

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
ENGENHARIA FLORESTAL

MATHEUS BARROS RODRIGUES

**INIMIGOS NATURAIS DE OCORRÊNCIA ESPONTÂNEA EM POVOAMENTOS
FLORESTAIS DE *EUCALYPTUS* SPP. NO ESTADO DE ALAGOAS**

Rio Largo – AL

2024

MATHEUS BARROS RODRIGUES

**INIMIGOS NATURAIS DE OCORRÊNCIA ESPONTÂNEA EM POVOAMENTOS
FLORESTAIS DE *EUCALYPTUS* SPP. NO ESTADO DE ALAGOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Florestal da Universidade
Federal de Alagoas, como requisito parcial à
obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mariana Oliveira Breda.

Rio Largo – AL

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

R696i Rodrigues, Matheus Barros.

Inimigos naturais de ocorrência espontânea em povoamentos florestais de *eucalyptus* spp. no estado de Alagoas. / Matheus Barros Rodrigues. – 2024.

27f.: il.

Orientador(a): Mariana Oliveira Breda.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Graduação em Engenharia Florestal, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2024.

Inclui bibliografia

1. Entomologia florestal. 2. Eucaliptocultura. 3. Controle biológico. I. Título.

CDU: 630*2: 595.7

Folha de Aprovação

MATHEUS BARROS RODRIGUES

INIMIGOS NATURAIS DE OCORRÊNCIA ESPONTÂNEA EM POVOAMENTOS FLORESTAIS DE *EUCALYPTUS* SPP. NO ESTADO DE ALAGOAS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 04 de novembro de 2024.



Documento assinado digitalmente
MARIANA OLIVEIRA BREDÁ
Data: 29/11/2024 19:16:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Mariana Oliveira Breda

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente
CAMILA ALEXANDRE CAVALCANTE DE ALMEIDA
Data: 02/12/2024 15:15:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Dra. Camila Alexandre Cavalcante de Almeida, UFAL)



Documento assinado digitalmente
ROSEANE CRISTINA PREDES TRINDADE
Data: 30/11/2024 08:31:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Prof^a. Dra. Roseane Cristina Trindade Predes, CECA/UFAL)

*Aos meus pais Prof^ª. Maria da Conceição e Claudio Rodrigues
pelos ensinamentos, compreensão e apoio durante toda minha formação.*

*Aos meus avós maternos, familiares e amigos que me acompanharam
em todo meu processo de evolução profissional.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Alagoas por me fornecer um ensino de excelência e qualidade.

Ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias e todos os seus funcionários.

Ao Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF).

Aos integrantes do LEAF, especialmente a Prof^ª. Mariana Breda, Camila Alexandre, Fernanda Gonçalves, Elmadã Gonzaga e Lissandra Moreira que participaram efetivamente de toda minha jornada acadêmica no laboratório.

A todos os fiadores das minhas bolsas de pesquisa: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e Programa Institucional de Bolsas em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBIT).

Aos meus colegas do “Amigos do CECA” por todos os momentos celebrados.

À Letícia Leite que esteve comigo nas minhas grandes vitórias.

À Coordenação do Curso de Engenharia Florestal.

A todos que me acompanharam em toda a minha evolução acadêmica de forma direta e indireta.

RESUMO

O setor florestal está em evidência pela realização de atividades ambientais e econômicas sendo majoritariamente desenvolvidas através do cultivo de *Eucalyptus* spp. no Brasil. No Estado de Alagoas a eucaliptocultura ganha bastante espaço e representatividade substituindo cultivos de cana-de-açúcar. Todavia, a ausência de práticas de manejo sustentável em seus cultivos pode promover o desequilíbrio ecológico favorecendo a ocorrência de surtos populacionais de insetos nativos e exóticos que ocasionam danos significativos e perda de produção. Em programas de Manejo Integrado de Pragas Florestais (MIP Floresta), o levantamento faunístico fornece dados para avaliação e ocorrência de insetos em um ambiente, como também da ocorrência de inimigos naturais, considerados importantes agentes de controle biológico. Logo, o objetivo deste estudo foi realizar o levantamento e caracterizar a entomofauna de inimigos naturais em povoamentos florestais clonais de *Eucalyptus* spp. no estado de Alagoas. A área experimental correspondeu a um povoamento florestal clonal com a presença de três diferentes clones. Para o levantamento da entomofauna de inimigos naturais, foram realizadas coletas manuais quinzenais, durante 12 meses, para cada clone do povoamento florestal. A identificação das amostras foi realizada a nível de ordem e família, utilizando chaves taxonômicas. Ao todo foram identificadas sete Ordens de inimigos naturais da Classe Insecta e uma Ordem da Classe Arachnida no local de estudo. Mediante as análises faunísticas os táxons de maior relevância foram o Aranea e o Hymenoptera. As aranhas apresentaram-se como dominante, muito abundante, muito frequente e constante para os clones I144 e VE41, mas ocorreu como acidental para o clone VCC865. Para a Ordem Hymenoptera a família Pompilidae foi identificada e apresentou-se como não dominante, comum, frequente e acidental, entretanto, a família Vespidae apareceu como dominante, muito abundante, muito frequente e constante para os clones I144 e VE41, no entanto, expôs como acessória para o clone VCC865. Por fim, os resultados obtidos fornecem subsídios base para o desenvolvimento e implantação de um Manejo Integrado de Pragas Florestais (MIP Floresta) adequado para a região.

Palavras-chave: entomologia florestal; eucaliptocultura; controle biológico.

ABSTRACT

The forestry sector is in the spotlight due to the environmental and economic activities that are mostly developed through the cultivation of *Eucalyptus* spp. in Brazil. In the state of Alagoas, eucalyptus cultivation is gaining considerable space and representation, replacing sugarcane crops. However, the absence of sustainable management practices in their crops can promote ecological imbalance, favoring the occurrence of population outbreaks of native and exotic insects that cause significant damage and loss of production. In Integrated Forest Pest Management (IPM Forestry) programs, the faunal survey provides data for the evaluation and occurrence of insects in an environment, as well as the occurrence of natural enemies, considered important biological control agents. Therefore, the objective of this study was to survey and characterize the entomofauna of natural enemies in clonal forest stands of *Eucalyptus* spp. in the state of Alagoas. The experimental area corresponded to a clonal forest stand with the presence of three different clones. To survey the entomofauna of natural enemies, manual collections were carried out every two weeks, for 12 months, for each clone of the forest stand. The identification of the samples was performed at the order and family level, using taxonomic keys. In total, seven Orders of natural enemies of the Insecta Class and one Order of the Arachnida Class were identified in the study site. Through the faunal analyses, the most relevant groups were the Aranea and the Hymenoptera. The spiders were dominant, very abundant, very frequent and constant for clones I144 and VE41, but it occurred accidentally for clone VCC865. For the Order Hymenoptera, the family Pompilidae was identified and presented as non-dominant, common, frequent and accidental, however, the family Vespidae appeared as dominant, very abundant, very frequent and constant for clones I144 and VE41, however, it was exposed as an accessory for clone VCC865. Finally, the results obtained provide basic subsidies for the development and implementation of an Integrated Forest Pest Management (IPM Forestry) suitable for the region.

