pesquisadas. O estudo destas substâncias de plantas medicinais visa compreender o mecanismo de ação, para sintetizá-las em laboratório e obter moléculas análogas ativas e menos tóxicas produzindo plantas resistentes por meio da engenharia genética. As plantas inseticidas podem ser empregadas por meio de pós, extratos e óleos.

Uma alternativa de controle vem ganhando destaque com intuito de minimizar o uso de químicos através de produtos oriundos de extrato vegetais, onde vem detectando-se através de



pesquisas que várias plantas têm componentes tóxicos capazes de causar atratividade, repelência, danos biológicos e/ou até a morte dos insetos (VICENTE, 2014).

### **Principais insetos-praga do *Eucalyptus* sp. e seu controle**

De acordo com Costa et al., (2014), os principais insetos-pragas de potencial econômico que geram danos significativos a cultura do eucalipto são formigas dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, *Thyreoxena arnobia*, *T.leucocerae*, *Eupseudosoma involuta*, *Euselasia apisaon*, *Sarsina violascens* e *Glena bipennaria* (Lagartas desfolhadoras), *Phoracantha semipunctata* (Broca-do-eucalipto) e *Costalimaita ferruginea* (Besouro-amarelo-do-eucalipto).

Além disso, também são encontradas pragas de rápida infestação e disseminação como *Glycaspis brimblecombei* (psilídio-de-concha), *Thaumastocoris peregrinus* (Percevejo bronzeado) e *Leptocybe invasa* (Vespa-da-galha). Para fins de monitoramento no surgimento destas espécies pragas, o controle biológico é o meio mais eficaz e econômico para contenção das pragas exóticas do eucalipto através da importação de parasitóides ou predadores exóticos (COSTA, et al., 2014).

No Brasil, as pragas florestais introduzidas de maior importância foram primeiramente as do gênero *Eucalyptus* sp., como os gorgulhos *Gonipterus platensis*, *G.pulverulentus* e *G.scutellatus* (Coleoptera: Curculionidae), a broca *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae), *Ctenarytaina eucalyptii*, *C.spatulata* e *Blastopsylla occidentalis* (Homoptera: Psyllidae) (IEDE, et al., 1997).

O controle químico com uso de inseticidas gera resultados satisfatórios, porém inviável economicamente devido ao custo elevado. Entretanto, promove efeito temporário, impactos negativos ao meio ambiente e, principalmente sem produtos químicos registrados no Brasil, o que exige maiores cuidados na escolha de aplicação por esse método (RURAL CENTRO, 2012).

### **Principais insetos-praga de *Pinus* sp. e seu controle**

Segundo Pentead et al., (2000), o *Pinus* é uma espécie de extrema importância no Brasil, sendo plantado aproximadamente 2.000.000 de hectares no Estado de São Paulo e Região Sul, com destaque as espécies de *P.elliotti* e *P.taeda*. Atualmente, as florestas plantadas devido aos monocultivos, tratamentos culturais e silviculturais inadequados, estes plantios vêm se tornando cada vez mais suscetíveis a pragas e doenças, já encontrados registros do pulgão *Cinara pinivora*.

O gênero *Cinara* é composto por espécies que ocorrem em coníferas, encontrando-se distribuídos por várias regiões do mundo. Devido ao tipo de cultura que atacam e ao hábito de ficarem protegidos no caule das árvores, são de difícil controle. E os hospedeiros são *Pinus*

*banksiana*, *P. clausa*, *P. elliotii*, *P. pungens*, *P. resinosa*, *P. rigida*, *P. sylvestris*, *P. taeda* e *P. virginiana* (PENTEADO et al., 2000).

A espécie *Sirex noctilio* conhecida como vespa-da-madeira, foi introduzida no Brasil, em 1988 e foi considerada como praga quarentenária até 2016 e, atualmente está amplamente distribuída no Brasil, mas está sob controle e retirada da relação das pragas quarentenárias (IEDE et al., 1997).

Conforme Penteado et al., (2000) a distribuição da vespa-da-madeira e inimigos naturais ao longo do tronco em *Pinus taeda*, verificou-se que a região entre 30% e 80% da altura total do tronco é a mais adequada para coleta de amostras de *S. Noctilio*, tanto para determinar o nível populacional da praga como também para definir a eficiência dos inimigos naturais, de forma a conduzir maior eficiência no processo de amostragem.

