UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

EFEITOS ASSOCIADOS DE GENÓTIPOS DE EUCALIPTO SOBRE *Thyrinteina arnobia* (STOLL) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) E NO PREDADOR *Podisus nigrispinus* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Nara Elisa Lobato Rodrigues
Engenheira Agronôma

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

EFEITOS ASSOCIADOS DE GENÓTIPOS DE EUCALIPTO SOBRE *Thyrinteina arnobia* (STOLL) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) E NO PREDADOR *Podisus nigrispinus* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Nara Elisa Lobato Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Roberto da Silva Farias

Tese Apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Doutora em Agronomia (Entomologia Agrícola).

2014

Rodrigues, Nara Elisa Lobato

R696e Efeitos associados de genótipos de eucalipto sobre *Thyrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae) e no predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) / Nara Elisa Lobato Rodrigues. – – Jaboticabal, 2014

xiii, 62 f. il.; 28 cm

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014

Orientador: Arlindo Leal Boiça Júnior

Banca examinadora: Nilza Maria Martinelli**,** Antonio Carlos Busoli, Terezinha Monteiro dos Santos Cividanes, José Roberto Scarpellini.

Bibliografia

1. Antibiose. 2. Interação tritrófica. 3. Lagarta-parda. 4. Não preferência para alimentação. 5. Predador. 6. Resistência de plantas a insetos. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.7:634.878.91

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: EFEITOS ASSOCIADOS DE GENÓTIPOS DE EUCALIPTO SOBRE *Thyrinteina arnobia* (STOLL) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) E NO PREDADOR *Podisus nigrispinus* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

AUTORA: NARA ELISA LOBATO RODRIGUES

ORIENTADOR: Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. PAULO ROBERTO SILVA FARIAS

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM AGRONOMIA (ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR
Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS BUSOLI
Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Profa. Dra. NILZA MARIA MARTINELLI
Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. JOSE ROBERTO SCARPELLINI
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios / Ribeirão Preto/SP

Profa. Dra. TEREZINHA MONTEIRO DOS SANTOS CIVIDANES
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios / Ribeirão Preto/SP

Data da realização: 09 de abril de 2014.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

NARA ELISA LOBATO RODRIGUES – Filha de José Elias Hermes Rodrigues e Lucidalva Lobato Rodrigues nasceu em Belém PA, no dia 11 de Setembro de 1985. Formada em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, no ano de 2008. Em fevereiro de 2011 concluiu o curso de Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Entomologia Agrícola, pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - Campus de Jaboticabal, SP. Em março de 2011 iniciou curso de Doutorado em Agronomia, Área de Concentração em Entomologia Agrícola na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP – Jaboticabal - SP), sendo bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, no período de 2009 a 2013.

DEDICO...

Ao meu pai **José Elias Hermes Rodrigues**
À minha mãe **Lucidalva Lobato Rodrigues**

OFEREÇO...

Às minhas irmãs,
Cinthia Verena Lobato Rodrigues
Milena Lobato Rodrigues

Aos meus sobrinhos (as),
Rafael José Rodrigues de Oliveira
João Victor Rodrigues do Nascimento
Maria Luisa Rodrigues do Nascimento
Maria Eduarda Rodrigues Monteiro

AGRADECIMENTO EM ESPECIAL...

Ao meu orientador **Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior**

Ao meu coorientador **Prof. Dr. Paulo Roberto da Silva Farias**

Pela orientação, incentivo, amizade e contribuição na minha formação profissional e pessoal.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre nos guia e ilumina, pois sem ele, nada é possível.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Programa de Pós-graduação em Entomologia Agrícola, pela oportunidade de realização do Curso de Doutorado.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de estudos.

Ao Técnico Agrícola Zulene Antonio Ribeiro pela colaboração durante todo o doutorado.

Aos amigos e companheiros de laboratórios, Daline Benites Bottega, Anderson Gonçalves da Silva, Bruno Henrique Sardinha de Souza, Eduardo Neves Costa, Renato Franco Oliveira de Moraes, Wellington Ivo Eduardo, Jeane Dayse Veloso dos Santos, pela amizade.

Aos Professores do Programa de Pós-graduação em Entomologia Agrícola FCAV/UNESP – Jaboticabal, pelos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP – Jaboticabal, José Altamiro de Souza, Lígia Dias Tostes Fiorezzi e Lúcia Helena Farina, pela paciência, colaboração e amizade.

À bibliotecária Tiêko Takamiya Sugahara, da FCAV/UNESP – Jaboticabal, pelo auxílio na elaboração das Referências Bibliográficas.

Aos meus familiares, principalmente minha madrinha Edna Sueli Lobato Corumbá, pela força e incentivo em minha formação.

À todas as pessoas presentes durante o Curso de Pós-graduação, pela amizade e convivência em especial Diego Vianna, Thiago Pinheiro, Guilherme Band, Thalita Petrillo, João Saraiva, Caroline Abreu, Nayara Rebelo, Daniela Viana, Hilda Tillmann, Ana Carina Morgado, Jacob Crosariol Netto, Laudecir Raiol Júnior, Enrique Jiménez.

Aqueles que, direta e indiretamente, colaboraram para que este trabalho fosse realizado.

Muito Obrigada!

Sumário

Lista de Tabelas viiii

Lista de Figuras xii

RESUMO xiii

ABSTRACT xiiii

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS 1

1. INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA 3

2.1. A cultura do eucalipto 3

2.2. Descrição e aspectos biológicos de *Thyrinteina arnobia* 4

2.3. Descrição e aspectos biológicos de *Podisus nigrispinus* 5

2.4. Danos causados por *Thyrinteina arnobia* 7

2.5. Métodos de controle de *Thyrinteina arnobia* 8

3. REFERÊNCIAS 10

CAPÍTULO 2 – CATEGORIAS DE RESISTÊNCIA EM GENÓTIPOS DE EUCALIPTO A *Thyrinteina arnobia* (STOLL, 1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) 15

RESUMO 15

ABSTRACT 16

1. INTRODUÇÃO 17

2. MATERIAL E MÉTODOS 18

2.1. Instalação e condução do experimento 18

2.2. Criação de manutenção de *Thyrinteina arnobia* 18

2.3. Não preferência para alimentação de *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto, em testes com e sem chance de escolha 19

2.4. Antibiose em *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto 21

2.5. Análise estatística 22

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 23

3.1. Não preferência para alimentação de *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto, em testes com e sem chance de escolha. 23

3.2. Antibiose em *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto 31

4. CONCLUSÕES 40

5. REFERÊNCIAS 41

CAPÍTULO 3 – ASPECTOS BIOLÓGICOS E CAPACIDADE PREDATÓRIA DE *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM LAGARTAS DE *Thyrinteina arnobia* (STOLL, 1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) CRIADAS EM GENÓTIPOS DE EUCALIPTO 44

RESUMO 44

ABSTRACT 45

1. INTRODUÇÃO 46

2. MATERIAL E MÉTODOS 47

2.1. Local de instalação 47

2.2. Criação de manutenção de *Thyrinteina arnobia* 47

2.3. Criação de manutenção de *Podisus nigrispinus* 48

2.4. Influência de *Thyrinteina arnobia* e genótipos de eucalipto na atração de *Podisus nigrispinus* 49

2.5. Biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia criadas* em diferentes genótipos de eucalipto 50

2.6. Análise estatística 51

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 51

3.1. Influência de *Thyrinteina arnobia* e genótipos de eucalipto na atração de *Podisus nigrispinus* 51

3.2. Biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia* criadas em genótipos de eucalipto 52

4. CONCLUSÕES 57

5. REFERÊNCIAS 58

IMPLICAÇÕES 61

Lista de Tabelas

Capítulo 2

Tabela 1. Genótipos de eucalipto utilizados nos testes com *Thyrinteira arnobia* no primeiro e segundo ano. Jaboticabal, SP, 2010 e 2011. 21

Tabela 2. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por discos foliares de doze genótipos de eucalipto, no primeiro ano, em teste com chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010. 24

Tabela 3. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em doze genótipos de eucalipto, em teste com chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010. 25

Tabela 4. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por disco foliar de doze genótipos de eucalipto, no primeiro ano, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010. 26

Tabela 5. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em doze genótipos de eucalipto, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010. 27

Tabela 6. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por disco foliar de treze genótipos de eucalipto, em vários períodos de amostragens, em teste com chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011. 28

Tabela 7. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em treze genótipos de eucalipto, em teste com chance

de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011. 29

Tabela 8. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por disco foliar de treze genótipos de eucalipto, em vários períodos de amostragens, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011. 30

Tabela 9. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em treze genótipos de eucalipto, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011. 31

Tabela 10. Período (dias) e viabilidade (%) da fase larval e massa (mg) das lagartas com 18 dias de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de doze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010. 33

Tabela 11. Período (dias) e viabilidade (%) da fase pupal e massa (mg) das pupas com 24 horas de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de doze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010. 34

Tabela 12. Longevidade (dias) dos adultos, razão sexual, viabilidade total (%) e período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (dias) de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de doze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010..... 35

Tabela 13. Período (dias) e viabilidade (%) da fase larval e massa (mg) das lagartas com 18 dias de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de treze genótipos de eucalipto. Jaboticabal, SP, 2011. 36

Tabela 14. Período (dias) e viabilidade (%) da fase pupal e massa (mg) das pupas com 24 horas de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de treze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011. 38

Tabela 15. Longevidade (dias) dos adultos, razão sexual, viabilidade total (%) e período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (dias) de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de treze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011..... 39

Capítulo 3

Tabela 1. Genótipos de eucalipto utilizados para alimentar as lagartas de *Thyrinteira arnobia*, usadas nos testes com *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal, SP, 2010 e 2011..... 48

Tabela 2. Número médio de adultos e ninfas de *Podisus nigrispinus*, atraídos, por lagartas de *Thyrinteina arnobia,* criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal/SP, 2012. 53

Tabela 3. Duração média (dias) dos ínstar de *Podisus nigrispinus*, alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia*, criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10%. e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2013..... 54

Tabela 4. Viabilidade média (%) dos ínstares de *Podisus nigrispinus*, alimentados por lagartas de *Thyrinteina arnobia*, criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10%. e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2013..... 55

Tabela 5. Capacidade predatória, longevidade de adultos (dias) e viabilidade total (%) de *Podisus nigrispinus*, alimentados por lagartas de *Thyrinteina arnobia*, criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2013. 56

Lista de Figuras

Capítulo 1

Figura 1. Fêmea (A), Macho (B), ovos (C), lagarta (D) e pupas (E) de *Thyrinteina arnobia*..... 5

Figura 2. Ovos (A), ninfas (B) e adultos (C) de *Podisus nigrispinus*..... 6

Capítulo 2

Figura 1. Gaiolas utilizadas nos testes não preferência para alimentação de *Thyrinteina arnobia*, com (A) e sem (B) chance de escolha, por genótipos de eucalipto 20

Figura 2. Gaiola utilizada no teste de antibiose em *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto 22

Capitulo 3

Figura 1. Olfatômetro utilizada no teste influência de *Thyrinteina arnobia* e genótipos de eucalipto na atração de *Podisus nigrispinus*..... 49

Figura 2. Gaiola utilizada no teste de biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia criadas* em diferentes genótipos de eucalipto 50

EFEITOS ASSOCIADOS DE GENÓTIPOS DE EUCALIPTO SOBRE *Thyrinteina arnobia* (STOLL) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) E NO PREDADOR *Podisus nigrispinus* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

RESUMO – O eucalipto é a principal espécie florestal cultivada no Brasil, sua produtividade tem sido afetada pelo ataque de pragas. Entre as pragas do eucalipto, *Thyrinteina arnobia* (Stoll,1782) (Lepidoptera: Geometridae), conhecida como lagarta-parda é considerada a principal, podendo ocasionar até 100% de desfolha. As alternativas de controle desta espécie ainda estão em fase de desenvolvimento, dentre essas pode-se citar que a resistência de plantas a insetos e o controle biológico são táticas viáveis. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi verificar os níveis e categorias de resistência em genótipos de eucalipto e posteriormente estudar o efeito dessa resistência na atratividade e aspectos biológicos do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) criados em lagartas de *T. arnobia*. Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP) – Jaboticabal/SP, no período de julho de 2010 a setembro de 2013. Para identificar as categorias de resistência foram realizados testes de não preferência para alimentação e antibiose nos anos de 2010 e 2011, sendo avaliados genótipos de eucalipto. De acordo com os dados obtidos pode-se concluir que os genótipos testados não apresentam resistência na categoria por não preferência para alimentação; os Clones FP_6, FP_7, FP_8, FS_1, FS_2, FS_3, FS_7, FS_9 e FS_{10} apresentaram moderada resistência na categoria por antibiose a *T. arnobia*; e, *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus camaldulensis* e os Clones FP_1, FP_4, FP_9 e FS_6 foram suscetíveis à *T. arnobia.* Posteriormente, foram selecionados quatro genótipos resistentes e um suscetível à lagarta-parda, para que fosse avaliado o efeito de genótipos de eucalipto resistentes sobre o predador, através da avaliação da atratividade, dos aspectos biológicos e predação de *P. nigrispinus* alimentados com lagartas de *T. arnobia* criadas em genótipos de eucalipto. Foram realizados os testes de influência de *T. arnobia* e diferentes genótipos de eucalipto na atração de *P. nigrispinus*; e, aspectos biológicos e capacidade predatória de *P. nigrispinus* alimentados com lagartas de *T. arnobia* criadas em diferentes genótipos de eucalipto. De acordo com os dados obtidos pode-se concluir que as lagartas de *T. arnobia* criadas nos genótipos de eucalipto não afetam a atração de *P. nigrispinus;* as lagartas de *T. arnobia* criadas nos genótipos de eucalipto proporcionam desenvolvimento semelhante de *P. nigrispinus*; e, a capacidade predatória de *P. nigrispinus* não foi afetada pelos genótipos de eucalipto os quais foram criadas as lagartas de *T. arnobia.*

Palavras-chave: antibiose, interação tritrófica, lagarta-parda, não preferência para alimentação, predador, resistência de plantas a insetos

ASSOCIATED EFFECTS ON EUCALYPTUS GENOTYPES *Thyrinteina arnobia* (STOLL) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) AND PREDATOR *Podisus nigrispinus* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

ABSTRACT – Eucalyptus is the main forest species cultivated in Brazil, their productivity has been affected by the attack of pests. Among the lepidopteran defoliators of eucalyptus *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae), known as caterpillar puma is considered the main and can cause up to 100% defoliation. Alternative control of this species are still under development, among these one can mention that the plant resistance to insects and biological control are viable tactics. Thus, the objective of this study was to determine the levels and categories of resistance in genotypes of eucalyptus and then study the effect of this resistance on the attractiveness and biological aspects of predator *Podisus nigrispinus* bred larvae of *T. arnobia*. The experiments were conducted in the laboratory of Resistência de Plantas a Insetos, do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP) – Jaboticabal/SP from July 2010 to September 2013 to identify the categories of resistance were carried tests not feeding preference and antibiosis in the years 2010 and 2011, were evaluated genotypes eucalyptus. According to the data obtained it can be concluded that the tested genotypes did not show resistance in the category of preference for feeding ; Clone the FP6 , FP7 , FP8 , FS1 , FS2 , FS3 , FS7 , FS10 and FS9 showed resistance in the category for antibiosis to *T. arnobia*; and *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus camaldulensis* and Clones FP1 , FP4 , FP9 and FS6 were susceptible to *T. arnobia*. Were then selected four resistant genotypes and susceptible to caterpillar brown, in order to evaluate the effect of genotypes resistant eucalyptus on the predator, by assessing the attractiveness of biological aspects and predation of *P. nigrispinus* fed caterpillars *T. arnobia* created in genotypes of eucalyptus . Testing the influence of different genotypes and *T. arnobia* eucalyptus in attracting the predator were performed; and biological aspects and predatory capacity of the predator fed larvae of *T. arnobia* created in different genotypes of eucalyptus. According to the data obtained it can be concluded that the larvae of *T. arnobia* created in genotypes of eucalyptus does not affect the attraction of the predator; caterpillars of *T. arnobia* created in genotypes of Eucalyptus provide similar development of the predator; and the predatory ability of *P. nigrispinus* was not affected by genotype eucalyptus which the caterpillars of *T. arnobia* were created.