Keywords: forest entomology; eucalyptus crops; biological control.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Total de inimigos naturais coletados por Ordem em povoamento florestal de *Eucalyptus* spp., para os clones I144, VE41 e VCC865.....21
- Figura 2.** Indivíduos encontrados na área de estudo. A. Aranha. B. Vespa. C. Louva-a-deus.25

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Índices faunísticos para táxons de inimigos naturais coletados em povoamento florestal de <i>Eucalyptus</i> spp., para os clones I144, VE41 e VCC865.....	22
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Eucalipto (<i>Eucalyptus</i> spp.).....	16
2.2 Eucaliptocultura no Brasil	16
2.3 Eucaliptocultura em Alagoas	17
2.4 Controle biológico	18
2.5 Levantamento da entomofauna em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp.	18
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 Caracterização da área de estudo.....	19
3.2 Coleta dos indivíduos	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO.....	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

Os plantios florestais com espécies exóticas ganham representatividade no setor florestal no Brasil. Neste sentido, o cultivo de eucalipto, *Eucalyptus*, gênero da família Myrtaceae, nativo da Austrália, ganha importância pela grande variedade e vantagens de seus indivíduos (RODRIGUES et al, 2020). Em áreas de cultivo de *Eucalyptus* spp., diversos fatores podem contribuir para a produtividade e qualidade da floresta, desde a seleção da espécie, clone, características físicas e anatômicas dos espécimes, tratos culturais, condições ambientais e adaptação dos indivíduos (EMBRAPA, 2019).

O desenvolvimento da eucaliptocultura nacional, ganha ênfase no setor econômico e ambiental por conta do potencial produtivo (IPEF, 2012). Devido as diversas características presentes em clones de *Eucalyptus* spp., possibilitando sua implantação em diversas regiões do país, estima-se que está plantado cerca de 7 milhões de ha de eucalipto no Brasil (IBÁ, 2020). No estado de Alagoas, a implantação de povoamentos florestais de em escala comercial *Eucalyptus* spp. é recente, com os primeiros plantios foram realizados em 2013, substituindo o cultivo de cana-de-açúcar em áreas de Tabuleiro Costeiro (GURGEL et al., 2020).

Todavia, com a expansão da cultura do eucalipto em Alagoas, a ausência de práticas de manejo sustentável pode promover o desequilíbrio ecológico e abundância de alimento, favorecendo a ocorrência de insetos-pragas nativos e exóticos (GONÇALVES et al., 2020). Dessa forma, ocorre a necessidade de utilizar medidas alternativas para o controle de surtos populacionais nesses plantios (PESSOA, 2020). Dentre as ferramentas que auxiliam na consolidação de técnicas associadas a Manejo Integrado de Pragas (MIP Floresta), destaca-se o controle biológico com inimigos naturais.

O controle biológico é um fenômeno natural que ocorre na regulação populacional de indivíduos através de inimigos naturais, os quais consistem nos agentes de mortalidade biótica (PARRA et al., 2002). De forma geral, o controle biológico em plantios de eucalipto é realizado por meio da aplicação de inseticidas biológicos, a base de fungos e bactérias ou da liberação de predadores e parasitoides (WILCKEN, 2006).

Os estudos faunísticos fornecem dados para a avaliação de uma população, a partir da determinação da densidade, frequência, abundância, constância e dominância de uma espécie (MATSUMOTO et al., 2015). Nesse contexto, os levantamentos populacionais tornam-se essenciais, pois, além de evidenciar aspectos de diversidade de espécies de insetos em uma localidade, permitem caracterizar sua comunidade (GARLET et al., 2016)

Deste modo, o levantamento da entomofauna é realizado por diversas técnicas em povoamentos florestais, sendo essencial para identificação, classificação, registro de ocorrências de espécies nativas e/ou exóticas, e a atuação dos indivíduos como agentes de controle biológico, contribuindo no incremento na literatura científica (SPASSIN, et al., 2013).

Logo, o presente estudo teve como objetivo o levantamento e caracterização da entomofauna de inimigos naturais em povoamentos florestais clonais associado ao cultivo de *Eucalyptus* spp. no estado de Alagoas, contribuindo para o desenvolvimento e implantação de programas de Manejo Integrado de Pragas Florestais (MIP Floresta) na região.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Eucalipto (*Eucalyptus* spp.)

O *Eucalyptus*, gênero da família Myrtaceae, é encontrado naturalmente na Austrália e em pequenas ilhas da Oceania, que devido à grande variabilidade genética estão catalogadas mais de 700 espécies reconhecidas nesse gênero. Os indivíduos de *Eucalyptus* spp. apresentam propriedades físicas e químicas que proporcionam na sua utilização para as mais diversas finalidades (EMBRAPA, 2019).

As florestas plantadas de eucalipto. estão presentes em várias regiões do mundo, estando inseridas em diferentes condições ambientais, topográficas e pluviométricas (VITAL, 2007). De tal modo, a adaptação de indivíduos de eucalipto ocasiona na sua utilização em atividades ambientais e econômicas no mundo.

O desenvolvimento de espécies clonais de eucalipto tem por objetivo atender as exigências industriais, principalmente aos setores do mercado de celulose e papel, chapas de fibras e energético. Devido ao potencial múltiplo da utilização da madeira da sua madeira, ocorre o plantio de diferentes tipos de florestas com a finalidade de obter o produto e/ou subproduto de interesse, com o intuito de explorar todo o potencial deste gênero botânico (LOBÃO, et al., 2004).

2.2 Eucaliptocultura no Brasil

O setor florestal contribuiu com 1,1% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional em 2017, percentual equivalente a US\$ 9 bilhões ao saldo da balança comercial no período (MOREIRA et al., 2021). O Brasil é um país tropical que apresenta um grande território, na qual, suas regiões apresentam climas específicos, possibilitando o desenvolvimento de diversas espécies florestais ao longo de sua extensão (VECHI e MAGALHÃES JUNIOR, 2018).