Ainda nos estudos de Penteado et al., (2000) verificaram-se que a secção inicial aos 30% do tronco de *P. taeda*, detectou-se o menor número de insetos adultos de *S.noctilio*, embora apresente o maior volume de madeira, deve-se ao maior teor de umidade que compromete o desenvolvimento do fungo simbiote *Amylostereum areolatum*, e a espessura da casca da árvore pode servir de barreira física para a realização da postura do inseto.

Para as espécies de *Pinus* sp., são encontrados de importância quarentenária os Scolytidae dos gêneros *Dendroctonus* spp, *Ips* spp; o gorgulho da família Curculionidae, *Hylobius abietis*; os Cerambycidae *Anoplophora* spp e *Monochamus* spp, sendo este último vetor do nematoide *Bursaphelenchus xylophilus* (IEDE et al., 1997).

Com relação aos lepidópteros desfolhadores apresentam-se como pragas quarentenárias no Brasil, as mariposas *Lymanthria dispar*, *L.monacha*, *Thaumetopoea pytiocampa*, e os Diprionidae, *Diprion* spp e *Neodiprion sertifer*. Como pragas que atacam as sementes é encontrada *Megastigmus* spp (Hymenoptera). Os patógenos considerados de importância quarentenária *Scirrhia acicula*, *Peridermium* spp, *Cercoseptoria pini-densiflorae* e *Cronartium* spp. A introdução destas pragas no Brasil, não representam somente danos diretos aos gêneros do *Pinus* como também efeitos cumulativos como, perda de clientes ou fechamento do comércio internacional do produto, custo para desenvolvimento de pesquisas, implantação de medidas quarentenárias e controle legislativo (IEDE, et al., 1997).

### **Principais insetos-praga de *ilex paraguariensis* e seu controle**

Segundo Iede e Machado (1989), através de levantamentos da entomofauna da erva-mate em diferentes ervais na região Sul do Brasil, já foram identificadas 58 espécies de insetos que se

alimentam da planta causando perdas severas na produção. Porém, poucas são consideradas pragas que, em sua maioria, ocorrem em baixos níveis populacionais sem causar danos econômicos significativos.

Neste contexto, deve manter observações periódicas a campo de forma a minimizar possíveis desequilíbrios ambientais, podendo ocasionar aumento dos níveis populacionais dos insetos e conseqüentemente, ser caracterizados como pragas da erva-mate reduzindo a produtividade da cultura. No entanto, já foram observados surtos intensos de *Ceroplastes grandis*, *Thelosia camina* sp., *Hylesia* sp., *Gyropsylla spegazziniana* e *Hedypathes betulinus*, que destacam estas espécies, como as principais pragas da erva-mate (IEDE e MACHADO, 1989).

### ***Ceroplastes grandis***

A espécie *Ceroplastes grandis* (Homoptera: coccidae) conhecida popularmente como cochonilha-de-cera é um inseto cujas características morfológicas são compostas por aparelho bucal do tipo sugador e corpo revestido por uma camada de cera róseo-claro e são conhecidos por sugarem a seiva dos ramos da erva-mate. Adultos e ninfas de *C. grandis* eliminam uma substância açucarada que se alimentam algumas formigas, e estas disseminam esporos de um fungo da Família Perisporaceae, causando a doença denominada fumagina. A proporção de árvores atacadas pelo inseto é baixa, sendo que nas plantas infestadas os galhos ficam totalmente cobertos pelo inseto e as folhas e ramos recobertos pela fumagina. O controle químico deve ser evitado ao máximo, devido a planta ser consumida in natura, sendo recomendado o controle silvicultural através de podas e queima dos ramos infestados (IEDE e MACHADO, 1989).

### ***Gyropsylla spegazziniana***

Esta espécie comumente conhecida como Ampola-da-erva-mate (Homoptera: psyllidae) é um inseto encontrado tanto nos viveiros florestais como em ervais já implantados, possui dois pares de asas membranosas e patas posteriores saltatórias, alojando-se em brotações novas normalmente nos meses de setembro a novembro e injetando substância tóxica nos tecidos das folhas, por isso, a planta necessita de grandes quantidades de reservas nutricionais de forma a emitir novas brotações. O controle indicado para esta espécie é o silvicultural através da poda dos brotos atacados (IEDE e MACHADO, 1989).