Keywords: antibiosis, tritrophic interaction, caterpillar puma, preference for feeding, predator, plant resistance to insects

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O eucalipto apresenta rápido crescimento e se adapta a diversos ambientes, mas, sobretudo, a grande diversidade de espécies, tornam possível atender aos diversos setores da produção industrial de papel, celulose e madeireira possuindo, assim, grande importância econômica (GARLET, 2010).

Devido às plantações de eucalipto se apresentarem extensas e em áreas contínuas, tornam-se um excelente local para abrigo e fonte de alimento para insetos-praga (FIRMINO, 2004).

Os lepidópteros de maior importância para os plantios de eucaliptos são aqueles denominados desfolhadores. Segundo Santos et al. (1993), as principais lagartas desfolhadoras do eucalipto no Brasil são: *Apatelodes sericea* Schaus, 1896 (Lepidoptera: Eupterotidae); *Automeris* spp. (Lepidoptera: Saturniidae); *Blera varana* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae); *Dirphia rosacordis* (Walker, 1855) (Lepidoptera: Saturniidae); *Eacles imperialis magnifica* (Walker, 1856) (Lepidoptera: Saturniidae); *Eupseudosoma aberrans* Schaus, 1905 (Lepidoptera: Arctiidae); *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852) (Lepidoptera: Arctiidae); *Euselasia apisaon* Dalman, 1823 (Lepidoptera: Riodinidae); *Fulgurodes sartinaria* Guenée, 1857 (Lepidoptera: Geometridae); *Glena unipennaria unipennaria* (Guenée, 1857) (Lepidoptera: Geometridae); *Glena bisulca* Rindge, 1967 (Lepidoptera: Geometridae); *Oiketicus kirbyi* Lands-Guilding, 1827 (Lepidoptera: Psychidae); *Oxydia apidania* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Geometridae); *Oxydia vesulia* Cramer, 1779 (Lepidoptera: Geometridae); *Psorocampa denticulata* Schaus, 1901 (Lepidoptera: Notodontidae); *Sabulodes caberata caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera: Geometridae); *Sarcina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lepidoptera: Lymantriidae); *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) e *Thynrinteina leucoceraea* Rindge, 1961 (Lepidoptera: Geometridae).

Entre os lepidópteros desfolhadores de eucalipto, *T. arnobia* conhecida como lagarta-parda destaca-se devido ocasionar prejuízos expressivos em várias regiões do país (SANTOS; ZANUNCIO; ZANUNCIO, 2000).

Surtos desta espécie em plantios florestais têm sido controlados, em algumas situações, com inseticidas (OLIVEIRA et al., 2011). No entanto, estes

podem matar inimigos naturais (GUEDES; LIMA; ZANUNCIO, 1993) e contaminar o meio ambiente. Por conseguinte, existe necessidade de desenvolver métodos de controle alternativos para esta praga (ZANUNCIO et al., 1991b).

Dessa forma, a resistência de plantas deve ser utilizada como mais uma tática de controle, pois diminui os danos causados pela *T. arnobia* devido reduzir a população da praga, minimizando os efeitos adversos de produtos químicos no meio ambiente (LARA, 1991; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

O controle biológico de *T. arnobia* é outra tática viável (MENEZES et al., 2012), devido à facilidade de criação de percevejos predadores em laboratório, os quais foram utilizados em programas de controle biológico de lagartas desfolhadoras, como *Podisus nigrolimbatus* Spínola, 1832 (Heteroptera: Pentatomidae) e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Heteroptera: Pentatomidae) (ZANUNCIO et al., 1993; ZANUNCIO et al., 2002; HOLTZ et al., 2006; ZANUNCIO et al., 2006).

Estudos têm enfatizado o possível uso de predadores, tais como *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae), *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae), *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae), entre outras espécies, no controle de lagartas desfolhadoras em plantios de eucalipto, pela facilidade de criação massal e eficiência em condições de laboratório (ZANUNCIO et al., 1994).

O objetivo desse trabalho foi verificar os níveis e categorias de resistência em genótipos de eucalipto e posteriormente estudar o efeito de dessa resistência na atratividade e aspectos biológicos do predador *P. nigrispinus* criados em lagartas de *T. arnobia*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura do eucalipto

Eucalipto (do grego, *eu* + καλύπτω = *"verdadeira cobertura")* é a designação comum das várias espécies vegetais do gênero *Eucalyptus,* pertencente à família das Mirtáceas, que compreende outros 130 gêneros (VITAL, 2007).

Muitas espécies do gênero *Eucalyptus* encontraram condições climáticas e ecológicas adequadas ao seu desenvolvimento no Brasil, sendo cultivadas em grande escala, com áreas reflorestadas estimadas acima de 3,2 milhões de hectares (SANTANA, 2005).

O eucalipto é uma cultura florestal de rápido crescimento e seu cultivo é incentivado por ser uma fonte de matéria-prima para diversos produtos de primeira necessidade, bem como geradora de inúmeros postos de trabalho (HIGA; MORA; HIGA, 2006). A importância econômica da cultura do eucalipto destaca-se pela sua influência em diversos setores, como o de celulose, energia, siderurgia, indústria moveleira, agricultura, entre outros.

A presença de espécies nativas da família Myrtaceae, hospedeiras de abundante fauna entomológica, facilitou o estabelecimento de pragas relacionadas a essa cultura (SANTANA, 2005).

Nos últimos anos, além de espécies de insetos-praga comumente conhecidas e frequentemente presentes nas áreas plantadas com eucalipto, outras espécies introduzidas acidentalmente em nosso país vem preocupando o setor florestal. Estes insetos, assim como a maioria das espécies de *Eucalyptus*, são originários da Austrália, apresentam alto potencial de disseminação e podem atingir diferentes regiões produtoras no país (WILCKEN et al., 2008; BARBOSA et al., 2010).

O interesse pela silvicultura clonal de *Eucalyptus* apresentou aumento, principalmente decorrente das vantagens do processo quanto à possibilidade de contornar problemas de doenças, heterogeneidade e produtividade dos plantios florestais (XAVIER; SILVA, 2010).

A clonagem é considerada, mundialmente, como a maneira mais eficiente de se produzir madeira em qualidade e quantidade exigidas pelo mercado. Possibilita a produção em massa de celulose, papel e madeira com características previamente selecionadas e assegura maior rendimento no processo de produção em todas as suas etapas. Além disso, podem ser obtidos ganhos expressivos na quantidade e qualidade do produto final devido a maior homogeneidade da matéria-prima pela indústria (TONINI; SCHNEIDER; FINGER, 2004; BERGER, 2000).

2.2. Descrição e aspectos biológicos de *Thyrinteina arnobia*

São mariposas com dimorfismo sexual acentuado, sendo que as fêmeas apresentam 48,6 mm de envergadura em média, antenas filiformes e curtas, asas brancas com pontuações esparsas e nas asas anteriores apresentam duas linhas escuras que dividem a asa em três partes (Figura 1A). Os machos apresentam em media 35 mm de envergadura, asas de coloração castanha e antenas pectinadas, além de serem menores que as fêmeas (Figura 1B) (SANTOS et al., 1993; GALLO et al., 2002). A longevidade dos machos é de 5,8 dias e das fêmeas de 9,1 dias (PEREIRA, 2007).

O acasalamento e a maioria das posturas desse inseto ocorrem à noite. As posturas são feitas em massa ao redor de ramos finos e cada fêmea oviposita cerca de mil ovos, são verde-acinzentados quando recém-colocados, depois se tornam alaranjados e escurecem progressivamente até acoloração azulado-escura, próxima à eclosão das lagartas (Figura 1C). O período de incubação dura cerca de 10 dias (SANTOS et al., 1993; PEREIRA, 2007).

As lagartas são do tipo "mede-palmo", apresentam além dos 3 pares de pernas torácicas, 2 pares de falsas pernas abdominais. Ao eclodirem são geralmente pretas com 16 manchas brancas nas laterais do corpo, sendo que nos ínstares subsequentes adquirem coloração castanho-clara com manchas irregulares, ficando com os corpos ásperos e no último ínstar exibem coloração castanho-escura, o que as confunde com galhos secos (Figura 1D). Além disso, apresentam duas saliências cônicas na cabeça, separadas por um sulco. O período larval dura cerca de 25 dias, passando por seis instares, medindo cerca de 50 mm no último ínstar (ZANUNCIO et al., 1993; PEREIRA, 2007).

As pupas são do tipo obtecta e apresentam coloração pardo-escura, com comprimento médio de 18 mm e 28 mm e a largura média de 5 mm e 10 mm para fêmeas e machos, respectivamente (Figura 1E). Para empupar, a lagarta elabora um casulo rudimentar, cujos fios de seda são presos em uma ou mais folhas do eucalipto. A duração do período pupal é em média 10 dias (GALLO et al., 2002; PEREIRA, 2007).

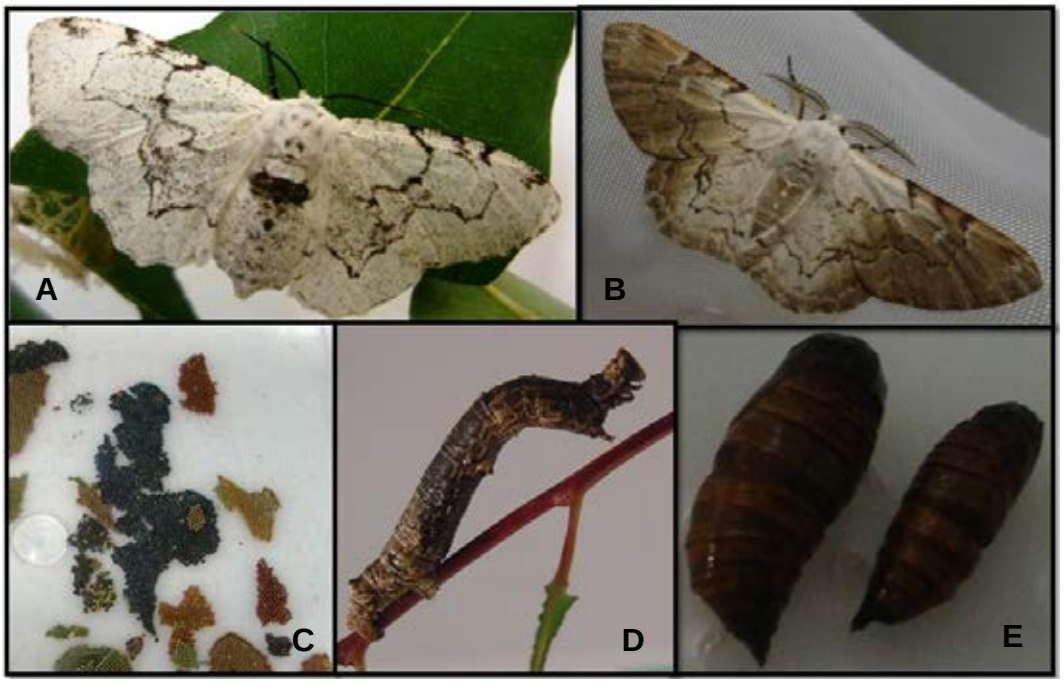

Figura 1. Fêmea (A), Macho (B), ovos (C), lagarta (D) e pupas (E) de *Thyrinteina arnobia*

2.3. Descrição e aspectos biológicos de *Podisus nigrispinus*

O gênero *Podisus* pertence à subfamília Asopinae (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) e o ciclo de vida inclui as fases de ovo, ninfa e a fase adulta (BOTTEGA, 2013). Os membros dessa subfamília diferenciam-se das demais subfamílias de pentatomideos por seu habito alimentar predador (VACARI, 2009).

Cerca de 58 espécies de Asopinae foram relatadas na América do Sul, e deste total, 14 gêneros, compreendendo 44 espécies foram encontrados no Brasil. As ninfas (exceto as de primeiro estádio) e os adultos do predador *P. nigrispinus* atacam principalmente insetos das ordens Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera (GALLO et al., 2002; MAGALHÃES, 2012).

Os ovos são de coloração dourado, com projeções e espinhos castanho-escuros, quase negros, colocados em grupos (Figura 2A). Este inseto passa por 5 estádios ninfais (Figura 2B) e quando adulto mede de 8,5 a 12,0 mm de comprimento, sendo que as fêmeas são usualmente maiores que os machos (Figura 2C) (VIVAN; TORRES; VEIGA, 2003; VACARI, 2009).