A introdução do eucalipto no Brasil em escala comercial ocorreu em meados do século XX, através do pesquisador Edmundo Navarro de Andrade, com intuito de melhorar cientificamente materiais genéticos com aptidão de produção de madeira, fornecendo matéria-prima para setor energético e construção civil (WILCKEN et al., 2008). As diversas características associadas aos indivíduos de eucalipto, como o rápido crescimento, alta produtividade, lucratividade, adaptação, resistência a pragas e doenças, ocasionaram na rápida aceitação dos produtores no Brasil (AMORIM, et al., 2021).

Devido as qualidades apresentadas pelas espécies de eucalipto, o melhoramento genético atua no incremento de ganhos genéticos diante da característica tecnológica desejada

(PALUDZYSZYN FILHO e SANTOS, 2011). A partir da estruturação da eucaliptocultura no Brasil foi implementado diversos mecanismos legais, políticos e científicos que possibilitou o aumento das áreas plantadas e produtividade das florestas cultivadas (EMBRAPA, 2014).

Por conseguinte, hoje no Brasil estão plantados 7,34 milhões de hectares de eucalipto plantados para fins comerciais (IBGE, 2023). A alta necessidade de madeira para diferentes finalidades, contribuem para o desenvolvimento do setor florestal em comunidades rurais, tendo em vista, que o cultivo de eucalipto permite aos produtores a diversificação de renda na propriedade utilizando diferentes técnicas de plantio.

Com a expansão das áreas comerciais de eucalipto para diversas regiões no Brasil, o surgimento de insetos-pragas pode ocasionar na redução da produção (BARBOSA et al, 2010). Um exemplo, foi a ocorrência accidental com a introdução de insetos exóticos junto com a planta hospedeira, destacando-se o surgimento do psílideo-da-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (Hemiptera: Aphalaridae), percevejo-bronzeado, *Thaumastocoris peregrinus* (Carpintero & Dellapé, 2006) e a vespa-da-galha, *Leptocybe invasa* (Fisher & La Salle, 2004), ademais de a migração insetos nativos que migraram para o hospedeiro exótico, como a lagarta parda do eucalipto, *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) no Brasil (WILCKEN et al., 2008).

2.3 Eucaliptocultura em Alagoas

Em Alagoas o monocultivo de cana-de-açúcar é o principal ramo agrícola no estado, sendo uma atividade que está presente efetivamente em grandes áreas agricultáveis, com grande importância na economia e política alagoana. Todavia, devido a crises econômicas subsequentes no setor sucroalcooleiro, culminou no encerramento de várias usinas ao longo de todo o estado (LIMA et al., 2020).

A ausência de maquinários específicos para operação de colheita de cana-de-açúcar influenciou a inserção de novos cultivos em áreas declives e de encostas. De forma efetiva, os primeiros plantios em escala comercial de eucalipto em Alagoas, iniciaram em meados de 2013, substituindo a cana-de-açúcar em áreas de Tabuleiros Costeiros (GURGEL, et al., 2020). Segundo o workshop promovido pelo Sebrae Alagoas no ano de 2021, o estado de Alagoas tem em seu território uma área de 18.700 hectares de eucalipto plantados (Jornal de Alagoas, 2021).

O Governo de Alagoas e a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA) incentivam a expansão e desenvolvimento da eucaliptocultura, através de áreas experimentais, com foco na produção atendendo os setores da construção civil, energético e outras segmentos

comerciais (GURGEL, 2018). De tal modo, as novas necessidades de mercado e incentivos na atividade silvicultural justificam a alteração da cultura agrícola na região.

De tal modo, essas modificações territoriais com a expansão da eucaliptocultura impactam no meio ambiente e na sociedade. O cultivo de eucalipto está sendo desenvolvido e manejada, em substituição às áreas de cultivo de cana-de-açúcar ao longo de todo território alagoano. Entretanto, a ausência do manejo florestal sustentável, e o aumento de áreas de produção extensas e contíguas de *Eucalyptus* spp. podem promover o desequilíbrio ecológico e abundância de alimento, favorecendo a ocorrência de insetos nativos e exóticos (GONÇALVES et al., 2020).

2.4 Controle biológico

O controle biológico é um fenômeno natural que ocorre na regulação populacional de indivíduos através de inimigos naturais, os quais consistem nos agentes de mortalidade biótica (PARRA et al., 2002). De forma geral, o controle biológico em povoamentos florestais é realizado por meio da aplicação de inseticidas biológicos, a base de fungos e bactérias ou da liberação de predadores e parasitoides através do controle biológico aumentativo (WILCKEN, 2006).

Tendo em vista, que o uso intensivo de agrotóxicos pode acarretar uma série de efeitos nocivos para o meio ambiente, inimigos naturais, outros indivíduos e à saúde humana, o controle biológico é amplamente incentivado para o controle populacional de insetos em povoamentos florestais (PEREIRA, 2007). Dessa forma, estudos faunísticos vêm sendo executados em povoamentos florestais de *Eucalyptus* spp. para nortear o desenvolvimento e aplicação de programas de controle biológico eficazes (GONZAGA, 2019).

2.5 Levantamento da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp.

O levantamento da entomofauna é necessário para demonstrar a densidade populacional e caracterizar a comunidade dos insetos em um determinado local (MORALES et al., 2000). Os estudos faunísticos constituem uma das primeiras etapas do MIP, pois possibilita entender e determinar os vínculos interativos entre as espécies (GARLET, 2016). A diversidade da fauna edáfica está associada aos recursos e micro habitats, que determinam condições ambientais, favorecendo diversos grupos funcionais de indivíduos (DANTAS et al., 2012)

Dentre a comunidade de indivíduos são encontrados os inimigos naturais, que atuam como agentes de controle biológico, por meio de parasitismo, predação e por patógenos

(ABREU et al., 2015). O MIP Florestas tem como finalidade aumentar os fatores de mortalidade natural, por meio de técnicas de combate respeitando princípios ecológicos e econômicos (ZANETTI, 2002).

A entomofauna apresenta a diversidade e densidade populacional de insetos, com base na disponibilidade de recursos disponíveis em um ambiente. Com o crescimento da eucaliptocultura é necessário a implantação de práticas de manejo ambientalmente saudáveis, que atestem os parâmetros da sustentabilidade da produção (Chaer e Tótola, 2007). Nesse contexto, os estudos faunísticos são essenciais para evidenciar as características da diversidade de insetos em ambiente.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi conduzida em povoamento florestal clonal experimental de *Eucalyptus* spp. com uma área de aproximadamente 2,5 hectares, localizado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) em Rio Largo. A área experimental correspondeu a um povoamento florestal clonal de *Eucalyptus urograndis* (Myrtaceae), clones I144, VE41 e VCC865.