## *Thelosia camina*

Conhecida como Lagarta-da-erva-mate (Lepidoptera: eupterotidae), sendo o inseto na fase adulta uma mariposa, atacando tanto brotações mais novas como as mais velhas. O controle indicado é o silvicultural, como o inseto aloja-se no solo no estágio de pupa, deve-se fazer a higiene florestal, fazendo a limpeza do erval expondo as pupas à ação dos raios solares (IEDE e MACHADO, 1989).

## *Hedypathes betulinus*

Esta espécie conhecida como broca da-erva-mate (Coleoptera: cerambycidae) é um besouro considerado a praga mais importante da erva-mate devido ao seu controle ser bastante dificultoso devido ao hábito do inseto, pois quando o ataque ocorrer no colo da planta, é recomendado a instalação de armadilhas nas galerias construídas pelas larvas as quais impedem a circulação de seiva. Já, quando o ataque ocorre na parte superior da planta, o controle torna-se mais acessível podendo-se podar os ramos infestados a alguns centímetros da região afetada, queimando-se o material (IEDE e MACHADO, 1989).

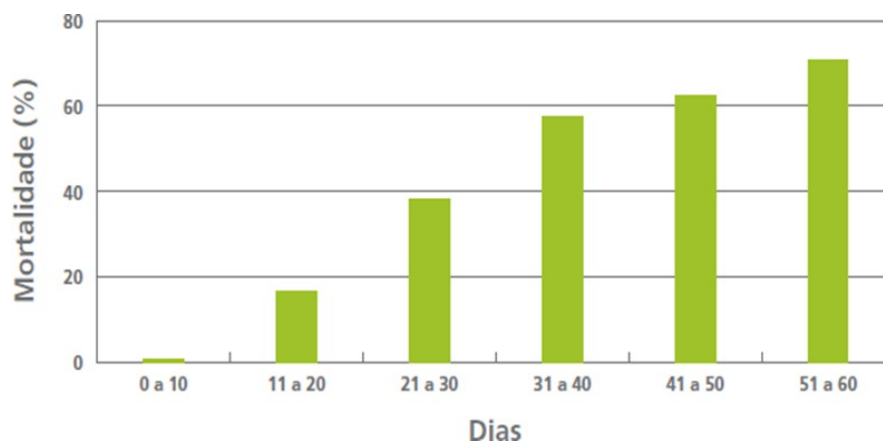


Figura 1: Índices de mortalidade de *Hedypathes betulinus* no controle biológico a base de *beauveria bassiana*.  
Fonte: Leite et al., 2003.

Até o momento o bioinseticida Bovemax é um dos meios mais eficazes ao combate a Broca da erva-mate, evidenciando-se o avanço do controle biológico em diversas pesquisas sem agredir o meio ambiente. Como podemos perceber, a Figura 1 mostra que em torno de 51 a 60 dias ocorre mais de 60% de mortalidade do inseto-praga. Os produtores de erva-mate vêm apostando no bioinseticida BoveMax para controle de uma das principais pragas da cultura, *Hedipathes betulinus*, também comumente conhecido como corintiano (LEITE et al., 2003).

Segundo Leite et al., (2003) o produto tem como ingrediente ativo esporos do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, provocando a morte dos insetos por infecção, sendo desenvolvido pela Novozymes e Embrapa Florestas, após dez anos de pesquisa. O bioinseticida não apresenta riscos de contaminação para o produtor e tem eficácia comprovada reduzindo as perdas econômicas provocadas pelo ataque da broca da erva-mate. Os maiores danos deste inseto-praga são ocasionados pelas larvas que durante a alimentação constroem galerias dificultando a circulação da seiva e conseqüentemente debilitando a planta e minimizando a produção. No caso de o ataque ser muito intenso, ou em decorrência de sucessivas gerações do inseto-praga, os galhos da planta podem secar e ocasionar a morte das ervateiras.