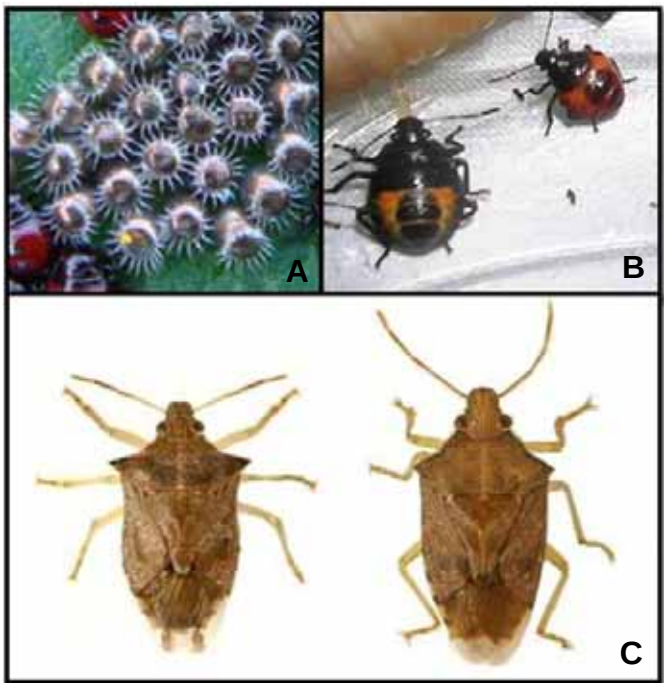

Figura 2. Ovos (A), ninfas (B) e adultos (C) de *Podisus nigrispinus*

Medeiros et al. (2003), verificaram que os períodos de incubação, de desenvolvimento ninfal e a longevidade de fêmeas variam de 5 a 6, 17 a 20 e 30 a 85 dias, respectivamente, quando alimentados com *Alabama argillacea* e expostos à temperatura de 25 a 27°C, 70 a 85% de umidade relativa e fotofase de 12 horas.

A coloração dos adultos varia entre os sexos e entre indivíduos criados em laboratório e de campo. Fêmeas criadas em laboratório podem variar da coloração pardo-esverdeada a marrom-avermelhada, sendo que as encontradas em campo são pardo-esverdeadas. Quanto aos machos, são pardo-esverdeados, tanto nas criações de laboratório como no campo (NASCIMENTO et al., 1996).

2.4. Danos causados por *Thyrinteina arnobia*

Entre os lepidópteros desfolhadores de eucalipto, *T. arnobia*, é considerada como a mais importante devido ocasionar prejuízos expressivos em várias regiões do país (ANJOS; SANTOS; ZANUNCIO, 1987; SANTOS; ZANUNCIO; ZANUNCIO, 2000).

A infestação desse lepidóptero começa da base para o ápice da copa da árvore e das margens para o interior dos talhões. Normalmente, o ataque só é percebido quando a maioria das lagartas já atingiram os últimos ínstares, pelo súbito aumento de desfolhamento e pelo ruído da queda de suas fezes (ZANUNCIO et al., 1993).

Zanuncio e Lima (1975) mencionaram que o desfolhamento não leva à morte direta da árvore, mas ao seu enfraquecimento em razão da necessidade de reposição das folhas consumidas, causando diminuição na produção de madeira. Além disso, uma árvore fisiologicamente enfraquecida pode sofrer danos em consequência de ataques de doenças e outros insetos-praga.

Oda e Berti Filho (1978) verificaram que uma desfolha de 100% em povoamentos de *Eucalyptus saligna*, com 2,5 a 3,5 anos de idade, reduziu o volume médio de madeira em 40,4% (25,6 m^3/ha) no ano seguinte ao ataque.

As lagartas de *T. arnobia* podem atacar plantios novos de eucalipto com 6 meses até 6,5 anos de idade, além de rebrotas com nove meses, ocasionando danos significativos (BARBIELLINI, 1950; PARO JÚNIOR, 1975; ANJOS; SANTOS; ZANUNCIO, 1987).

O desfolhamento afeta o crescimento das árvores, fundamentalmente pela diminuição da área fotossintetizante, o que implica na redução da produtividade primária das árvores, podendo em caso de ataques contínuos paralisar o seu crescimento. O aumento expressivo da área plantada de eucalipto causa uma severa queda na biodiversidade; em contra partida, essa falta de competição favorece a proliferação de insetos fitófagos e doenças (PEREIRA, 2007).

De acordo com Graham (1963) e Gallo et al. (2002), a redução do crescimento em árvores desfolhadas é proporcional à quantidade de folhas removidas, e mais de três desfolhamentos sucessivos é suficiente para levar uma árvore à morte.

2.5. Métodos de controle de *Thyrinteina arnobia*

O controle de *T. arnobia* tem sido realizado através de métodos mecânicos, culturais, químicos, biológicos e resistência de plantas (OLIVEIRA et al., 1984; ANJOS; SANTOS; ZANUNCIO, 1987; ZANUNCIO et al., 1993; LEMOS et al.,1999; OLIVEIRA et al., 2011).

Em relação aos métodos mecânicos e culturais utilizados, Zanuncio et al. (1993) afirmaram que o sistema de gradagem podem eliminar as pupas de *T. arnobia* que estão sob o solo, as quais podem morrer por esmagamento ou por exposição à temperatura e às condições adversas. Pereira (2007) observou que a catação manual de posturas (ovos), lagartas, pupas e a captura de adultos de *T. arnobia* pode ser uma alternativa para diminuir a infestação deste inseto-praga, entretanto fica restrita a pequenas áreas, devido ao esforço físico requerido e ao alto custo de sua aplicação.

Para o controle químico de lagartas, *T. arnobia*, Anjos, Santos e Zanuncio (1987) relataram o uso de piretróides. Segundo Zanuncio et al. (1993) o controle de *T. arnobia* foi eficiente com a utilização da deltametrina em aplicações aéreas.

O controle químico traz uma série de desvantagens ao ambiente, podendo inclusive ser letal aos inimigos naturais desses desfolhadores. Portanto, é de fundamental importância o uso de inseticidas eficientes contra as pragas e seletivos aos inimigos naturais, para possibilitar a preservação destes agentes de controle biológico (PEREIRA, 2007).

No Brasil, para o controle biológico da lagarta-parda, *T. arnobia*, vêm sendo utilizados a bactéria *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki, conhecida como Bt. Atualmente o uso do Bt é o método mais empregado no controle de lagartas desfolhadoras em áreas reflorestadas com eucalipto. Essa bactéria apresenta a eficiência comparada a dos inseticidas químicos para o controle desse inseto-praga (PEREIRA, 2007).

Outros agentes utilizados no controle biológico de *T. arnobia* são os percevejos predadores da família Pentatomidae tais como: *B. tabidus*, *S. cincticeps* e *P. nigrispinus* (ZANUNCIO et al., 1994). Devido à facilidade de criação massal e eficiência em condições de laboratório, estes insetos foram

produzidos e liberados em programas de controle biológico de lagartas desfolhadoras (ZANUNCIO et al., 2002).

Holtz et al. (2007) ao avaliarem o desempenho de *P. nigrispinus* alimentado com lagarta de *T. arnobia* e *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae), observaram que os aspectos biológicos de *P. nigrispinus* foram melhores sobre pupas de *T. molitor* do que os indivíduos criados sobre lagartas de *T. arnobia*, demonstrando que este predador não esta totalmente adaptado para quando as presas foram criadas em folhas de eucalipto com a presença de compostos secundários, que podem afetar seu desenvolvimento.

A resistência de plantas é mais uma tática de manejo utilizada no controle da lagarta-parda, pois diminui os danos causados por *T. arnobia,* reduzindo a população da praga, minimizando os efeitos adversos de produtos químicos no meio ambiente (LARA, 1991; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

Osse e Briquelot (1970) verificaram que *Eucalyptus paniculata* mostrou-se mais suscetível ao ataque de *T. arnobia* do que *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus alba* e *Eucalyptus robusta*.

Estudos com *T. arnobia* visam avaliar parâmetros biológicos com o intuito de aprimorar metodologias de criação do inseto ou como base para outras pesquisas (HOLTZ et al., 2003a; HOLTZ et al., 2003b) e não necessariamente visando a resistência de plantas. Assim, estudos objetivando à busca de genótipos resistentes são de grande importância.

3. REFERÊNCIAS

ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANÚNCIO, J. C. **A lagarta-parda, *Thyrinteina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos**. Minas Gerais: EPAMIG, 1987. 56 p. (EPAMIG. Boletim técnico, 25).

BARBIELLINI, A. Sobre pragas de eucalipto, especialmente lagartas. **Chácaras e Quintais**, v. 82, p. 37-40, 1950.

BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; BARDDAL, H. P. O.; MACHADO, B. O.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. **Predação de *Thaumastocoris peregrinus* por *Chrysoperla externa***. Colombo: Embrapa, 2010. 4 p. (Embrapa. Comunicado Técnico, 257)

BERGER, R. **Crescimento e qualidade da madeira de um clone de *Eucalyptus saligna* Smith sob o efeito do espaçamento e da fertilização.** 2000. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (RS),2000.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; LOPES, G. S.; COSTA, E. N.; MORAES, R. F. O.; EDUARDO, W. I. Atualidades em resistência de plantas a insetos. In: BUSOLI, A. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; SOUZA, B. H. S.; GRIGOLLI, J. F. J. **Tópicos em entomologia agrícola – VI.** Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel, 2013. p. 207-224.

BOTTEGA, D. B. **Resistência de genótipos de tomateiro a *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) e efeito no comportamento e desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae).** 2013. 97 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

FIRMINO, D. C. **Biologia do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) em diferentes espécies de eucalipto e em *Eucaliptus camaldulensis* sob diferentes temperaturas**. 2004. 57 f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias, Botucatu. 2004.

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

GARLET, J. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp.** 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal De Santa Maria, Santa Maria. 2010.

GRAHAM, K. **Concepts of forest entomology**. New York: Reinhold Biological Sciences, 1963.

GUEDES, R. N. C.; LIMA, J. O. G.; ZANUNCIO, J. C. Seletividade dos inseticidas deltametrina, fenvalerato e fenitrition para *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 21, p. 339-346, 1992.

HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural.** 2. Ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2006, 32p.

HOLTZ, A. M.; OLIVEIRA, H. G.; PALLINI, A.; MARINHO, J. S.; ZANÚNCIO, J. C.; OLIVEIRA, C. L. Adaptação de *Thyrinteina arnobia* em novo hospedeiro e defesa induzida por herbívoros em eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.4, p.453-458, 2003a.

HOLTZ, A. M.; OLIVEIRA, H. G.; PALLINI, A.; VENZON, M.; ZANÚNCIO, J. C.; OLIVEIRA, C. L.; MARINHO, J. S.; ROSADO, M. C. Desempenho de *Thyrinteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em eucalipto e goiaba: o hospedeiro nativo não é um bom hospedeiro? **Neotropical Entomology**, v.32, n.3, p.427-431, 2003b.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; MARINHO, J. S.; PRATISSOLI, D.; PALLINI, A.; PEREIRA, C. J. Características biológicas de adultos de *Podisus nigrispinus* e *Supputius cincticeps* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentados com *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). **Idesia**, v. 24, n. 2, p. 41-48, 2006.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, C. L.; PRATISSOLI D.; PALLINI A.; MARINHO, J. S.; VIANNA, U. R. Potencial reprodutivo e de sobrevivência de *Podisus nigrispinus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae) sobre *Thyrinteina arnobia* Stoll Lepidoptera: Geometridae) e *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). **Floresta**, v. 37, p. 63-70, 2007.

LARA, F. M. **Princípios de Resistência de Plantas a Insetos**. 2. ed. São Paulo, 1991. 336p.

LEMOS, R. N.; CROCOMO, B. W.; FORTI, L. C.; WILCKEN, C. F. Seletividade e influência da idade da folha de *Eucalyptus* spp., para *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.1, p.7-10, 1999.

MAGALHÃES, G. O. **Efeito de produtos à base de *Bacillus thuringiensis* Berliner em aspectos biológicos de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae).** 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Área de Concentração: Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2012.

MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Effect of temperature on life table parameters of *Podisus nigrispinus* (Het., Pentatomidae) fed with *Alabama argillacea* (Lep., Noctuidae) larvae. **Journal of Applied Entomology**, v. 12, p. 209-213, 2003.

NASCIMENTO, E. C.; ZANUNCIO, J. C.; MENIN, E.; FERREIRA, P. S. T. Aspectos biológicos, morfológicos e comportamentais de adultos de *Podisus sculptus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, p 151-157, 1996.

ODA, S.; BERTI FILHO, E. Incremento anual volumétrico de *Eucalyptus saligna* Sm, em áreas com diferentes níveis de infestação de lagartas de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae). **IPEF**, n.17, p.27-31, 1978.

OLIVEIRA, A. C.; FONSECA, E. P.; ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANÚNCIO, J. C. Resistência interespecífica de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) à lagarta desfolhadora *Thyrinteina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Árvore**, v.8, n.2, p.93-103, 1984.

OLIVEIRA, H. N.; ESPINDULA, M. C.; DUARTE, M. M.; PEREIRA, F. F.; ZANUNCIO, J. C. Development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) fed with *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) reared on guava leaves. **Brasilian Archives of Biology and Technology**, v. 54, n. 3, p. 429-434, 2011.

OSSE, L.; BRIQUELOT, A. Ocorrência de insetos em eucaliptais da Cia. Siderúgica Belgo-Mineira e combate experimental por diversos meios. **Brasil Florestal**, v. 1, n. 2, p. 21-24, 1970.

PARO JÚNIOR., L. A. A utilização do controle biológico no combate às pragas de essências florestais. **Boletim informativo IPEF,** v.3, n. 10, p. 39-42, 1975.

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

SANTANA, D. L. Q. **Psilídeos em Eucaliptos no Brasil.** Colombo: Embrapa, 2005. 14 p. (Circular Técnica, 109)

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; SANTANA, D. L. Q.; ZANUNCIO, T. V. Descrição das lagartas desfolhadoras. In: ZANUNCIO, J. C. (Coord.). **Manual de pragas em florestas**. **Lepidoptera desfolhadores de eucalipto**: biologia, ecologia e controle. Viçosa: Folha de Viçosa, 1993. p. 12-66

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C. Desenvolvimento de *Thyrinteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 13-22, 2000.