O povoamento florestal foi implantado em 2017, tendo os seus indivíduos distribuídos em espaçamento aproximado de 3x3m. De tal modo, o plantio vem sendo manejado com adubações, capina química, roçada e com o controle de formigas, conforme a necessidade dos indivíduos e/ou situação de campo.

3.2 Coleta dos indivíduos

Para o levantamento da entomofauna, foram realizadas coletas manuais e avaliação visual, quinzenais, em um período de 12 meses entre os anos de 2021 e 2022. A coleta dos insetos consistiu-se na através de observação nas partes estruturais das plantas. A cada avaliação quinzenal realizada, foram inspecionadas 25 plantas. Para cada coleta, o levantamento da entomofauna foi realizado em pontos alternados, para cada clone do povoamento florestal, seguindo metodologias apontadas para monitoramento no MIP Florestas, garantindo a eficiência da metodologia e a abrangência total da área (GARLET, 2010; RAFAEL, 2012).

A identificação e tratamento das amostras foram realizadas no Laboratório de Entomologia Agrícola e Florestal (LEAF) do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Os insetos coletados eram acondicionados em potes plásticos com tampa com o volume de 100mL, rotulados com a data da coleta e a variedade do clone, e transportados para o LEAF. As amostras foram armazenadas em álcool 70% para a conservação dos insetos coletados, e posteriormente identificadas.

A identificação das amostras foi realizada a nível de ordem e família, utilizando chaves taxonômicas como Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia (RAFAEL et al., 2012) e Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias (FUJIHARA et al., 2011), sendo o nível de gênero e/ou espécie atingindo apenas para os insetos comumente relatados como inimigos naturais, em povoamentos florestais de *Eucalyptus* spp.

A partir da identificação dos indivíduos amostrados, os táxons foram caracterizados através de índices faunísticos, tais como: dominância, abundância, frequência e constância. Os índices foram determinados através do software “ANAFAT”, que mensura os valores, segundo Silveira Neto et al. (1976). Os dados foram mensurados, utilizando a quantidade de indivíduos coletados, diante da quantidade de coletas realizadas por clone.

A dominância foi classificada em: superdominante (SD) e dominante (D), tendo como base, a frequência maior que o limite da dominância; não dominante (ND), foi fundamentada na frequência inferior ao limite da dominância.

A abundância foi classificada em: superabundante (sa) e muito abundante (ma), baseado no número de indivíduos superior ao intervalo de confiança (ic); comum (c) e dispersa (d), número de indivíduos entre o limite inferior e ao superior do ic; raro (r), número de indivíduos inferior ao ic.

A frequência foi classificada em: muito frequente (MF), frequência superior ao limite do ic; frequente (F) e super frequente (SF), frequência entre os limites inferior e superior do ic; pouco frequente (PF), frequência inferior ao ic.

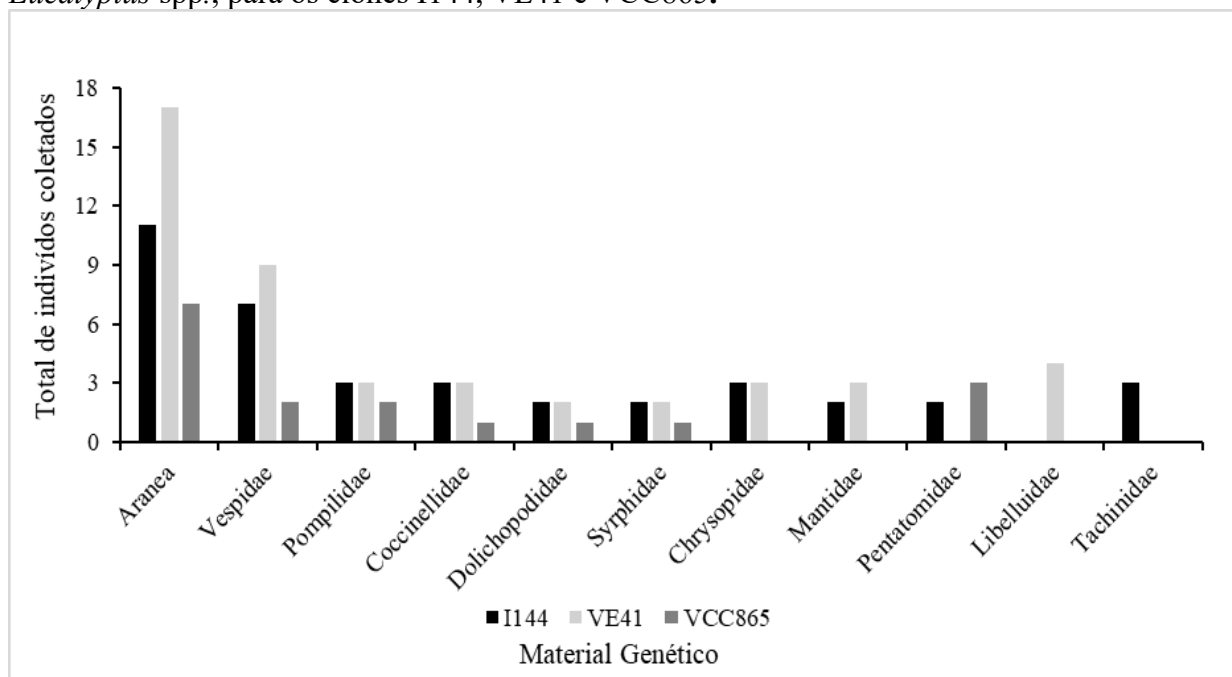
A constância foi determinada por: constante (W), superior ou limite do ic; acessório (Y), associado dentro ic; acidental (Z), inferior ao limite do ic.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área amostral foram coletados/identificados 101 indivíduos distribuídos em sete Ordens de inimigos naturais da Classe Insecta: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Mantodea, Neuroptera e Odonata e uma Ordem da Classe Arachnida: Araneae no campo amostral.

A ordem Araneae apresentou a maior quantidade de indivíduos coletados/identificados com 34,7%, seguido posteriormente por Hymenoptera 26,7%, Diptera, 12,9%, Coleoptera 6,9%, Neuroptera 5,9%, Mantodea 5%, Hemiptera e Odonata 4% em comparativo para todos os clones.