### **Principais insetos-praga de *Araucaria angustifolia* e seu controle**

De acordo com Pompermaier et al., (2018) as relações inseto-planta são fundamentais para o sucesso de reprodução dos mesmos, sendo responsáveis pelo fornecimento ou recebimento de recursos do ambiente. Foram realizados estudos em *Araucaria angustifolia*, onde encontrou-se 119 insetos com algum tipo de interação, sendo o maior número de insetos encontrados na espécie vegetal da Ordem Hymenoptera e díptera, consistindo de 92 representantes das famílias Formicidae e Apidae e 16 representantes da família Culicidae, respectivamente. Também já encontrou-se indivíduos da Ordem Hemiptera com 7 representantes, Ordem Coleoptera com 3 representantes e Ordens Ixodida e Mantodea com 1 indivíduo de cada.

Cabe destacar que a entomofauna encontrada em *Araucária angustifolia* apresenta um comportamento distinto sobre a espécie vegetal e este estudo segue com maior número de horas de observação destes insetos, de forma a obter dados mais consistentes. No entanto, quando se fala em inseto, pensa-se na idéia de praga, mas esta pesquisa demonstra que nem todas as espécies de insetos são malélicas ao ambiente, trazendo algum benefício para nossas florestas, o que enfatiza-se a necessidade estudos contínuos destas espécies para identificar quais são pragas e inimigos naturais promovendo assim um manejo sustentável dos ecossistemas (POMPERMAIER, et al., 2018).

Das espécies pragas que atacam a araucária, os Lepidópteros são os insetos mais agressivos a espécie, cabendo-se destaque a: *Cydia araucariae*, danificando principalmente as sementes, *Dirphia araucariae* destruindo as acículas, *Elasmopalpus lignosellus* lesionando o colo de plantas jovens e *Fulgorodes sartinaria* que também destroem as acículas (IPEF, 2003).

**Principais insetos-praga de *Acácia mearnsii* e seu controle**

A entomofauna da Acácia negra está associada com os diferentes estágios fenológicos da planta, e as injúrias causadas pelas espécies pragas atingem toda a planta desde tecidos foliares, casca, madeira, sementes e até raízes, sendo as ordens de maior predominância: Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera. No entanto, os maiores danos e perdas econômicas da acacicultura está associada ao cerambicídeo *Oncideres impluviata* (ONO, 2015).

Conforme Ono, (2015) o método de controle de *O. impluviata* mais utilizado é o controle físico, que consiste na coleta manual dos galhos caídos e infestado pelo besouro serrador e posteriormente a queima dos galhos durante os meses de abril e julho. O método físico é o único método utilizado para o anelador da acácia negra. No entanto, não apresenta eficiência pois ao longo de seis anos de análise houve decréscimo, havendo um crescimento da população. Embora o controle físico seja regulamentado em lei para o controle do inseto-praga, é um método que além de não ser aplicado corretamente pelos produtores e ainda gerar danos econômicos, o uso da queima controlada resulta na diminuição da diversidade de inimigos naturais que são importantes alvos nas pesquisas com controle biológico do inseto-praga.

Atualmente não existem implementações para o controle biológico de *O. impluviata*, porém existem registros de inimigos naturais do inseto-praga, como Himenópteros da família Braconidae, predadores de insetos da família Formicidae, larvas de *Cregya difformis* (Cleridae) e, ainda há registros de insetos da ordem Dermaptera que atuam no galho de forma eficiente (ONO, 2015). Estudos em Acácia-negra, verificaram uma média de 22,5 incisões e 14,6 posturas de *O. impluviata* por galho cortado, no entanto, não estudaram sua distribuição ao longo do galho e a ação de possíveis inimigos naturais. Portanto, ainda havendo carências de pesquisas com controle biológico, o controle recomendado é, ainda, a coleta e distribuição dos galhos cortados pelo serrador (COSTA et al., 1992).

O controle químico também pode ser um método empregado, com o uso de inseticidas, porém a poucas referências de uso, sendo necessário maiores cuidados na escolha do produto a aplicar. No entanto, houve uma normativa permitindo o uso do controle químico como medida de emergência, porém foi suspensa por várias razões principalmente por não haver dados técnicos científicos seguindo o recomendado (ONO, 2015).

**Principais insetos-praga de *Mimosa scabrella* e seu controle**

Há poucos registros de insetos-praga em *Mimosa scabrella*, conhecida como Bracatinga. Dentre as espécies praga já encontradas na cultura destaca-se: *Ceroplastes confluens*, *Tachardiella*

*sp*, *Hylesia sp* que não possuem ameaças aos plantios. Além disso, há ocorrência de *Oncideres impluviata*, o qual também é comumente encontrado em plantios de Acácia *mearsii* (IPEF, 2003).