TONINI, H.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Crescimento de clones de *Eucalyptus saligna* Smith, na depressão central e serra do sudeste, Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 2, p. 61-77, 2004.

VACARI, A. M. **Caracterização biológico-comportamental de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) predando *Plutella xylostella* (L., 1758)**. 2009. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Área de concentração: Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2009.

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

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; VEIGA, A. F. S. L. Development and reproduction of a predatory stinkbug, *Podisus nigrispinus* in relation to two different prey types and environmental conditions. **BioControl**, v. 48, p. 155-168, 2003.

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

XAVIER, A.; SILVA, R. L. Evolução da silvicultura clonal no Brasil. **Agronomía Costarricense**, v. 34, n. 1, p. 93-98, 2010.

ZANUNCIO, J. C.; GUEDES R. N. C.; OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, T. V. Uma década de estudos com percevejos predadores: conquistas e desafios. In - **Controle biológico no Brasil: parasitoide e predadores.** Manole, São Paulo, p. 495-505, 2002.

ZANUNCIO, J. C.; LEITE, J. E. M.; SANTOS, G. P.; NASCIMENTO, C. E. Nova metodologia para criação em laboratório de hemípteros predadores. **Revista Ceres**, v. 41, p. 88-93, 1994.

ZANUNCIO, J. C.; LEMOS, W. P.; LACERDA, M. C.; ZANUNCIO, T. V.; SERRÃO, J. E.; BAUCE, E. Age-dependent fecundity and fertility life tables of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteropetar: Pentatomidae) under fiel conditions. **Journal of Economic Entomology**, v. 99, n. 2, p. 401-407, 2006.

ZANUNCIO, J. C.; LIMA, J. O. G. Ocorrência de *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lep.: Lymantriidae) em eucalipto de Minas Gerais. **Brasil Florestal,** v. 6, n. 23, p. 48-50, 1975.

ZANUNCIO, J. C.; SANTANA, D. L.; NASCIMENTO, E. C.; SANTOS, G. P.; ALVES, J. B.; SARTÓRIO, R. C.; ZANUNCIO, T. V. **Manual de pragas em florestas. Lepidoptera desfolhadores de eucalipto:** biologia, ecologia e controle. Viçosa: Folha de Viçosa, 1993. 140 p.

ZANUNCIO, T. V.; BATALHA, V. C.; ZANUNCIO, J. C.; SANTOS, G. P. Parâmetros biológicos de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) em alimentação alternada com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 15, n. 3, p. 308-315, 1991a.

ZANUNCIO, T. V.; SARAIVA, R. S.; ZANUNCIO, J. C.; RODRIGUES, L.; FERREIRA, J. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados a eucaliptocultura: XI - Região de Três Marias, M.G., junho/89 a maio/90. **Revista Cerne**, v. 38, p. 373-382, 1991b.

CAPÍTULO 2 – CATEGORIAS DE RESISTÊNCIA EM GENÓTIPOS DE EUCALIPTO A *Thyrinteina arnobia* (STOLL, 1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE)

RESUMO – O eucalipto é a principal espécie florestal cultivada no Brasil, cuja produtividade tem sido afetada pela incidência de vários insetos-praga. Dentre estes, os insetos-pragas do eucalipto, *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) destaca-se, podendo ocasionar até 100% de desfolha. As alternativas de controle desta espécie ainda estão em fase de desenvolvimento, podendo ser considerada a resistência de plantas a insetos como um método ideal de controle. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar os níveis e categorias de resistência em genótipos de eucalipto ao inseto de *T. arnobia*. Foram realizados dois experimentos, desenvolvidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP) – Jaboticabal/SP, avaliando-se genótipos de eucalipto. O delineamento experimental foi em blocos casualizados para o teste de não preferência para alimentação com chance de escolha e inteiramente casualizado para o teste sem chance de escolha e antibiose. Para os testes de não preferência avaliou-se a atratividade dos insetos com 1, 3, 5, 10, 15 e 30 minutos e 1, 2, 3, 6 e 12 horas após a liberação dos insetos e a área foliar consumida. Para o estudo dos aspectos biológicos avaliou-se o período larval e pupal (dias), massa (mg) de lagarta com 18 dias de idade, massa (mg) de pupa com 24 horas de idade, período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (dias), razão sexual, longevidade (dias) de adultos e viabilidade (%) larval, pupal e total. Conclui-se que os genótipos testados não apresentam resistência na categoria por não preferência para alimentação; os Clones FP_6, FP_7, FP_8, FS_1, FS_2, FS_3, FS_7, FS_9 e FS_{10} apresentam moderada resistência na categoria por antibiose a *T. arnobia*; e, *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus camaldulensis* e os Clones FP_1, FP_4, FP_6 e FS_9 foram suscetíveis à *T. arnobia.*

Palavras-chave: antibiose, lagarta desfolhadora, não preferência para alimentação, resistência de plantas a insetos

CATEGORIES OF RESISTANCE IN A GENOTYPES OF EUCALYPTUS TO *Thyrinteina arnobia* (STOLL, 1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE)

ABSTRACT – Eucalyptus is the main forest species cultivated in Brazil, whose productivity has been affected by the incidence of various insect pests. Among these, the lepidopteran defoliators of eucalypt species *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) stands out and can cause up to 100% defoliation. Alternative control of this species are still under development and may be considered plant resistance to insects as an ideal control method. Thus, the aim of this study was to evaluate the levels and categories of resistance in genotypes of eucalyptus to insect *T. arnobia*. Two experiments were conducted, developed in the laboratory of Resistência de Plantas a Insetos, do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP) – Jaboticabal/SP, evaluating genotypes eucalyptus. The experimental design was randomized to a preference for feeding free choice and randomized to the no-choice test and antibiosis test blocks. For testing preferably not evaluated the attractiveness of insects with 1, 3, 5, 10, 15 and 30 minutes and 1, 2, 3, 6 and 12 hours after the release of insects and leaf area consumed. To study the biological aspects evaluated the larval and pupal period (days), mass (mg) of caterpillar with 18 days of age, body mass (mg) of pupae at 24 hours of age, the total period from egg to adult emergence (days), sex ratio, adult longevity (days) of adults and viability larval, pupal and total (%). We conclude that the tested genotypes did not show resistance in the category of preference for feeding; Clones the FP_6, FP_7, FP_8, FS_1, FS_2, FS_3, FS_7, FS_9 and FS_{10} showed resistance in the category for antibiosis to *T. arnobia;* and, *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus camaldulensis* and Clones FP_1, FP_4, FP_6 and FS_9 were susceptible to *T. arnobia*.
Keywords: antibiosis, defoliating caterpillar, preference for feeding, plant resistance to insects

1. INTRODUÇÃO

O eucalipto tem-se destacado nos últimos anos pela diversidade de espécies e adaptação aos diferentes tipos de ambientes (OLIVEIRA et al., 2012), tornando possível atender aos diversos setores da produção industrial de celulose, papel e madeira (GARLET, 2010).

Segundo Santos et al. (1982), após as formigas cortadeiras, os lepidópteros desfolhadores constituem o grupo de insetos de maior importância à eucaliptocultura nacional, por conter espécies que ocorrem em surto, causando grande desfolha, em diversos plantios dessa cultura.

Dentre os lepidópteros desfolhadores do eucalipto a lagarta-parda *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae), destaca-se devido ocasionar severas perdas na produção de madeira em virtude da intensidade de desfolha (BATISTA-PEREIRA et al., 2006). O maior consumo foliar de *T. arnobia* em eucalipto pode estar relacionado à menor qualidade nutricional dessa planta quando comparado às Mirtáceas nativas (PERES FILHO; BERTI FILHO, 2003).

O controle das lagartas desfolhadoras em florestas de eucalipto através da aplicação de inseticidas químicos e biológicos é complexo, devido principalmente à grande extensão dos plantios e à altura das árvores. Em razão dessa complexidade, métodos alternativos de controle têm sido propostos (PEREIRA, 2007).

Dessa forma, a resistência de plantas deve ser utilizada, pois diminui os danos causados por *T. arnobia* devido à redução da população da praga, minimizando os efeitos adversos de produtos químicos sintéticos no ambiente (LARA, 1991; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013). Além disso, estudos visando à resistência de plantas a insetos na cultura do eucalipto são escassos.

Segundo Boiça Júnior et al. (2013), a resistência de plantas a insetos pode ser classificada em três categorias ou tipos (não preferência, antibiose e tolerância), as quais são avaliados de acordo com os níveis ou graus de resistência (imunidade, alta resistência, resistência moderada, suscetibilidade e alta suscetibilidade). Lemos et al. (1999) ao avaliarem a não preferência alimentar e influência da idade da folha de *Eucalyptus* spp. para *T. arnobia,* verificaram que as folhas de *Eucalyptus grandis* foi mais consumida do que de *Eucalyptus citriodora* por lagartas de *T. arnobia.*

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar os níveis de resistência em genótipos de eucalipto ao inseto de *T. arnobia*, quanto às categorias por não preferência para alimentação e antibiose.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Instalação e condução do experimento

O experimento foi instalado e conduzido no Laboratório de Resistência de Plantas do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Jaboticabal/SP. Os testes foram realizados durante 2010 (primeiro ano) e 2011 (segundo ano).

Para os testes de seleção quanto à resistência à *T. arnobia* foram utilizados genótipos de eucalipto fornecidos pela Empresa Fibria Celulose e Papel S.A. Foram realizados testes de antibiose e de não preferência para alimentação, sendo que para este último realizou-se experimentos com e sem chance de escolha, totalizando 12 tratamentos no primeiro ano e 13 tratamentos no segundo ano (Tabela 1).

2.2. Criação de manutenção de *Thyrinteina arnobia*

Para início da criação, foram obtidos adultos do Laboratório de Entomologia do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, onde foram mantidos cerca de 20 casais em caixas quadradas de acrílico (20 cm de comprimento x 20 cm de base x 20 cm de altura), revestida internamente por papel filtro, com uma abertura lateral, revestida com tecido *voile*, à temperatura de 25 ± 1ºC, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Após os adultos realizarem a oviposição no papel filtro, o mesmo foi cortado para a obtenção das massas de ovos as quais foram colocadas em potes plásticos de 145 mL de volume (4,5 cm de diâmetro menor x 7,00 de diâmetro maior x 4,5 de altura) até a eclosão das lagartas.

As lagartas recém eclodidas foram colocadas em caixas retangulares de acrílico (47 cm de comprimento x 32 cm de base x 32 cm de altura), com uma abertura lateral, revestida com tecido *voile*. No seu interior foi colocado ramos com folhas de eucalipto. O pedúnculo do mesmo foi imerso em um vidro de água (6,00 cm de diâmetro x 12,00 cm de altura) para manter a turgescência do ramo. Os ramos foram obtidos de um genótipo diferente daqueles que foram testados, para evitar o condicionamento pré-imaginal (BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

2.3. Não preferência para alimentação de *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto, em testes com e sem chance de escolha

No teste com chance de escolha, cada bloco foi constituído por arenas cilíndricas de vidro de 28 cm de diâmetro e 5 cm de altura, coberta com uma placa quadrada de vidro de 30 cm de lado para impedir a fuga dos insetos e permitir a sua visualização no teste de atratividade (Figura 1A), sendo realizado 10 repetições. Em cada arena foram colocados discos foliares de 2,5 cm de diâmetro dos genótipos testados em cada ano (Tabela 1), os quais foram dispostos afastados do seu centro e equidistantes, sendo liberada uma lagarta de 3º ínstar de *T. arnobia* por genótipo no centro da arena.

No teste sem chance de escolha foi feita a individualização de cada genótipo em arenas de placas de Petri de 8,5 cm de diâmetro e 1,2 cm de altura, colocando-se no fundo papel filtro umedecido (Figura 1B), sendo liberada uma lagarta de 3º ínstar de *T. arnobia* por repetição, realizando-se 10 repetições.

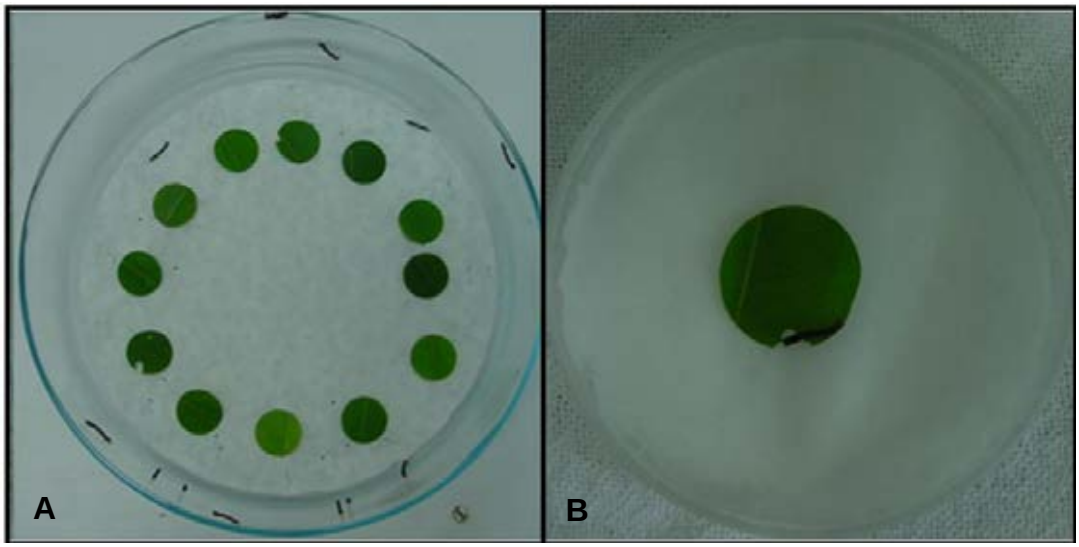

Figura 1. Gaiolas utilizadas nos testes não preferência para alimentação de *Thyrinteina arnobia*, com (A) e sem (B) chance de escolha, por genótipos de eucalipto

Em ambos os testes foram avaliados a atratividade dos insetos com 1, 3, 5, 10, 15 e 30 minutos e 1, 3, 6 e 12 horas após a sua liberação. Quando cerca de 70% da área foliar foi consumida em qualquer um dos tratamentos, o experimento foi encerrado e medida sua área remanescente do disco foliar em um medidor foliar da marca LI-COR modelo 3100. A diferença entre a área foliar total, antes de oferecer aos insetos, e a área foliar da sobra resultou na área foliar consumida.