Figura 1. Total de inimigos naturais coletados por Ordem em povoamento florestal de *Eucalyptus* spp., para os clones I144, VE41 e VCC865.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

O controle biológico tem sido amplamente desenvolvido ao longo dos anos, tornando-se um importante mecanismo para o MIP Floresta. Diversos organismos têm o potencial de atuarem como agentes de controle biológicos, logo, eles são denominados de inimigos naturais, os quais neste grupo estão os parasitoides, predadores e patógenos (CELLI, 2017).

Os inimigos naturais são também associados como um valioso bioindicador ecológico em um ambiente, contudo, sua ocorrência está vinculada aos efeitos antrópicos em uma determinada localidade. Deste modo, fica em evidência a necessidade da realização do levantamento da entomofauna associada em cultivos de *Eucalyptus* spp. para avaliarmos as condições ambientais e a estrutura populacional dos seus indivíduos.

Diante das análises faunísticas, foi possível identificar as principais Ordens de inimigos naturais presentes em povoamento florestal no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Sendo assim, destaca-se a ocorrência e dominância das Ordens Araneae e Hymenoptera para o controle biológico na área de estudo (Figura 1).

Em Coleoptera, a família Coccinellidae apresentou-se como não dominante, comum, frequente e acidental para todos os clones avaliados, representando a ocorrência dos besouros predadores (Tabela 1). Os indivíduos desta família ao longo do seu ciclo metamórfico (larvas e adultos) alimentam-se de diversas ordens de insetos sendo relatada comumente como inimigos naturais de diversas espécies. A ocorrência de coccinellídeos normalmente é relatada em florestas nativas, hortaliças e pomares, logo, sua presença é excelente bioindicador ecológico para o manejo biológico.

Assim, é essencial a sua identificação, tanto dos jovens quanto dos adultos, especialmente entre as espécies que ocorrem em sistemas florestais, que visam o controle populacional natural. Os coccinélídeos são caracterizados como os mais eficientes inimigos biológicos (ALMEIDA et al., 2012), controlando surtos populacionais de hemípteros, lepidópteros e outras ordens de insetos em povoamentos florestais de *Eucalyptus* spp.

Tabela 1. Índices faunísticos para táxons de inimigos naturais coletados em povoamento florestal de *Eucalyptus* spp., para os clones I144, VE41 e VCC865.

Táxon <i>Família</i>	I144				VE41				VCC865			
	¹ D	² A	³ F	⁴ C	¹ D	² A	³ F	⁴ C	¹ D	² A	³ F	⁴ C
Coleoptera												
Coccinellidae	ND	c	F	Z	ND	c	F	Z	ND	c	F	Z
Diptera												
Dolichopodidae	ND	c	F	Z	ND	c	F	Z	ND	c	F	Z
Syrphidae	ND	c	F	Z	ND	c	F	Z	ND	c	F	Z
Tachinidae	ND	c	F	Y	-	-	-	-	-	-	-	-
Hymenoptera												
Pompilidae	ND	c	F	Z	ND	c	F	Y	ND	c	F	Z
Vespidae	D	ma	MF	W	D	ma	MF	W	ND	c	F	Y
Hemiptera												
Pentatomidae	ND	c	F	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonata												
Libellulidae	-	-	-	-	ND	c	F	Y	ND	c	F	Z
Mantodea												
Mantidae	ND	c	F	Z	ND	c	F	Y	-	-	-	-
Neuroptera												
Chrysopidae	ND	c	F	Z	ND	c	F	Y	-	-	-	-
Araneae	D	ma	MF	W	D	ma	MF	W	D	ma	MF	Y

¹D = Dominância: SD (superdominante) D (dominante), ND (não dominante), através do Método de Sakagami e Larroca.

²A = Abundância: sa (superabundante), ma (muito abundante), c (comum), r (rara), d (dispersa).

³F = Frequência: SF (super frequente), MF (muito frequente), F (frequente), PF (pouco frequente).

⁴C = Constância: W (constante), Y (acessória), Z (acidental).

Em Diptera, Dolichopodidae apresentou-se como não dominante, comum, frequente e acidental nos clones I144, VE41, VCC865. A família Dolichopodidae é uma das mais abundantes da Ordem Diptera (ficando atrás em número de exemplares das famílias Limoniidae, Tachinidae e Asilidae), contando com mais de 7.600 espécies (CAPELLARI, 2017). Estes indivíduos são predadores, geralmente abrigam-se em plantas herbáceas, pois servem de abrigo para outros insetos, deste modo, proporcionando em novas presas para os Dolichopodidaeos (HARTERREITEN-SOUZA et al., 2014) (Tabela 1).

Os Sirfídeos foram identificados nos clones I144, VE41 e VCC865 sendo não dominante, comum, frequente e acidental e junto com os taquinídeos são os principais agentes biológicos para o controle da densidade populacional de insetos fitófagos na Ordem Diptera (AUAD, 2003).

A família Tachinidae foi identificada apenas no clone I144, apresentando-se como não dominante, comum, frequente e acidental neste clone. Geralmente as larvas deste indivíduo são endoparasitas abrangendo as ordens Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera e Orthoptera. O gênero *Lixophaga* foi identificado parasitando as espécies *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae), *Ammalo* sp. (Lepidoptera: Arctiidae), *Conotrachelus subnebulosus* (Hustache, 1926) (Coleoptera: Cucurionidae) em diversos países da América do Sul (PRATISSOLI et al., 2010).

Os indivíduos da família Tachinidae normalmente depositam seus ovos em ambientes de alimentação de seus hospedeiros, logo, após ingeridos seus ovos eclodem parasitando o hospedeiro (FONTES et al., 2020). Consequentemente, os indivíduos pertencentes a esta família são inimigos naturais de diversas espécies, o estudo mais aplicado para este grupo, proporcionará no fornecimento de subsídios para práticas de manejo no controle biológico de pragas agrícolas e florestais.

A ordem Hymenoptera se destaca como o grupo taxonômico com maior número de inimigos naturais utilizados em programas de controle biológico. A família Vespidae, apresentou-se como dominante, muito frequente, muito abundante e constante nos clones I144 e VE41, além de não dominante, comum, frequente e acessória no clone VCC865 (Tabela 1). As vespas desempenham uma função essencial na cadeia alimentar, atuando como um excelente bioindicador ecológico (SILVA et al., 2021). Em povoamentos florestais de *Eucalyptus* spp., a presença natural de indivíduos da família Vespidae e Pompilidae é reconhecida por atuar de forma significativa no controle biológico conservativo de lepidópteros, havendo o deslocamento de ninhos, por parte dos produtores, para áreas com maiores níveis de ataque de

insetos-praga (GONZAGA et al., 2021). A família Pompilidae apresentou-se como não dominante, comum e frequente em todos os clones avaliados.