Como citado anteriormente, o método utilizado para combate de *O. impluviata* é a coleta e queima dos galhos atacados pelo besouro-serrador, o que não garante um controle totalmente eficiente, garantindo no máximo 80% de eficiência no controle e 20% de danos econômicos nos plantios, sendo necessários novos estudos ou descobertas de predadores ou parasitóides capazes de controlar o inseto-praga (PEDROSO,1980).

Em estudos já realizados, verificou-se que o ataque de *O. Impluviata* sobre plantas de Bracatinga é de cerca de 33% sobre as plantas, ocasionando danos de 34% sobre a perda das folhas, desta forma, percebe-se que o serrador é considerado um inseto-praga de extrema importância para esta espécie florestal (COSTA et al., 1992).

Segundo Guedes et al., (2000) o controle microbiano é um ramo do controle biológico que consiste na utilização de entomopatógenos, que podem ser bactérias, vírus, fungos e protozoários que agem com intuito de reduzir a população de insetos-praga. Entretanto, esta pode ser uma alternativa de controle sustentável para o besouro anelador *O. impluviata* já que o controle físico não garante total eliminação do inseto-praga.

No entendimento de Valicente, (2009) no controle biológico com entomopatógenos vários fungos são inoculados em programas de controle biológico como *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* e *Noumuraea rileyi*. Dentre os baculovírus destacam-se os nucleopoliedrovírus (VPN) e os granulovírus (VG). Entre as bactérias entomopatogênicas podem-se citar *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus sphaericus*, entre outras. Com relação aos protozoários, ainda existem poucos relatos no Brasil.

Dentre os fungos mencionados, cabe destaque ao fungo *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* que são entomopatógenos influenciados pela temperatura, umidade, substrato, radiação ultravioleta, entre outros fatores (VALICENTE, 2009).

Estes fungos atuam como micoinseticidas microbiológicos para controle de insetos-praga de diversas culturas suprimindo sua população e favorecendo o manejo de resistência e redução no uso de agrotóxicos. Por sua vez, deve-se ter precaução no uso destes agentes biológicos com relação ao grau de patogenicidade de forma a não causar efeitos adversos ao hospedeiro e o uso de parasitóides não específicos podem causar desequilíbrios no ecossistema das florestas, sendo que o comportamento dos insetos- praga no ambiente e fatores genéticos devem ser levados em consideração na escolha dos parasitóides para aplicação do controle biológico (MARQUES et al., 2000).

De acordo com Marques et al., (2000) embora seja um processo lento em que os conídios do fungo precisam agir na superfície do inseto, atingindo o tegumento e colonizando o hospedeiro causando a sua morte, é um método que pode minimizar as questões entomológicas que vem ocorrendo mundialmente destruindo a diversidade de espécies e ocasionando resistência de produtos químicos a determinados insetos-praga devido ao manejo inadequado.

Tendo em vista os métodos de controle abordados, é importante desenvolver pesquisas que forneçam subsídios para análise de riscos, como o planejamento e monitoramento dos riscos para detecções prévias de determinados insetos-pragas, como o uso de controle mecânico com armadilhas e detectar substâncias que possam atrair os insetos para as armadilhas e eliminar suas fases reprodutivas.

No caso de insetos-pragas que venham a ser introduzidas no país é importante elaborar um programa de manejo integrado que vão desde o manejo florestal, utilizando espécies de plantas diferentes, permitindo entre as entrelinhas de plantio uma diversidade maior de forma a não agredir o meio ambiente até desenvolver pesquisas com controle biológico (IEDE et al., 2000).

O Brasil teve uma evolução com relação a defesa sanitária vegetal, os setores do Ministério da Agricultura estão sendo bem administrados por profissionais técnicos, apesar que é dificultoso os serviços de proteção vegetal conseguir fazer o controle nos portos e aeroportos de todo o material que circula nos países devido ao tamanho das áreas. Por isso, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), recomenda formar um banco de dados com todos os países de maior risco de introdução de pragas quarentenárias e quais as mercadorias de maior risco que abrigam maior quantidade de insetos contribuindo para minimizar esta introdução (IEDE et al., 2000).