A seguir foram calculados os índices de não preferência para alimentação (IP), pela fórmula: IP= 2T/(T+P), onde T= área foliar consumida no genótipo a ser testado e P= área foliar consumida no genótipo padrão suscetível, *C. citriodora* (ANJOS; SANTOS; ZANUNCIO, 1987; OLIVEIRA et al., 1984). Os valores de IP variam de zero a dois, sendo que IP= 1 indica atração semelhante entre o genótipo avaliado e o padrão (neutro); IP<1 corresponde à menor atração do genótipo testado (deterrente para alimentação); e, IP>1 indica maior atração (estimulante para alimentação) (KOGAN, 1972).

Tabela 1. Genótipos de eucalipto utilizados nos testes com *Thyrinteira arnobia* no primeiro e segundo ano. Jaboticabal, SP, 2010 e 2011.

Primeiro ano (2010)	
Genótipos	
Denominação	Parentais
Eucalyptus camaldulensis	-
Corymbia citriodora	-
Clone FP1	*E. grandis* x *E. urophylla*[1]
Clone FP2	*E. grandis* x *E. urophylla*[2]
Clone FP3	*E. urophylla* x *E. urophylla*[2]
Clone FP4	*Urograndis* – desconhecido[2]
Clone FP5	*E. grandis* x *E. urophylla*[1]
Clone FP6	*E. grandis* x *E. grandis*[3]
Clone FP7	*E. urophylla* x *E. urophylla*[3]
Clone FP8	*E. urophylla* x *E. urophylla*[3]
Clone FP9	*E. urophylla* x *E. urophylla*[3]
Clone FP10	*Urograndis* x desconhecido[3]
Segundo Ano (2011)	
Genótipos	
Denominação	Parentais
Eucalyptus camaldulensis	-
Corymbia citriodora	-
Clone FS1	*E. grandis* x *E. urophylla*[1]
Clone FS2	*E. grandis* x *E. urophylla*[1]
Clone FS3	*E. grandis* x *E. urophylla*[1]
Clone FS4	*E. grandis* x *E. urophylla*[1]
Clone FS5	*E. urophylla* x *E. grandis*[1]
Clone FS6	*E. grandis* x *E. urophylla*[4]
Clone FS7	*E. grandis* x *E. urophylla*[5]
Clone FS8	*E. grandis* x *E. urophylla*[2]
Clone FS9	*E. grandis* x *E. urophylla*[2]
Clone FS10	*E. grandis* x *E. urophylla*[3]
Clone FP6	*E. grandis* x *E. grandis*[3]

[1]Procedência Mogi Guaçu, SP; [2]Procedência Luiz Antonio, SP; [3]Procedência Três Lagoas, MS; [4]Procedência Jacareí, SP; [5]Procedência Altinópolis, SP. FP: Clone Fibria Primeiro Ano. FS: Clone Fibria Segundo Ano

2.4. Antibiose em *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto

Para o estudo dos aspectos biológicos de *T. arnobia*, foram utilizados ramos de cada genótipo sendo colocados em potes cilíndricos de plástico de 1000 mL medindo 12 cm de diâmetro e 9 cm de altura, que apresentavam um furo no fundo para que os pedúnculos fossem imerso em um pote de água para manter a turgescência do ramo, e cobertos com tecido *voile*. Foram liberadas

10 lagartas recém eclodidas de *T. arnobia*, com o auxilio de um pincel, em cada pote, num total de cinco repetições. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado.

Figura 2. Gaiola utilizada no teste de antibiose em *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto

As avaliações foram realizadas diariamente para analisar o desenvolvimento da lagarta-parda, avaliando-se os seguintes parâmetros biológicos: períodos (dias) das fases larval e pupal, viabilidades (%) larval, pupal e total, massa (mg) de lagartas com 18 dias de idade, massa (mg) de pupas com 24 horas de idade, período (dias) da eclosão da lagarta à emergência do adulto, razão sexual e longevidade (dias) de adultos sem alimentação.

2.5. Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado para os testes de antibiose e não preferência para alimentação sem chance de escolha e de blocos casualizados para o teste com chance de escolha. Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos a uma análise de variância pelo teste F, e quando apresentou diferença significativa, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Não preferência para alimentação de *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto, em testes com e sem chance de escolha.

No primeiro ano (2010) no teste com chance de escolha, verificou-se diferença significativa no primeiro minuto após a liberação das lagartas, onde os clones FP_8 e FP_9 foram mais atrativos à lagarta-parda, diferindo dos clones FP_2, FP_5 e FP_{10}, que apresentaram as menores médias (Tabela 2).

Aos 5 minutos após a liberação das lagartas observou-se que o clone FP_6 apresentou a maior média de lagartas, diferindo significativamente de *E. camaldulensis, C. citriodora,* FP_2 e FP_8 com menores índices (Tabela 2).

Nos demais períodos de avaliação não foram observadas diferenças significativas em relação à atratividade de *T. arnobia* por genótipos de eucalipto.

Para a área foliar consumida, não foi observada diferença significativa entre os genótipos. No entanto, observou-se que os clones FP_9, FP_3, FP_1, FP_5 e FP_{10} apresentaram as maiores tendências de consumo, sendo classificados como estimulantes, e em FP_2, FP_6, *C. citriodora* e FP_7 os menores. Porém somente o clone FP_2 foi classificado como deterrente, embora próximos da neutralidade (Tabela 3).

Tratando-se de preferência alimentar de um determinado inseto a um genótipo de planta, podem-se destacar estágios distintos durante essa atividade: orientação em direção a favor ou oposta à planta; movimentação vagarosa em direção a favor à planta ou aceleração de seu movimento em direção contrária; início ou inibição da alimentação; e, manutenção ou cessação da alimentação (WHITTAKER; FEENEY, 1971).

Todos esses estágios apresentam uma sequência contínua, sendo que as respostas do inseto variam em relação aos estímulos provenientes da planta, os quais podem ser positivos ou negativos, e de natureza química (aleloquímicos), física (cor) ou morfológica (pilosidade, dureza, textura, espessura, dimensões de estruturas, etc.). Vale-se ressaltar ainda, que ambos os estímulos, positivos e negativos, estão presentes na planta, de modo que a

Tabela 2. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por discos foliares de doze genótipos de eucalipto, no primeiro ano, em teste com chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010.

Genótipos	Número de lagartas atraídas (minutos)[1,2]									
	Minutos						Horas			
	1	3	5	10	15	30	1	3	6	12
E. camaldulensis	0,10 ab	0,20 a	0,00 b	0,10 a	0,20 a	0,00 a	0,10 a	0,20 a	0,20 a	0,40 a
C. citriodora	0,10 ab	0,10 a	0,00 b	0,00 a	0,10 a	0,30 a	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,30 a
Clone FP_1	0,10 ab	0,10 a	0,50 ab	0,10 a	0,30 a	0,10 a	0,20 a	0,30 a	0,50 a	0,10 a
Clone FP_2	0,00 b	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,20 a	0,10 a	0,00 a	0,10 a	0,00 a	0,30 a
Clone FP_3	0,10 ab	0,10 a	0,10 ab	0,10 a	0,40 a	0,30 a	0,20 a	0,30 a	0,40 a	0,40 a
Clone FP_4	0,10 ab	0,20 a	0,10 ab	0,10 a	0,20 a	0,00 a	0,20 a	0,10 a	0,20 a	0,20 a
Clone FP_5	0,00 b	0,20 a	0,10 ab	0,20 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,30 a	0,30 a
Clone FP_6	0,20 ab	0,10 a	0,60 a	0,20 a	0,10 a	0,20 a	0,20 a	0,10 a	0,20 a	0,10 a
Clone FP_7	0,10 ab	0,00 a	0,30 ab	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,20 a	0,20 a	0,30 a	0,00 a
Clone FP_8	0,70 a	0,20 a	0,00 b	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,10 a	0,40 a	0,50 a	0,00 a
Clone FP_9	0,50 a	0,10 a	0,10 ab	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,50 a
Clone FP_{10}	0,00 b	0,20 a	0,10 ab	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,00 a	0,10 a	0,10 a	0,40 a
F (Tratamento)	$2,05^{*}$	$0,47^{NS}$	$2,55^{*}$	$0,36^{NS}$	$0,64^{NS}$	$0,67^{NS}$	$0,48^{NS}$	$0,92^{NS}$	$1,22^{NS}$	$1,47^{NS}$
C.V. (%)	26,37	23,31	24,70	21,79	26,42	25,34	22,98	24,40	28,90	26,81

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. *Significativo a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo.

resposta do inseto em relação à mesma depende de qual estímulo sobrepuja o outro (LARA, 1991).

Tabela 3. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em doze genótipos de eucalipto, em teste com chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010.

Genótipos	Área foliar consumida (cm^2)[1]	Índice de alimentação (±0,06)	Classificação do estímulo
E. camaldulensis	1,03 a	1,31	Estimulante
C. citriodora	0,54 a	-	Padrão[2]
Clone FP_1	1,40 a	1,44	Estimulante
Clone FP_2	0,46 a	0,92	Deterrente
Clone FP_3	1,49 a	1,47	Estimulante
Clone FP_4	1,11 a	1,35	Estimulante
Clone FP_5	1,34 a	1,43	Estimulante
Clone FP_6	0,54 a	1,00	Neutro
Clone FP_7	0,67 a	1,11	Estimulante
Clone FP_8	0,85 a	1,22	Estimulante
Clone FP_9	1,56 a	1,49	Estimulante
Clone FP_{10}	1,30 a	1,41	Estimulante
F (tratamento)	$1,47^{NS}$	-	-
C.V. (%)	35,23	-	-

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [2]Genótipo padrão de suscetibilidade [NS]Não significativo.

No teste sem chance de escolha, verificou-se diferença significativa para o número de lagartas atraídas apenas aos 10 minutos e 12 horas após a liberação das lagartas. Aos 10 minutos observou-se que o clone FP8 apresentou o maior número de lagartas diferindo dos clones FP_1. FP_2. FP_3, FP_6, FP_7 e FP_9, que apresentaram as menores médias (Tabela 4).

Na avaliação de 12 horas, verificou-se que o genótipo FP_1 foi o mais atrativo diferindo significativamente de *E. camaldulensis*, FP_2 e FP_4, como os menos atrativos a *T. arnobia* (Tabela 4).

Tabela 4. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por disco foliar de doze genótipos de eucalipto, no primeiro ano, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010.

Genótipos	Número de lagartas atraídas[1, 2]									
	Minutos						Horas			
	1	3	5	10	15	30	1	3	6	12
E. camaldulensis	0,10 a	0,20 a	0,30 a	0,20 ab	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,30 a	0,10 a	0,10 b
C. citriodora	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,10 ab	0,10 a	0,10 a	0,00 a	0,20 a	0,30 a	0,40 ab
Clone FP_1	0,10 a	0,20 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,20 a	0,30 a	0,60 a	0,90 a
Clone FP_2	0,00 a	0,00 a	0,20 a	0,00 b	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,30 a	0,10 a	0,10 b
Clone FP_3	0,10 a	0,10 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,00 a	0,10 a	0,30 a	0,50 a	0,50 ab
Clone FP_4	0,10 a	0,20 a	0,30 a	0,20 ab	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,30 a	0,40 a	0,20 b
Clone FP_5	0,10 a	0,30 a	0,10 a	0,20 ab	0,00 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,50 ab
Clone FP_6	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,00 b	0,20 a	0,00 a	0,00 a	0,20 a	0,10 a	0,50 ab
Clone FP_7	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 b	0,00 a	0,10 a	0,20[a]	0,30 a	0,40 a	0,30 ab
Clone FP_8	0,10 a	0,20 a	0,30 a	0,40 a	0,40 a	0,20 a	0,20 a	0,00 a	0,20 a	0,70 ab
Clone FP_9	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,00 b	0,20 a	0,00 a	0,10 a	0,20 a	0,40 a	0,70 ab
Clone FP_{10}	0,00 a	0,20 a	0,10 a	0,10 ab	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,20 a	0,20 a	0,40 ab
F (tratamento)	$0,27^{NS}$	$0,82^{NS}$	$1,34^{NS}$	$1,96^{*}$	$1,71^{NS}$	$1,12^{NS}$	$1,08^{NS}$	$0,51^{NS}$	$1,57^{NS}$	$2,87^{**}$
C.V. (%)	19,00	22,96	22,42	19,69	19,91	14,17	18,29	26,98	26,74	25,47

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo.

Em relação a área foliar consumida e o índice de alimentação, no teste sem chance de escolha, o Clone FP_3 apresentou maior consumo (2,05 cm^2) diferindo do genótipo *E. camaldulensis* (0,69 cm^2), sendo classificados como estimulante e deterrente, respectivamente (Tabela 5).

No genótipo *E. camaldulensis* há provável presença de estímulos negativos inerentes aos folíolos, de natureza química ou morfológica, impossibilitaram após a "mordida de prova", a manutenção da alimentação por um longo período de tempo, fazendo com que as lagartas presentes sobre os mesmos se dirigissem a outros discos foliares durante o teste.

Tabela 5. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em doze genótipos de eucalipto, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010.

Genótipos	Área foliar consumida (cm^2)[1]	Índice de alimentação (±0,04)	Classificação do estímulo
E. camaldulensis	0,69 b	0,89	Deterrente
C. citriodora	0,86 ab	-	Padrão[2]
Clone FP_1	1,54 ab	1,28	Estimulante
Clone FP_2	1,23 ab	1,18	Estimulante
Clone FP_3	2,05 a	1,41	Estimulante
Clone FP_4	1,66 ab	1,32	Estimulante
Clone FP_5	1,18 ab	1,16	Estimulante
Clone FP_6	1,11 ab	1,13	Estimulante
Clone FP_7	1,26 ab	1,19	Estimulante
Clone FP_8	1,08 ab	1,11	Estimulante
Clone FP_9	1,41 ab	1,24	Estimulante
Clone FP_{10}	1,07 ab	1,11	Estimulante
F (tratamento)	2,30 *	-	-
C.V. (%)	22,70	-	-

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [2]Genótipo padrão de suscetibilidade. *Significativo a 5% de probabilidade.