Geralmente os organismos pertencentes a este grupo são altamente territorialistas e vivem em colônias, necessitando de uma alta demanda de alimento. Por conta disto, os indivíduos das famílias Pompilidae e Vespidae são popularmente denominados de vespas e maribondos, destacam-se pelas características de sua dieta alimentar, pois dão preferência a ingestão de lagartas desfolhadoras.

Dentre os indivíduos coletados na ordem Hemiptera, foi a família Pentatomidae no clone I144, sendo considerado não dominante, comum, frequente e acidental. O percevejo associado a esta família é relatado em diversos cultivos de eucalipto como agente de controle biológico de diferentes espécies de lagartas desfolhadoras, larvas e pupas de coleópteros e ninfas e adultos de percevejos fitófagos (SIMONATO, 2018). Sendo assim, os hemipteras apresentam um grande potencial na regulação populacional natural de lagartas desfolhadoras em plantios de *Eucalyptus* spp. (MAGISTRALI et al., 2014).

Os indivíduos da Ordem Odonata são popularmente conhecidos como libélulas, sendo coletadas nos clones VE41 e VCC865, sendo consideradas não dominantes, comum e frequentes. Segundo Silva Filho (2017) as libélulas são predadoras em todos os seus estágios de vida, controlando principalmente populações de Dipteras. A presença de Odonatas possibilita a alteração de um ambiente inabitável, com uma alta incidência de mosquitos, para um ambiente habitável por seres humanos, sendo um método eficaz e de baixo custo no controle de mosquitos (FAITHPRAISE, 2014).

A Ordem Mantodea comumente apresenta inimigos naturais regulando a densidade populacional de outros insetos e foi coletada nos clones I144 e VE41, sendo considerada não dominante, frequente e comum (Tabela 1). Os Mantodeos são predadores generalistas podendo capturar uma alta diversidade de presas, variando entre pequenos e grandes artrópodes, e até pequenos vertebrados. A família Mantidae apresenta espécies com diferentes estratégias de caça, variando entre condições de habitat, de limitações comportamentais e/ou morfológicas e a disponibilidade de presas (Figura 2).

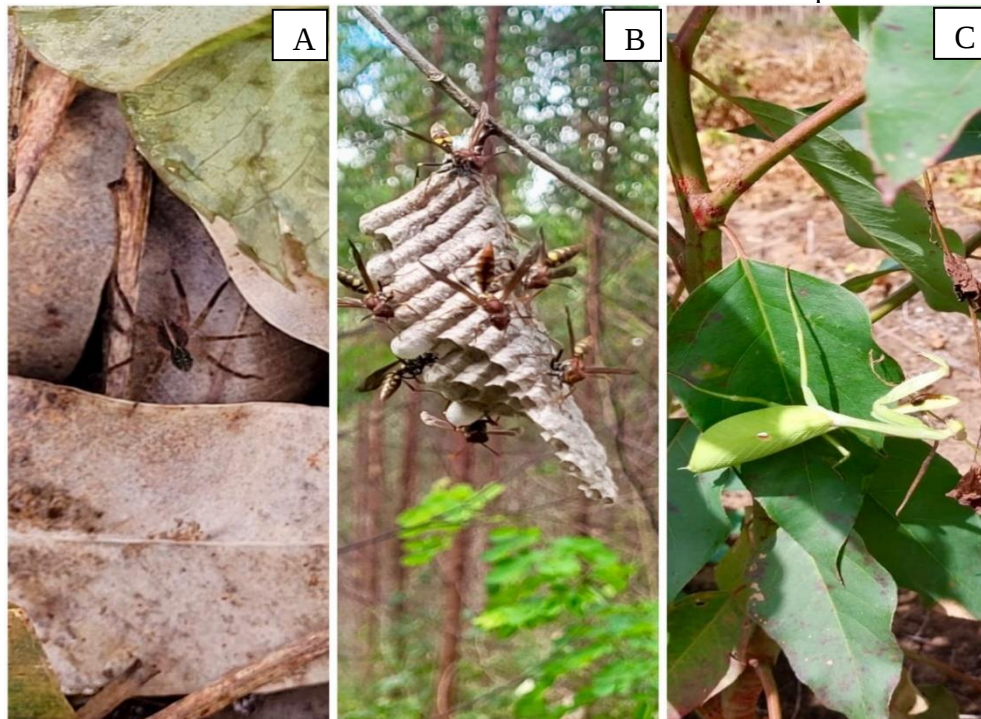
Em Neuroptera, a família Chrysopidae foi identificada nos clones I144 e VE41, sendo considerada não dominante, frequente e comum. Os indivíduos pertencentes a esta família são predadores somente no período larval, geralmente alimentam-se de pulgões, psilídeos, tripses, moscas-brancas, cochonilhas, lepidópteros e ácaros. Dentre as principais espécies estão a *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e a *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) tendo suas ocorrências

registradas em diversos agroecossistemas no Brasil. Eventualmente apresentam características canibalistas, principalmente quando ocorre a escassez de recursos. Contudo, estes indivíduos podem apresentar predação intraguilda, alimentando-se de outros insetos predadores, tendo ocorrências registradas em ataques contra coccinelídeos (FONTES et al., 2020).

A Classe Arachnida, apresentou-se como dominante em todos os clones durante o período de avaliação, as aranhas estão no topo da cadeia alimentar por predar pequenos insetos desfolhadores (ROSA, 2009) (Figura 2). Por se tratar de importantes agentes de controle biológico no manejo de insetos pragas, foi considerada no estudo. A ordem Araneae, apresentou índices faunísticos relevantes em todos os clones de *Eucalyptus* spp. Ainda que as aranhas não sejam insetos, elas têm uma importante função em florestas nativas e plantadas, por serem primariamente agentes de controle biológico em diversos ecossistemas.

Por serem carnívoros praticamente não apresentam nenhuma restrição alimentar, em sua dieta estão todos os tipos de insetos, desde fitófagos, herbívoros, carnívoros e nectarívoros e decompositores. Deste modo, as aranhas podem ser classificadas com um dos principais inimigos naturais das mais variadas espécies, pois regulam ecologicamente as populações de insetos/praga em cultivos de eucalipto.

Figura 2. Indivíduos encontrados na área de estudo. A. Aranha. B. Vespa. C. Louva-a-deus.