No caso de embalagens de madeira, é um trabalho bastante complexo porém traz resultados satisfatórios com o tratamento e secagem da madeira e também com o selo da Comissão Internacional de Medidas Fitossanitárias, onde mostra qual tratamento é utilizado garantindo maior segurança aos materiais e minimiza os riscos de disseminação das pragas (IEDE et al., 2000).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As pragas florestais ocasionam riscos de danos econômicos, ambientais e sociais que se não forem devidamente controlados resultam na redução da produção nas indústrias florestais e baixos índices de emprego e renda. Com base neste estudo, verifica-se que não existe um método de controle de insetos-praga mais ou menos eficiente, sendo todos os métodos indispensáveis para o manejo integrado das espécies florestais.



O controle silvicultural é a base do Manejo Integrado de Pragas (MIP) com o objetivo de proporcionar o equilíbrio do ambiente, reduzindo a probabilidade de insetos-praga causarem danos severos as essências florestais. Portanto, a estabilidade dos ecossistemas promove a preservação e aumento da diversidade de espécies como também auxilia na minimização do controle químico que deve ser a última alternativa a ser implementada pois, com a aplicação de inseticidas acabam ocasionando danos ao meio ambiente e ação dos produtores e consumidores devido ao uso intensivo e inadequado dos agrotóxicos e, por essa razão cabe-se a regulamentação das leis que intensifique o monitoramento dos produtos químicos que sejam menos agressivos ao meio ambiente e prevenção da entrada de novas pragas.

O controle biológico apresenta uma perspectiva presente e futura para o manejo sustentável das culturas e, para contribuir para o desenvolvimento de pesquisas deste controle é necessário investir em medidas legislativas para redução dos riscos de queimadas e quaisquer atividades de ação antrópica que acabam devastando inúmeras florestas. Havendo a implantação de medidas rígidas e conscientização humana, ampliação dos estudos da taxonomia, biologia e ecologia dos insetos promoverá uma melhoria na conservação das espécies facilitando novos estudos de identificação dos inimigos naturais.

**REFERÊNCIAS**

BERTOLO, F.O.A.de; OTT, A.P; FERLA, N.J. Ácaros em Videira do Rio Grande do Sul. Boletim Técnico da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. Porto Alegre.RS. Brasil.2011.

CASTRO, P. R. C.; ARAÚJO, D. K.; ANGELINI, B. G.; MENDES, A. C. C. M.; Biorreguladores na agricultura -- Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2016. 154 p. (Série Produtor Rural, nº Especial) Bibliografia. ISSN: 1414-4530.

COSTA, E.C; D'AVILA, M; CANTARELLI, E. B; MURARI, A. B; MANZONI, C.G. ENTOMOLOGIA FLORESTAL. Santa Maria: Editora UFSM. 2008. 240 p.

COSTA, E.C; D'ÁVILA, M; CANTARELLI, E.D. Entomologia Florestal. Santa Maria: Editora UFSM.2014. 256 p.

COSTA, E.C; LINK, D; MACEDO, J.H.P. DISTRIBUIÇÃO DAS POSTURAS, DE LARVAS E DE INIMIGOS NATURAIS DE *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) (Col., Cerambycidae), *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 59-66, 1992.

CUNHA, M.B; SOUZA, R.M; BUSO, W.H. D. Desempenho agrônomo do milho com uso de inseticidas e biorreguladores no tratamento de sementes. *Brazilian Journal of Development*. Curitiba, v. 6, n. 4, p. 18564-18575, apr. 2020.

EMBRAPA. Soluções tecnológicas: SIS Eucalipto – Sistema de manejo para florestas de eucalipto. 2001 Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1484/sis-eucalipto---sistema-para-manejo-de-florestas-de-eucalipto>. Acesso em: 15 out 2019.

GALLO, D; NAKANO, O; NETO, S. S; CARVALHO, R. P. L; BATISTA, G.C.de; FILHO, E.B; PARRA, J.R.P; ZUCCHI, R.A; ALVES, S.B. MANUAL DE ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres, 1978. 531 p.

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

GUEDES, R.N.C.MÉTODOS MECÂNICOS, FÍSICOS, GENÉTICOS E LEGISLATIVOS DE CONTROLE DE PRAGAS. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Biologia Animal. Viçosa. 2010. 310 p.