No segundo ano (2011) no teste com chance de escolha para a atratividade (Tabela 6) e consumo médio foliar (cm^2) (Tabela 7) foram observados que todos os genótipos avaliados apresentaram-se semelhantes, sendo classificados como estimulantes para alimentação (Tabela 7).

Tabela 6. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por disco foliar de treze genótipos de eucalipto, em vários períodos de amostragens, em teste com chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011.

Genótipos	Número de lagartas atraídas[1,2]									
	Minutos						Horas			
	1	3	5	10	15	30	1	3	6	12
E. camaldulensis	0,00 a	0,40 a	0,50 a	0,20 a	0,20 a	0,10 a	0,20 a	0,40 a	0,10 a	0,20 a
C. citriodora	0,30 a	0,40 a	0,30 a	0,10 a	0,00 a	0,30 a	0,20 a	0,00 a	0,30 a	0,00 a
Clone FS_1	0,50 a	0,20 a	0,20 a	0,50 a	0,40 a	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,20 a	0,00 a
Clone FS_2	0,20 a	0,20 a	0,50 a	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,30 a	0,30 a	0,00 a	0,00 a
Clone FS_3	0,70 a	0,30 a	0,40 a	0,30 a	0,30 a	0,00 a	0,00 a	0,20 a	0,40 a	0,10 a
Clone FS_4	0,80 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,10 a	0,00 a
Clone FS_5	0,10 a	0,30 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,00 a	0,40 a	0,10 a
Clone FS_6	0,20 a	0,40 a	0,40 a	0,20 a	0,20 a	0,10 a	0,10 a	0,00 a	0,20 a	0,00 a
Clone FS_7	0,20 a	0,20 a	0,10 a	0,20 a	0,10 a	0,10 a	0,00 a	0,10 a	0,10 a	0,00 a
Clone FS_8	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,20 a	0,10 a	0,40 a	0,00 a	0,30 a	0,00 a
Clone FS_9	0,20 a	0,20 a	0,20 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,30 a	0,10 a	0,20 a	0,00 a
Clone FS_{10}	0,30 a	030 a	0,30 a	0,00 a	0,10 a	0,30 a	0,10 a	0,10 a	0,20 a	0,10 a
Clone FP_6	0,30 a	0,30 a	0,30 a	0,30 a	0,30 a	0,30 a	0,20 a	0,20 a	0,20 a	0,00 a
F (tratamento)	$0,78^{NS}$	$0,61^{NS}$	$1,31^{NS}$	$1,05^{NS}$	$0,84^{NS}$	$0,84^{NS}$	$1,12^{NS}$	$1,39^{NS}$	$0,69^{NS}$	$1,15^{NS}$
C.V. (%)	36,00	28,67	27,30	26,07	25,73	26,05	24,39	22,50	28,13	13,65

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [NS]Não significativo.

Tabela 7. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em treze genótipos de eucalipto, em teste com chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011.

Genótipos	Área foliar consumida (cm^2)[1]	Índice de alimentação (±0,05)	Classificação do estímulo
E. camaldulensis	1,13 a	1,66	Estimulante
C. citriodora	0,23 a	-	Padrão[2]
Clone FS_1	0,74 a	1,53	Estimulante
Clone FS_2	0,48 a	1,35	Estimulante
Clone FS_3	0,43 a	1,30	Estimulante
Clone FS_4	0,85 a	1,57	Estimulante
Clone FS_5	0,38 a	1,25	Estimulante
Clone FS_6	0,90 a	1,59	Estimulante
Clone FS_7	0,54 a	1,40	Estimulante
Clone FS_8	0,55 a	1,41	Estimulante
Clone FS_9	0,42 a	1,29	Estimulante
Clone FS_{10}	0,93 a	1,60	Estimulante
Clone FP_6	0,84 a	1,57	Estimulante
F (tratamento)	$1,15^{NS}$	-	-
C.V. (%)	29,83	-	-

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [2]Genótipo padrão de suscetibilidade. [NS]Não significativo.

Para a atratividade, no teste sem chance de escolha, verificou-se diferença significativa aos 30 minutos e 6 horas após a liberação das lagartas, sendo observado aos 30 minutos que o Clone FS_9 foi o mais atrativo e *C. citriodora*, Clone FS_5 e Clone FS_{10} os menos atrativos (Tabela 8). Na avaliação das 6 horas o Clone FS_8 apresentou a maior atratividade diferindo de *C. citriodora*.

Considerando a área média foliar consumida (cm^2) pode-se observar pelos dados inseridos na Tabela 9 que o genótipo *C. citriodora* apresentou o menor consumo diferindo do Clone FP_6 e FS_8, os quais todos os genótipos avaliados foram classificados como estimulantes para alimentação.

Tabela 8. Número médio de lagartas de *Thyrinteina arnobia* atraídas por disco foliar de treze genótipos de eucalipto, em vários períodos de amostragens, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011.

Genótipos	Número de lagartas atraídas[1, 2]									
	Minutos						Horas			
	1	3	5	10	15	30	1	3	6	12
E. camaldulensis	0,00 a	0,10 a	0,30 a	0,20 a	0,20 a	0,20 ab	0,30 a	0,50 a	0,70 ab	0,50 a
C. citriodora	0,30 a	0,10 a	0,10 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,20 a	0,00 a	0,00 a
Clone FS_1	0,30 a	0,40 a	0,30 a	0,30 a	0,30 a	0,50 ab	0,20 a	0,40 a	0,30 ab	0,50 a
Clone FS_2	0,10 a	0,10 a	0,40 a	0,20 a	0,20 a	0,10 ab	0,20 a	0,30 a	0,20 ab	0,30 a
Clone FS_3	0,10 a	0,20 a	0,10 a	0,10 a	0,10 a	0,10 ab	0,00 a	0,30 a	0,50 ab	0,20 a
Clone FS_4	0,50 a	0,10 a	0,30 a	0,30 a	0,30 a	0,30 ab	0,10 a	0,10 a	0,40 ab	0,30 a
Clone FS_5	0,20 a	0,00 a	0,20 a	0,30 a	0,30 a	0,00 a	0,40 a	0,30 a	0,40 ab	0,30 a
Clone FS_6	0,40 a	0,60 a	0,40 a	0,20 a	0,20 a	0,20 ab	0,30 a	0,30 a	0,20 ab	0,30 a
Clone FS_7	0,50 a	0,40 a	0,20 a	0,20 a	0,20 a	0,10 ab	0,30 a	0,20 a	0,40 ab	0,60 a
Clone FS_8	0,20 a	0,30 a	0,20 a	0,30 a	0,30 a	0,30 ab	0,20 a	0,60 a	0,80 b	0,60 a
Clone FS_9	0,20 a	0,30 a	0,20 a	0,60 a	0,60 a	0,60 b	0,60 a	0,60 a	0,50 ab	0,70 a
Clone FS_{10}	0,10 a	0,20 a	0,10 a	0,30 a	0,30 a	0,00 a	0,20 a	0,40 a	0,50 ab	0,70 a
Clone FP_6	0,50 a	0,40 a	0,30 a	0,20 a	0,20 a	0,40 ab	0,60 a	0,60 a	0,60 ab	0,60 a
F (tratamento)	$1,58^{NS}$	$1,67^{NS}$	$0,57^{NS}$	$1,04^{NS}$	$1,04^{NS}$	$2,56^{**}$	$2,02^{NS}$	$1,18^{NS}$	$2,10^{*}$	$2,02^{NS}$
C.V. (%)	26,40	26,03	27,21	26,77	26,77	24,39	25,91	27,68	26,40	26,44

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo.

Tabela 9. Área foliar média consumida (cm^2) durante 12 horas por *Thyrinteina arnobia*, índice de alimentação (±EP) e classificação do estímulo, obtidos em treze genótipos de eucalipto, em teste sem chance de escolha. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011.

Genótipos	Área foliar consumida (cm^2)[1]	Índice de alimentação (±0,06)	Classificação do estímulo
E. camaldulensis	0,81 ab	1,60	Estimulante
C. citriodora	0,20 a	-	Padrão[2]
Clone FS_1	1,22 ab	1,72	Estimulante
Clone FS_2	1,47 ab	1,76	Estimulante
Clone FS_3	1,35 ab	1,74	Estimulante
Clone FS_4	0,90 ab	1,64	Estimulante
Clone FS_5	0,81 ab	1,60	Estimulante
Clone FS_6	1,60 ab	1,78	Estimulante
Clone FS_7	1,57 ab	1,77	Estimulante
Clone FS_8	1,90 b	1,81	Estimulante
Clone FS_9	1,21 ab	1,72	Estimulante
Clone FS_{10}	1,01 ab	1,67	Estimulante
Clone FP_6	1,71 b	1,79	Estimulante
F (tratamento)	2,23*	-	-
C.V. (%)	30,53	-	-

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [2]Genótipo padrão de suscetibilidade. *Significativo a 5% de probabilidade.

Uma característica de especial importância das plantas é sua capacidade de sintetizar produtos químicos naturais ou aleloquímicos, que lhes conferem proteção contra uma variedade de insetos-praga (WINK, 1988). Estes aleloquímicos podem desencadear um efeito metabólico tóxico (antibiose) ou deterrente (não preferência) sobre os insetos fitófagos (ROSENTHAL; BERENBAUM, 1992). Segundo Penfold e Willis (1961), muitas espécies de eucalipto contêm compostos secundários que podem afetar a preferência alimentar de isetos fitófagos.

3.2. Antibiose em *Thyrinteina arnobia* por genótipos de eucalipto

No primeiro ano (2010) a duração do período larval da *T. arnobia* foi afetado pelos genótipos avaliados, sendo que as lagartas alimentadas com folhas dos Clones FP_6, FP_7 e FP_8 apresentaram os maiores períodos de

desenvolvimento e aquelas que se alimentaram com folhas de *C. citriodora*, FP_1 e FP_4 tiveram período de desenvolvimento reduzido (Tabela 10).

Holtz et al. (2003a) ao estudarem o período larval de *T. arnobia* em folhas de eucalipto com e sem danos desse lepidóptero observaram que quando as lagartas eram alimentadas com folhas sem dano apresentaram duração da fase larval em média de 32 dias, e com folha danificadas previamente por *T. arnobia* o ciclo foi de 36 dias. Esses dados foram semelhantes à duração do período larval encontrados no presente estudo, sendo que lagartas alimentadas com folhas de *C. citriodora* e dos Clones FP_1 e FP_4, apresentaram menores períodos médios de desenvolvimento daqueles encontrados por Holtz et al (2003a), demonstrando serem mais adequados ao desenvolvimento das lagartas.

Para massa (mg) de larva com 18 dias de idade verificou-se que as maiores médias foram quando as lagartas se alimentaram de folhas de *C. citriodora*, e dos Clones FP_1 e FP_4 e FP_9 diferindo significativamente da massa de lagartas alimentadas com folhas do Clone FP_8. Em relação a viabilidade larval não foi observado diferença significativa, variando de 78% a 94% (Tabela 10).

Os parâmetros biológicos da fase de pupa foram afetados pelos genótipos avaliados, sendo que as lagartas alimentadas com folhas de *E. camaldulensis* apresentou a menor período pupal diferindo daquelas alimentadas com folhas do Clone FP_4 (Tabela 11). Para a massa (mg) de pupa com 24 horas de idade observou-se a menor média quando as lagartas se alimentaram das folhas de *C. citriodora* diferindo significativamente da massa das lagartas alimentadas com as folhas do Clone FP_4, que apresentou a maior média (Tabela 11).

Para a viabilidade pupal não foi verificado diferença significativa variando entre 89,36% e 100% (Tabela 11), diferindo dos dados encontrados por Oliveira et al. (2005) que observaram viabilidade pupal média de 82,35% para este inseto criado em eucalipto.

Tabela 10. Período (dias) e viabilidade (%) da fase larval e massa (mg) das lagartas com 18 dias de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de doze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010.

Genótipos	Fase larval[1]		
	Período (dias)[2]	Massa (mg) com 18 dias de idade[2]	Viabilidade (%)[3]
E. camaldulensis	28,69 cd	240,20 ab	90,00 a
C. citriodora	26,40 d	264,50 a	78,00 a
Clone FP_1	26,83 d	289,30 a	92,00 a
Clone FP_2	33,17 ab	117,70 cde	84,00 a
Clone FP_3	31,30 abc	119,10 bcde	82,00 a
Clone FP_4	26,15 d	316,30 a	90,00 a
Clone FP_5	28,78 bcd	233,20 abc	80,00 a
Clone FP_6	34,17 a	114,50 cde	86,00 a
Clone FP_7	35,71 a	107,50 de	96,00 a
Clone FP_8	34,27 a	86,20 e	98,00 a
Clone FP_9	28,03 cd	256,80 a	94,00 a
Clone FP_{10}	29,35 bcd	223,40 abcd	92,00 a
F (tratamento)	13,89**	10,41**	2,38**
C.V. (%)	3,26	4,14	14,63

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [3]Para a análise os dados foram transformados em arc seno $(x + 0,5/100)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade.

Nos parâmetros biológicos avaliados da fase adulta não foram observadas diferenças significativas para longevidade (dias) de adultos sem alimento, razão sexual e viabilidade total (%). A longevidade de adultos variou entre 6,43 dias (*C. citriodora*) a 8,54 dias (Clone FP_8) dias (Tabela 12). Dados semelhantes foram obtidos por Holtz et al. (2003c) que encontraram longevidade média de adultos de *T. arnobia* de 7,05 dias.

Tabela 11. Período (dias) e viabilidade (%) da fase pupal e massa (mg) das pupas com 24 horas de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de doze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010.

Genótipos	Fase pupal[1]		
	Período (dias)[2]	Massa (mg) com 24 horas de idade[2]	Viabilidade (%)[3]
E. camaldulensis	8,81 b	352,20 bc	92,50 a
C. citriodora	8,90 ab	329,30 c	95,55 a
Clone FP_1	9,18 ab	470,70 abc	93,55 a
Clone FP_2	9,38 ab	462,70 abc	95,55 a
Clone FP_3	9,22 ab	346,90 bc	97,50 a
Clone FP_4	9,62 a	526,30 a	98,00 a
Clone FP_5	9,43 ab	394,50 abc	89,36 a
Clone FP_6	9,23 ab	446,60 abc	95,50 a
Clone FP_7	9,08 ab	375,20 abc	97,78 a
Clone FP_8	9,08 ab	447,10 abc	98,00 a
Clone FP_9	9,26 ab	447,10 abc	100,00 a
Clone FP_{10}	9,50 ab	491,30 ab	91,33 a
F (tratamento)	2,40*	3,98**	1,04NS
C.V. (%)	1,77	3,83	12,47

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [3]Para a análise os dados foram transformados em arc sen $(x + 0,5/100)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade. NSNão significativo.