Fonte: Elaborado pelo autor: 2024.

De forma geral, o estudo realizado para o levantamento da entomofauna de inimigos naturais em povoamento florestal clonal de *Eucalyptus* spp. dos clones I144, VE41 e VCC865, permitiu quantificar e registrar as principais Ordens de inimigos naturais de ocorrência espontânea, fornecendo subsídios base para o desenvolvimento do MIP Floresta.

5. CONCLUSÃO

O estudo apresenta a ocorrência de insetos atuando como inimigos naturais, mensurando os aspectos de diversidade associada a povoamento florestal clonal de *Eucalyptus urograndis* em Alagoas. Em relação às análises faunísticas realizadas, após 12 meses de avaliação, os táxons que apresentam inimigos naturais com os índices mais relevantes são as ordens Araneae e Hymenoptera.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; CONTE, H. Controle biológico por insetos parasitoides em culturas agrícolas no Brasil: Revisão de literatura. **Revista Uningá Review**, v. 22, n. 2 p. 22-25, 2015.
- AGROFIT. **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**, 2003. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 31 ago. 2024.
- ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. Predatory Beetles (Coccinellidae). **Insect Bioecology and Nutrition for Integrated Pest Management**, v.23, p.571-591, 2012.
- ALVES, F. S.; ALMEIDA, C. A. C.; RODRIGUES, M. B.; BEZERRA, L. T.; GONZAGA, E. P.; LIMA, R. P.; SANTOS, J. M.; BREDA, M. O. **Avaliação da bioatividadede extrato de asas em *Thyriniteina arnobia* (Stoll 1782) (Lepidoptera: Geometridae)**. Anais do II Simpósio em Proteção de Plantas, Rio Largo, Alagoas, 2020.
- AMORIM, V. S. S.; MONTEIRO, K. M. S.; SOUZA, G. O.; DAMASCENA, J. F.; PEREIRA, J. A.; MORAES, W. S. Os benefícios ambientais do plantio de eucalipto: revisão de literatura. **Research Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.
- AUAD, A. M.; Aspectos biológicos dos Estágios Imatutos de *Pseudodorus clavatus* (Frabricius) (Diptera: Syrphidae) Alimentados com *Schyzaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em Diferentes Temperaturas. **Neotropical Entomology**, v.32, n.3, p.475-480, 2003.
- Breda, M. O.; Xavier, M. E.; Gonzaga, E. P. Almeida, C. A. C.; Santos, J. M. Ocorrência de *Thyriniteina arnobia* e *Oxydia vesulia* em plantios de eucalipto no estado de Alagoas. **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Entomologia Agrícola e X Congresso Latino Americano de Entomologia**, 2018.
- CAPELLARI, R. S.; Lista das espécies de Dolichopodidae (Insecta, Diptera) do Estado do Mato Grosso do Sul. **Iheringia**, Série Zoologia, 107(supl.): e2017135, 2017.
- CELLI, N. D. G. R. **Coccinellidae (Coleoptera) do Sul do Brasil: Espécies potencialmente importantes no controle biológico**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, 2017.
- CHAER, G. M.; TÓTOLA, M. R. Impacto do manejo de resíduos orgânicos durante a reforma de plantios de eucalipto sobre indicadores de qualidade do solo. **Ciência Solo**, v. 31, n. 6, 2007.
- DANTAS, J. O.; SANTOS, M. J. C.; SANTOS, F. R.; PEREIRA, T. P. B.; OLIVEIRA, A. V. S.; ARAÚJO, C. C.; PASSOS, C. S.; RITA, M. R. Levantamento da entomofauna associada em sistema agroflorestal. **Scientia Plena**, v. 8, 2012.
- EMBRAPA. Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. **Transferência da Tecnologia Florestal**. Embrapa, ed. 1, Colombo – PR, 2014.
- EMBRAPA. O Eucalipto. **Embrapa Floresta**, dez. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto>. Acesso em: 30 jun. 2024.

FAITHPRAISE, F. O.; IDUNG, J.; USIBE, B. CHATWIN, C. R.; YOUNG, R.; BIRCH P.; Natural controlo f the mosquito population via Odonataa Toxorhynchites. **IJRSET**, v. 3, n. 5, 2014.

FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS. Controle biológico de pragas da agricultura. **Embrapa**. Brasília-DF, 2020.

FUJIHARA, R. T.; FORTI, L. C.; ALMEIDA, M. C.; BALDIN, E. L. L. **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu: FEPAF, p.391, 2011.

GARLET, J. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de Eucalyptus spp.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, RS, 2010.

GARLET, J.; COSTA, E. C.; BOSCARDIN, J. Levantamento da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp. por meio de armadilha luminosa em São Francisco de Assis – RS. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 365-374, 2016.

GONÇALVES, F. S.; ALMEIDA, C. A. C.; RODRIGUES, M. B.; BEZERRA, L. T.; GONZAGA, E. P.; LIMA, R. P.; SANTOS, J. M.; BREDA, M. O. **Avaliação da bioatividade de extrato de asas em *Thyrinitea arnobia* (Stoll 1782) (Lepidoptera: Geometridae)**. Anais do II Simpósio em Proteção de Plantas, Rio Largo, Alagoas, 2020.

GONZAGA, E. P. **Levantamento e caracterização da entomofauna associada ao cultivo de eucalipto no estado de Alagoas**. Dissertação (Mestrado em Proteção de plantas) – Programa de Pós-graduação em Proteção de Plantas, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL, 2019.

GONZAGA, P. G.; BREDA, M. O.; XAVIER, M. E. V.; SANTOS, J. M.; SANTOS, T. F.; SANTOS, D. S. Diversidade inicial da entomofauna em povoamentos florestais de eucalipto, no município de Rio Largo, Alagoas. **Diversitas Journal**, vol. 6, n. 3, p. 2931-2945, 2021.

GURGEL, V. A.; SANTOS, R. C. A. L.; SALOMON, K. R. Avaliações de impactos nas implantações do cultivo do eucalipto na mesorregião leste do estado de Alagoas. **Revista Geografia (Recife)**, v. 37, n. 1, 2020.

GURGEL, V. A. **Transformações nas dinâmicas espaciais no estado de Alagoas com inserção da eucaliptocultura na mesorregião geográfica o leste alagoano**. (Dissertação: Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Maceió, 2018.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S. et al. O papel da integração agroflorestal e plantio de hortaliças na estruturação de comunidades de insetos herbívoros e seus inimigos naturais na região Neotropical. **Sistemas agroflorestais**, v.88, n.2, p. 205-219, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Valor de produção da silvicultura e da extração vegetal cresce 11,9% e atinge recorde de R\$ 33,7 bilhões. – IBGE, **Estatísticas Econômicas**, 27 set. 2023.

Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37963-valor-de-producao-da-silvicultura-e-da-extracao-vegetal-cresce-11-9-e-atinge-recorde-de-r-33-7-bilhoes>. Acesso em: 04 nov. 2024.

IBÁ -Indústria Brasileira de Árvores. (2020). **Relatório Anual Ibá**, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. IPEF importa sementes australianas e forma uma nova rede experimental. **Notícias**, 26 jul. 2012. Disponível em: <https://www.ipef.br/noticias/?Session=31>. Acesso em: 30 jun. 2024.

JORNAL DE ALAGOAS. **Cultivo de eucalipto em Alagoas ganha mercado nacional**. Agro, 02 nov. 2021. Disponível em: <https://www.jornaldealagoas.com.br/agro/2021/11/02/2791-cultivo-de-eucalipto-em-alagoas-ganha-mercado-nacional>. Acesso em: 10 ago. 2024.

LOBÃO, M. S.; LÚCIA, R. M. D.; MOREIRA, M. R. S.; GOMES, A. Caracterização das propriedades físico-mecânicas da madeira de eucalipto com diferentes densidades. **Revista Árvore**, v. 28 n. 6, 2004.

MAGISTRALI, I. C.; COSTA, E. C.; MACHADO, L. M.; NADAI, J. Novos registros de Asopinae (Pentatomidae) predadores de lagartas *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae). **Revista Biotemas**, v.27, n.2, p.209–212, 2014.

MATSUMOTO, M. L.; FERNANDES, M. G.; MOTA, T. A. Análise da entomofauna e flutuação associada a quatro culturas com potencial para produção de biodiesel. **Arq. Inst. Biol.** (online), v.82, p.1-9, 2015.

MORALES, N. E.; ZANUNCIO, J. C.; PRATISSOLI, D.; FABRES, A. S. Flutuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) em zonas reforestaas com *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) em Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biología Tropical**, v. 48, n. 1, 2000.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; SIMIONI, F. J.; BUSCHINELLI, C. C. A. A viabilização econômica da cultura do eucalipto. **Embrapa**, n. 25, 2021.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; SANTOS, P. E. T. **Programa de melhoramento genético de eucalipto da Embrapa Florestas: resultados e perspectivas**. Embrapa – Florestas, Colombo – PR, 2011.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle Biológico: Terminologia. **Controbiolog**, cap. 1, 2002.

PESSOA, L. G. A.; SOUZA, T. M. N.; LOUREIRO, E. S. Compatibilidade de inseticidas no manejo de pragas em eucalipto com *Beaveria bassiana* (Cordypitaceae). **Society and Development**, v.9, n.8, 2020.

PEREIRA, L. G. B. A lagarta-parda, *Thyrintina arnobia*, principal lepidóptero desfolhador da cultura do eucalipto. **Dossiê Técnico, Fundação Centro Tecnológico de Minas - CETEC/MG**, p. 28, 2007.

PRATISSOLI, D.; GRECCO, E. D.; NIHEI, S. S. POLANCZYK, R. A.; CELESTINO F. N.; CARVALHO, J. R.; BARBOSA, W. F. Ocorrência de *Lixophaga* sp. (Diptera: Tachinidae)

parasitando lagartas de *Diaphania nitidalis* (L.) (Lepidoptera: Crambidae) em *Cucurbita moschata* no Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, v.77, n.4, p.719-721, 2010.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. Insetos do Brasil, Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto, **Holos Editora**, xiv+810 p., 2012.

RODRIGUES, M. B.; ALMEIDA, C. A. C.; GONÇALVES, F. S.; GONZAGA, E. P.; SANTOS, T. F.; ANDRADE, A. B. A.; SANTOS, J. M.; BREDÁ, M. O. **Avaliação da bioatividade de extrato de pernas em *Thyriniteina arnobia* (Stoll 1782) (Lepidoptera: Geometridae)**. Anais do II Simpósio em Proteção de Plantas, Rio Largo, 2020.

ROSA, C. S. **Um estranho no ninho: Efeito direto do predador de topo em mirmecóitas**. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, São Lourenço, Minas Gerais, 2009.

SILVA, E. S.; FRANCO-ASSIS, G. A. Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae) em um plantio de eucalipto no município de Barreira, Bahia. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v.24, n.2, 2021.

SILVA FILHO, E. S. **Eficiência de ninfas de libélula (Odonata) como potenciais predadores de larvas de *Aedes aegypti*, em condições laboratoriais em São Cristóvão, Sergipe**. TCC – IFS, São Cristóvão, SE, 2017

SPASSIN, A. C.; MIRANDA, L.; UKAN, D. Avaliação de duas armadilhas para coletas de insetos em plantio de *Eucalyptus benthamii* maiden et. Cambage em Irati-PR. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.17, p.3734-3745, 2013.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. Manual de ecologia dos insetos. Ceres, v.9 p.419, 1976.

SIMONATO, J. **Avaliação do potencial de inimigos naturais no controle biológico de *Helicoverpa armigera* (Hubner, 1805) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, Mato Grosso do Sul, 2018.

VECHI, A.; MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O. Aspectos positivos e nativos da cultura do eucalipto e os efeitos ambientais do seu cultivo. **Revista Valore**, Volta Redonda – RJ, v. 3 n. 1 p. 495 – 507, 2018.

VITAL, M. H. F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

WILCKEN, C. F.; FILHO BERTI, E. Biologia de *Thyriniteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae) em dieta artificial (I): Seleção das dietas e influência da posição da dieta artificial no desenvolvimento de lagartas. **Revista de Agricultura**, v. 81 n. 3, p. 289, 2006.

WILCKEN, C. F.; SÁ, L. A. N. BERTI FILHO, E.; FERREIRA FILHO, P. J.; OLIVEIRA, N. C.; DAL POGETTO, M. H. F. A.; SOLIAN, E. P. **Plagas exóticas de importância em *Eucalyptus* em Brasil**. In: XXIII Jornadas Forestales, Concórdia, 2008. Anales de XXIII Jornadas Forestales. Concordia: INTA Concordia, v. 1, p. 1-5, 2008.

ZANETTI, R. **Manejo integrado de pragas florestais**. p. 5, 2002. Notas de Aula de ENT 115 – Manejo Integrado de Pragas Florestais: UFLA. Disponível em: <http://www.den.ufla.br/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20introducao.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.