GUEDES, J.C; COSTA, I.D. da; CASTIGLIONI, E. BASES E TÉCNICAS DO MANEJO DE INSETOS. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS. Pallotti.2000. 248 p.

IEDE, E.T; MACHADO, D.C. PRAGAS DA ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* St Hill.) E SEU CONTROLE. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 18/19, p.51-60, jun./dez. 1989.Dsiponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/282097/1/iede.pdf>. Acesso em: 23 set 2019.

IEDE, E.T; LEITE, M.S.P; PENTEADO, S.R.C; MAIA, F. (1997). *Ctenarytaina* sp (Homoptera: Psillidae) associada a plantios de *Eucalyptus* sp em Arapotí, PR. In: Congresso Brasileiro de Entomologia. (16.: Salvador) Resumos do Congresso Brasileiro de Entomologia/ Salvador: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. P.253.

IEDE, E.T; PENTEADO, S.R.C; FILHO, W.R. Pragas quarentenárias florestais: riscos e prevenção. *Revista Floresta*. 30(1/2): 65-73. 9 p, 2000.

Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF). *Araucária Angustifolia* (Araucária). Disponível em: <https://www.ipef.br/identificacao/araucaria.angustifolia.asp>. Acesso em: 20 out 2019.

Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF). *Mimosa scabrella* (Bracatinga). Disponível em: <https://www.ipef.br/identificacao/mimosa.scabrella.asp>. Acesso em: 15 out 2019.

LEITE, M.S; RIBEIRO, R; BONAFÉ, F. Controle Biológico para controlar a praga dos corintianos. *Jornal Dia de Campo*, 2003. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=23098&secao=Colunas%20e%20Artigos>. Acesso em: 07 de Abr 2020.

MARQUES, E.J; ALVES, S.B; MARQUES, I.M.R. Virulência de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. a *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) Após Armazenamento de Conídios em Baixa Temperatura. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29(2): 303- 307. Junho. (2000).

ONO, M.A. Dinâmica de infestação em *Acácia mearnsii* e ecologia de *Oncideres impluviata* (Coleoptera: Cerambycidae). 2015. 68 f. Dissertação (Mestre em Ciências). Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

PAIVA, M.R; MACEDO, J.H.P. *Feromonas de Insetos*. Curitiba, Paraná. 1985. 94 p.

PEDROSO, D.J. CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO *Oncideres impluviata* (GERMAR, 1824) E SEUS DANOS NA BRACATINGA (*Mimosa scabrella*) Benth. 1980. 95 f. Dissertação (Mestre em Ciências. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

PENTEADO, S.R.C; OLIVEIRA, E.B.de; IEDE, E.T. DISTRIBUIÇÃO DA VESPA-DA-MADEIRA E DE SEUS INIMIGOS NATURAIS AO LONGO DO TRONCO DE PINUS. *Bol. Pesq. Fl.*, Colombo, n. 40, jan. /jun. 2000 p. 23-34.

PENTEADO, S.R.C; TRENTINI, R.F; IEDE, E.T; FILHO, W.R. Anais do 1º Simpósio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de Pinus. SÉRIE TÉCNICA INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS, v. 13, n. 33, março, 2000. ISSN 0100-8137, 3-5 p.

POMPERMAIER, A; BASTIANI, A.de; LORINI, L.M. INTERAÇÃO INSETO-PLANTA EM *Araucaria angustifolia* ARAUCARIACEAE. III SEMINÁRIO SUL-BRASILEIRO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA ARAUCÁRIA. Anais, 2018. 86-88 p.

RURAL CENTRO. Pragas do Eucalipto: Embrapa apresenta formas de controle. Disponível em: <http://www.ruralcentro.com.br/noticias/pragas-do-eucalipto-embrapa-apresenta-formas-de-controle-63988>. Acesso em: 24 set 2019.

STIQUER, L.P; BERVIAN, C.I.B; FAVERO, S. AÇÃO REPELENTE DE PLANTAS MEDICINAIS E AROMÁTICAS SOBRE SITOPHILUS ZEAMAI (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). Ensaios e ciência, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 55 - 62, abr. 2006.

VALICENTE, F.H. Controle biológico de pragas com entomopatógenos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.30, n.251, p.48-55, jul. /ago. 2009.

VICENTE, R.R. AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A BARATA *Periplaneta americana* (L.) VISANDO CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E A REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. 2014. 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Madiianeira, 2014.