Para o período da eclosão da larva a emergência do adulto (dias) verificou-se que quando as lagartas foram criadas em folhas de *C. citriodora*, e nos Clones FP_1 e FP_4 apresentaram as menores durações médias diferindo daquelas criadas no Clone FP_7, que apresentou a maior duração média (Tabela 12).

Numa análise geral dos dados das Tabelas 10 a 12, verifica-se que os clones FP_2, FP_6, FP_7 e FP_8 proporcionaram maiores durações do período larval, período da eclosão da lagarta de *T. arnobia* a emergência do adulto e menores peso de lagarta, possibilitando afirmar que esses genótipos apresentam resistência da categoria antibiose. Por outro lado, *C. citriodora*, FP_1, FP_4 e FP_9, promoveram menores durações do período larval, período da eclosão da lagarta a emergência do adulto e maior massa de lagartas, como

também período pupal e massa de pupas intermediárias, o que evidencia serem genótipos suscetíveis ao ataque de *T. arnobia*.

Tabela 12. Longevidade (dias) dos adultos, razão sexual, viabilidade total (%) e período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (dias) de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de doze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2010.

Genótipos	Fase adulta[1,2]		Viabilidade Total (%)[1,3]	Período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (dias)[1,3]
	Longevidade (dias)	Razão sexual		
E. camaldulensis	7,83 a	0,80 a	84,00 a	38,18 cde
C. citriodora	6,43 a	0,46 a	74,00 a	35,42 e
Clone FP_1	7,49 a	0,49 a	86,00 a	36,11 e
Clone FP_2	7,82 a	0,54 a	80,00 a	42,34 abc
Clone FP_3	7,04 a	0,41 a	80,00 a	40,66 abcd
Clone FP_4	7,61 a	0,55 a	88,00 a	35,87 e
Clone FP_5	8,21 a	0,56 a	72,00 a	37,78 cde
Clone FP_6	8,36 a	0,55 a	86,00 a	43,52 ab
Clone FP_7	8,51 a	0,59 a	94,00 a	44,67 a
Clone FP_8	8,54 a	0,55 a	96,00 a	43,52 ab
Clone FP_9	7,51 a	0,46 a	94,00 a	37,51 de
Clone FP_{10}	8,20 a	0,48 a	86,00 a	39,03 bcde
F (tratamento)	$1,25^{NS}$	$0,92^{NS}$	$2,40^{NS}$	$12,13^{**}$
C.V. (%)	7,58	10,03	16,14	2,62

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [3]Para a análise os dados foram transformados em arc sen $(x + 0,5/100)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade. ^{NS}Não significativo.

No segundo ano (2011) observa-se que *T. arnobia* alimentada com folhas dos Clones FS_7 e FS_9 apresentaram as maiores médias do período larval diferindo daquelas lagartas que se alimentaram de folhas de *C. citriodora*, o qual apresentou menor período larval (Tabela 13). Em relação à massa de lagarta com 18 dias de idade verificou-se a maior média quando as lagartas foram alimentadas com folhas de *C. citriodora* diferindo da massa de lagartas alimentadas com folhas dos Clones FS_3, FS_4, FS_7 e FS_9. Dessa maneira, os dados sugerem que *C. citriodora* favoreceu o desenvolvimento da lagarta-parda (Tabela 13).

Dados semelhantes para o período larval foram encontrados por Oliveira et al. (2005), que observaram um período larval para *T. arnobia* entre 30,67 a 37,43 dias quando alimentadas com folhas de *E. grandis*. Somente quando as lagartas foram alimentadas com folhas de *C. citriodora* verificou-se duração da fase larval abaixo dos valores encontrados por Oliveira et al. (2005).

Em relação a viabilidade larval constata-se que o Clone FS_6 apresentou a maior média diferindo dos Clones FS_3, FS_9, FS_{10} e FP_6, que apresentaram as menores médias (Tabela 13).

Tabela 13. Período (dias) e viabilidade (%) da fase larval e massa (mg) das lagartas com 18 dias de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de treze genótipos de eucalipto. Jaboticabal, SP, 2011.

Genótipos	Fase larval[1]		
	Período (dias)[2]	Massa (mg) com 18 dias de idade[2]	Viabilidade (%)[3]
E. camaldulensis	26,05 ab	240,00 cd	60,00 ab
C. citriodora	21,81 a	280,00 d	56,00 ab
Clone FS_1	33,70 bc	80,00 a	68,00 ab
Clone FS_2	32,33 bc	110,00 ab	56,00 ab
Clone FS_3	32,86 bc	80,00 a	36,00 b
Clone FS_4	32,67 bc	80,00 a	64,00 ab
Clone FS_5	31,85 bc	120,00 ab	60,00 ab
Clone FS_6	27,76 abc	250,00 cd	86,00 a
Clone FS_7	35,64 c	100,00 a	58,00 ab
Clone FS_8	29,64 bc	190,00 bc	74,00 ab
Clone FS_9	35,69 c	70,00 a	42,00 b
Clone FS_{10}	31,17 bc	110,00 ab	50,00 b
Clone FP_6	32,67 bc	110,00 ab	32,00 b
F (tratamento)	5,44**	18,65**	3,03**
C.V. (%)	6,38	2,83	29,61

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [3]Para a análise os dados foram transformados em arc sen $(x + 0,5/100)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade.

Holtz et al. (2003a) avaliando o desenvolvimento de *T. arnobia* em eucalipto e goiaba verificaram que a viabilidade larval em eucalipto foi maior quando comparadas a goiaba. Os autores encontraram viabilidade larval em média no eucalipto de 78% corroborando com os dados obtidos no primeiro ano do experimento. Entretanto no segundo ano, a viabilidade larval

encontrada ficou entre 32,00% a 86,00%, sendo que somente o Clone FS_6 apresentou viabilidade superior à encontrada pelos autores.

Em relação aos parâmetros da fase pupal não foram observadas diferença significativa no período pupal (Tabela 14). No entanto, para a massa de pupas com 24 horas verificou-se que *T. arnobia* alimentada com folhas de *E. camaldulensis* apresentou a menor massa de pupa diferindo das lagartas alimentadas com folhas dos Clones FS_8, FS_9, FS_{10} e FP_6, os quais apresentaram as maiores massas de pupas (Tabela 14). Não foi observada diferença significativa para a viabilidade pupal, que variou entre 69,00 a 100,00%.

Oliveira et al. (2005) ao estudarem o desenvolvimento da lagarta-parda alimentadascom folhas de *E. grandis* verificaram uma duração média de 10,21 a 11,50 dias do período pupal, valores superiores aos obtidos na presente pesquisa.

Não foi observada diferença significativa na longevidade dos adultos e razão sexual (Tabela 15). As longevidades variaram entre 6,93 dias a 9,01 dias, valores próximos dos encontrados por Holtz et al. (2003b) que observaram índices médios de adultos de 7,0 dias.

Para o período da eclosão da lagarta a emergência do adulto de *T. arnobia*, as médias de *C. citriodora* diferiram dos obtidos nos Clone FS_1, FS_2, FS_3, FS_4, FS_5, FS_7, FS_8, FS_9, FS_{10} e FP_6 (Tabela 15). Esses dados corroboram com os obtidos no primeiro ano em que o genótipo *C. citriodora* apresentou-se favorável ao desenvolvimento da lagarta-parda (Tabela 15). Em relação a viabilidade total verificou-se diferença significativa, onde a maior média foi observada no Clone FS_6 e a menor média no Clone FP_6 (Tabela 15).

Tabela 14. Período (dias) e viabilidade (%) da fase pupal e massa (mg) das pupas com 24 horas de idade de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de treze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011.

Genótipos	Fase pupal[1]		
	Período (dias)[2]	Massa (mg) com 24 horas de idade[2]	Viabilidade (%)[3]
E. camaldulensis	9,13 a	300,00 a	80,00 a
C. citriodora	7,84 a	420,00 ab	69,00 a
Clone FS_1	7,60 a	390,00 ab	90,00 a
Clone FS_2	9,93 a	350,00 ab	93,00 a
Clone FS_3	7,96 a	370,00 ab	91,00 a
Clone FS_4	9,04 a	410,00 ab	88,00 a
Clone FS_5	8,48 a	360,00 ab	88,00 a
Clone FS_6	9,30 a	400,00 ab	88,00 a
Clone FS_7	9,58 a	400,00 ab	87,00 a
Clone FS_8	9,54 a	430,00 b	85,00 a
Clone FS_9	9,69 a	420,00 b	100,00 a
Clone FS_{10}	9,69 a	420,00 b	88,00 a
Clone FP_6	8,98 a	440,00 b	85,00 a
F (tratamento)	$1,15^{NS}$	$2,55^{*}$	$0,83^{NS}$
C.V. (%)	9,52	3,06	23,93

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [3]Para a análise os dados foram transformados em arc sen $(x + 0,5/100)^{1/2}$. [*]Significativo a 5% de probabilidade. [NS]Não significativo.

Analisando-se conjuntamente os dados referentes às Tabelas 13 a 15, verifica-se que os Clones FS_1, FS_3, FS_4, FS_7, FS_9, FS_{10} e FP_6 proporcionaram maiores durações dos períodos larval e da eclosão da lagarta à emergência dos adultos e menores massa larval de *T. arnobia*, caracterizando que esses genótipos apresentaram resistência na categoria antibiose. Por outro lado, *C. citriodora, E. camaldulensis* e Clone FS_6 promoveram as menores durações dos períodos larval e eclosão da larva a emergência dos adultos, maiores massas de lagarta aos 18 dias, o que evidencia serem genótipos suscetíveis ao ataque de *T. arnobia*, não apresentando efeitos antibióticos.

Tabela 15. Longevidade (dias) dos adultos, razão sexual, viabilidade total (%) e período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (dias) de *Thyrinteina arnobia* criadas em folhas de treze genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2011.

Genótipos	Fase adulta[1,2]		Viabilidade Total (%)[1,3]	Período da eclosão da lagarta à emergência do adulto (dias)[1,2]
	Longevidade (dias)	Razão sexual		
E. camaldulensis	7,28 a	0,45 a	50,00 ab	35,18 ab
C. citriodora	8,16 a	0,48 a	46,00 ab	29,65 a
Clone FS_1	7,00 a	0,48 a	60,00 ab	41,30 b
Clone FS_2	6,66 a	0,40 a	52,00 ab	42,26 b
Clone FS_3	9,01 a	0,35 a	32,00 ab	40,81 b
Clone FS_4	8,19 a	0,44 a	56,00 ab	41,72 b
Clone FS_5	7,34 a	0,37 a	54,00 ab	40,33 b
Clone FS_6	8,40 a	0,40 a	74,00 a	37,05 ab
Clone FS_7	7,12 a	0,32 a	48,00 ab	45,23 b
Clone FS_8	6,93 a	0,37 a	62,00 ab	39,18 b
Clone FS_9	7,04 a	0,37 a	42,00 ab	45,38 b
Clone FS_{10}	7,89 a	0,22 a	44,00 ab	40,85 b
Clone FP_6	8,22 a	0,24 a	24,00 b	41,65 b
F (tratamento)	$0,66^{NS}$	$1,15^{NS}$	$1,99^{*}$	$4,02^{**}$
C.V. (%)	11,10	22,13	29,79	6,18

[1]Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. [2]Para a análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [3]Para a análise os dados foram transformados em arc sen $(x + 0,5/100)^{1/2}$. ** Significativo a 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade. [NS]Não significativo.

4. CONCLUSÕES

- Os genótipos testados não apresentam resistência na categoria por não preferência para alimentação;

- Os Clones FP_6, FP_7, FP_8, FS_1, FS_2, FS_3, FS_7, FS_9 e FS_{10} apresentam moderada resistência na categoria por antibiose a *T. arnobia*; e,

- *Corymbia citriodora*, *E. camaldulensis* e o Clones $FP_{1,}$ $FP_{4,}$ FP_9 e FS_6 são suscetíveis ao inseto de *T. arnobia.*

5. REFERÊNCIAS

ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANÚNCIO, J. C. **A lagarta-parda, *Thyrinteina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos**. Minas Gerais: EPAMIG, 1987. 56 p. (EPAMIG. Boletim técnico, 25).

BATISTA-PEREIRA, L. G.; FERNANDES, J. B.; CORRÊA, A. G.; SILVA, M. F. G. F.; VIEIRA, P. C. Electrophysiological responses of eucalyptus brown looper *Thyrinteina arnobia* to essential oils of seven *Eucalyptus* species. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 17, n. 3, p. 555-561, 2006.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; LOPES, G. S.; COSTA, E. N.; MORAES, R. F. O.; EDUARDO, W. I. Atualidades em resistência de plantas a insetos. In: BUSOLI, A. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; SOUZA, B. H. S.; GRIGOLLI, J. F. J. **Tópicos em entomologia agrícola – VI.** Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel, 2013. p. 207-224.

FREITAS, F. A.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; BRAGANÇA, M. A. L.; PEREIRA, J. M. M. Similaridade e abundância de hymenoptera inimigos naturais em plantio de eucalipto e em área de vegetação nativa. **Floresta e Ambiente**, v. 9, n.1, p.145 - 152, 2002.

GARLET, J. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp.** 2010. 86 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal De Santa Maria, Santa Maria. 2010.

HOLTZ, A. M.; OLIVEIRA, H. G.; PALLINI, A.; MARINHO, J. S.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, C. L. Adaptação de *Thyrinteina arnobia* em novo hospedeiro e defesa induzida por herbívoros em eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 453-458, 2003a.

HOLTZ, A. M.; OLIVEIRA, H. G.; PALLINI, A.; VENZON, M.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, C. L.; MARINHO, J. S.; ROSADO, M. C. Desempenho de *Thyrinteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em eucalipto e goiaba: o hospedeiro nativo não é um bom hospedeiro? **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 3, p. 427-431, 2003b.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, H. G.; PALLINI, A.; MARINHO, J. S.; OLIVEIRA, C. L.; PINON, T. B. M. Aspectos biológicos de *Thyrinteina arnobia* (Lep.: Geometridae) provenientes de lagartas criadas em folhas de *Eucalyptus cloeziana* ou de *Psidium guajava* sob condições de campo. **Revista Árvore**, v.27, n.6, p.897-901, 2003c.

KOGAN, M. Feeding and nutrition of insects associated with soybeans. 2. Soybean resistance and host preferences of Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis*. **Annals of Entomological Society of America**, v. 65, p. 675-683, 1972.

LARA, F. M. **Princípios de Resistência de Plantas a Insetos**. 2. ed. São Paulo, 1991. 336p.

LEMOS, R. N.; CROCOMO, B. W.; FORTI, L. C.; WILCKEN, C. F. Seletividade e influência da idade da folha de *Eucalyptus* spp., para *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.1, p.7-10, 1999.

OLIVEIRA, A. C.; FONSECA, E. P.; ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANÚNCIO, J. C. Resistência interespecífica de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) à lagarta desfolhadora *Thyrinteina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae). **Revista Árvore,** v. 8, n. 2, p. 93-103, 1984.

OLIVEIRA, H. G.; LACERDA, F. G.; MARINHO, C. G. S.; DELLA LUCIA, T. M. Atratividade de *Atta sexdens rubropilosa* por plantas de eucalipto atacadas previamente ou não por *Thyrinteina arnobia*. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 285-287, 2004.

OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, J. C.; PEDRUZZI, E. P.; ESPINDULA, M. C. Rearing of *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) on guava and eucalyptus in laboratory. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v..48, n. 5, p. 801-806, 2005.

OLIVEIRA, J. G. L.; OLIVEIRA, J. T. S.; ABAD, J. I. M.; SILVA, A. G.; FIELDLER, N. C.; BAPTISTA, G. Parâmetros quantitativos da anatomia da madeira de Eucalipto que cresceu em diferentes locais. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, p. 559-567, 2012.

PENFOLD, A. R.; WILLIS, J. L. **The Eucalyptus**. New York: Interscience, 1961. 551p.

PEREIRA, L. G. B. **A lagarta-parda, *Thyrinteina arnobia*, principal lepidóptero desfolhador da cultura do eucalipto**. Minas Gerais: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais: CETEC, 2007. 29 p. (CETEC/MG, Dossiê Técnico).

PERES FILHO, O.; BERTI FILHO, E. Exigências térmicas de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) e efeitos da temperatura na sua biologia. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 2, p. 143-151, 2003.

ROSENTHAL, G. A.; BERENBAUM, M. **Herbivores: their interactions with secondary plant metabolites**. 2 v. San Diego: Academic. 1992. 477p.

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C.; ANJOS, N. Novos resultados sobre a biologia de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae), desfolhadora de eucalipto. **Revista Árvore,** Viçosa, v. 6, n. 2, p. 212-32, 1982.

WHITTAKER, R. H.; FEENEY, P. P. Allelochemicals: chemical interactions between species. **Science**, v. 171, p. 757-770, 1971.

WINK, M. Plant breeding importance of plant secondary metabolites for protection against pathogens and herbivores. **Theoretical Applied Genetics**, v. 75, p. 225-233, 1988.

CAPÍTULO 3 – ASPECTOS BIOLÓGICOS E CAPACIDADE PREDATÓRIA DE *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM LAGARTAS DE *Thyrinteina arnobia* (STOLL, 1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) CRIADAS EM GENÓTIPOS DE EUCALIPTO

RESUMO - O objetivo dessa pesquisa foi verificar o efeito de genótipos de eucalipto resistentes sobre o predador, através da avaliação da atratividade, dos aspectos biológicos e predação de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) criadas em genótipos de eucalipto. Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Jaboticabal/SP. Foram avaliados quatro genótipos resistentes, Clone FP_7, FP_8, FS_3 e FS_9, e um genótipo suscetível, *Corymbia citriodora*. Foram realizados os seguintes testes: influência de *T. arnobia* e genótipos de eucalipto na atração de *P. nigrispinus;* aspectos biológicos e capacidade predatória de *P. nigrispinus* alimentados com lagartas de *T. arnobia* criadas em genótipos de eucalipto. No teste de atratividade foram realizados ensaios com ninfas de 3° ínstar e adultos (fêmeas) de *P. nigrispinus,* avaliando-se o estabelecimento dos predadores nos tratamentos em cada repetição, após, 1, 3, 5, 10, 15 e 30 minutos e 1, 2, 3, 6, 12 e 24 horas. Para a avaliação dos parâmetros biológicos e da capacidade predatória do *P. nigrispinus* foi realizada a avaliação diária e as lagartas repostas, sendo que os adultos foram mantidos sem alimento até a morte. Foram avaliados os seguintes parâmetros: consumo total ninfal, viabilidade e período de cada ínstar e ninfal total, longevidade de adulto sem alimento. Concluiu-se que as lagartas de *T. arnobia* criadas nos genótipos de eucalipto não afetam a atração de *P. nigrispinus;* as lagartas de *T. arnobia* criadas nos genótipos de eucalipto proporcionaram desenvolvimento semelhante de *P. nigrispinus*; e, a capacidade predatória de *P. nigrispinus* não foi afetada pelos genótipos de eucalipto os quais foram criadas as lagartas de *T. arnobia.*

Palavras-chave: interação tritrofica, lagarta-parda, predador, resistência extrínseca

BIOLOGICAL ASPECTS AND CAPACITY PREDATORY OF *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) TRACK OF *Thyrinteina arnobia* (STOLL, 1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) CREATED GENOTYPES EUCALYPTUS

ABSTRACT - The objective of this research was to investigate the effect of genotypes resistant eucalyptus on the predator, by assessing the attractiveness of biological aspects and predation *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) fed larvae of *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) created in genotypes of eucalyptus. The experiments were conducted in the laboratory of Resistência de Plantas a Insetos, no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Jaboticabal/SP. Four resistant genotypes, Clone FP_7, FP_8, FS_3 and FS_9, and a susceptible genotype, *Corymbia citriodora* were evaluated. The following tests were performed: Influence of *T. arnobia* and genotypes of eucalyptus in attracting *P. nigrispinus*; biological aspects and predatory capacity of *P. nigrispinus* fed larvae of *T. arnobia* created in genotypes of eucalyptus. On the attractiveness test trials with 3º ínstar nymphs and adults (females) of the predator were performed, evaluating the establishment of predators in the treatments in each repetition, after 1, 3, 5, 10, 15 and 30 minutes and 1, 2, 3, 6, 12 and 24 hours. For the evaluation of the biological parameters and predatory ability of the *P. nigrispinus* to to daily valuation and caterpillars reset was performed, and the adults were kept without food till death. The following parameters were evaluated: total consumption nymphal, and viability of each period and the total nymphal ínstar, adult longevity without food. It was concluded that the larvae of *T. arnobia* created in genotypes of eucalyptus does not affect the attraction of the *P. nigrispinus*; caterpillars of *T. arnobia* created in genotypes of eucalyptus provided a similar development of the *P. nigrispinus;* and, the predatory ability of *P. nigrispinus* was not affected by genotype eucalyptus which the caterpillars of *T. arnobia* were created.

Keywords: tritrophic interaction, brown caterpillar, predator, extrinsic resistance

1. INTRODUÇÃO

O eucalipto é a principal espécie florestal do Brasil, sendo cultivado em áreas extensas e contínuas, o que pode favorecer o surgimento de insetos-praga (FIRMINO, 2004; SOARES et al., 2009).

Dentre os insetos-praga destaca-se a lagarta-parda, *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) que é a principal desfolhadora do eucalipto (OLIVEIRA et al., 2005), podendo ocasionar até 100% de desfolha em plantios jovens e adultos. O ataque inicialmente começa da base para o ápice da copa da árvore, sendo normalmente, percebido somente quando a maioria das lagartas já atingiu os últimos ínstares, pelo súbito aumento de desfolhamento e pelo ruído da queda de suas fezes (ZANUNCIO et al., 1993).

O controle desta espécie em plantios florestais tem sido realizado, em algumas situações, com inseticidas (OLIVEIRA et al., 2011). No entanto, inseticidas podem causar impactos no meio ambiente, incluindo a morte de inimigos naturais (TORRES et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2004).

Cavalcanti et al. (2000) constataram que o predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) pode localizar lagartas de *T. arnobia* combinando sinomônio da planta hospedeira e cairomônios das fezes e do corpo da presa.

Os efeitos prejudiciais de plantas com resistência do tipo antibiose pode passar do inseto fitófago para o predador (ANGELINI, 2007). Segundo Vendramim (2002), a associação de variedades resistentes e inimigos naturais nem sempre é positiva; em alguns casos, a variedade resistente à praga reduz a eficiência dos inimigos naturais. Nesse contexto, tem sido realizadas pesquisas que avaliam a interação entre plantas resistentes e predadores (BOIÇA JUNIOR et al., 2002; BOTTEGA, 2013).

Holtz et al. (2007) ao estudarem o potencial reprodutivo e de sobrevivência de *P. nigrispinus* sobre *T. arnobia* e *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae), observaram que o predador *P. nigrispinus* foi afetado por lagartas de *T. arnobia* provenientes de *Eucalyptus cloesiana*, provavelmente, por não estar adaptado aos compostos secundários dessa essência florestal, devido à curta história co-evolutiva entre esses dois organismos.

Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi verificar o efeito de genótipos de eucalipto resistentes sobre o predador, através da avaliação da atratividade, dos aspectos biológicos e predação de *P. nigrispinus* alimentados com lagartas de *T. arnobia* criadas em genótipos de eucalipto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de instalação

O experimento foi instalado no período de julho de 2010 a outubro de 2013 e conduzido no Laboratório de Resistência de Plantas do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Jaboticabal-SP.

Foram avaliados quatro genótipos resistentes, Clone FP_7, Clone FP_8, Clone FS_3 e Clone FS_9, e um genótipo suscetível, *Corymbia citriodora*, apresentados na Tabela 1. Foram realizados testes de preferência alimentar, biologia e capacidade predatória de *P. nigrispinus*.

2.2. Criação de manutenção de *Thyrinteina arnobia*

Para início da criação foram obtidos alguns adultos do Laboratório de Entomologia do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, onde foram mantidos em caixas quadradas de acrílico (20 cm x 20 cm de base x 20 cm de altura), revestida internamente por papel filtro, com uma abertura lateral, revestida com tecido *voile,* à temperatura de 25 ± 1ºC, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Após os adultos realizarem a oviposição no papel filtro, o mesmo foi cortado para a obtenção das massas de ovos as quais foram colocadas em potes plásticos de 145 mL de volume (4,5 cm de diâmetro menor x 7,0 de diâmetro maior x 4,5 de altura) até a eclosão das lagartas.

As lagartas recém-eclodidas foram colocadas em caixa retangulares de acrílico (47 cm x 32 cm de base x 32 cm de altura), com uma abertura lateral, revestida com tecido *voile*. No seu interior foi colocado ramos de eucaliptos dos respectivos genótipos (Tabela 1). O pedúnculo do mesmo foi imerso em um vidro de água (6,00 cm de diâmetro x 12,00 cm de altura) para manter a turgescência do ramo e das folhas.

Tabela 1. Genótipos de eucalipto utilizados para alimentar as lagartas de *Thyrinteira arnobia*, usadas nos testes com *Podisus nigrispinus*. Jaboticabal, SP, 2010 e 2011.

Genótipos	Parentais
Corymbia citriodora	-
Clone FP_7	*E. urophylla* x *E. urophylla*[3]
Clone FP_8	*E. urophylla* x *E. urophylla*[3]
Clone FS_3	*E. grandis* x *E. urophylla*[1]
Clone FS_9	*E. grandis* x *E. urophylla*[2]

[1]Procedência Mogi Guaçu, SP; [2]Procedência Luiz Antonio, SP; [3]Procedência Três Lagoas, MS. FP: Clone Fibria Primeiro Ano; FS: Clone Fibria Segundo Ano

2.3. Criação de manutenção de *Podisus nigrispinus*

O predador foi criado em laboratório, à temperatura de 25 ± 1ºC, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12h. As ninfas de segundo ínstar, até a fase adulta, foram criadas em grupos de 12 por gaiola cilíndrica de plástico medindo 12 cm de diâmetro e 9 cm de altura. Na tampa, havia um orifício de 1,0 cm de diâmetro, no qual foi inserido um tubo de vidro de 2,5 mL do tipo anestésico contendo água com a extremidade aberta voltada para o interior do pote e vedada com um chumaço de algodão, para manter a umidade e fornecimento de água aos predadores. Ninfas e adultos foram criados nesses potes plásticos e separados por estadio e quantidade, com auxilio de um pincel (BOTTEGA, 2013). A alimentação desses insetos foi realizada com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae) provenientes da Usina São Martinho, Pradópolis/SP.

Quando chegaram à fase adulta e realizaram a oviposição, as posturas foram separadas e colocadas em caixas plásticas gerbox (11 cm de comprimento x 11 cm de largura x 3,5 cm de altura) e mantidas nestas, até alcançarem o segundo ínstar, devido as ninfas de primeiro ínstar não serem predadoras (ZANUNCIO et al., 1991), alimentando-se de resíduos de ovos e água. Quando chegaram ao segundo ínstar foram colocadas nas gaiolas cilíndricas de plástico e alimentadas com lagartas de *D. saccharalis* criadas em

dieta artificial (HENSLEY; HAMMOND, 1968). A troca dos potes e reposição de *D. saccharalis* foram realizadas três vezes por semana.

2.4. Influência de *Thyrinteina arnobia* e genótipos de eucalipto na atração de *Podisus nigrispinus*

Para estudar a atratividade de ninfas e adultos de *P. nigrispinus* por lagartas de *T. arnobia* foi utilizado um olfatômetro, o qual consta cinco compartimentos e um fluxo de ar para possibilitar o caminhamento do *frass*, para a detecção dos odores oriundos das lagartas. Para a montagem do olfatômetro foram utilizadas arenas circulares de PVC (8,0 cm de diâmetro) vedada nas partes superior e inferior com tampa de acrílico, sendo que na tampa superior havia um orifício para a saída do fluxo de ar. Os compartimentos foram localizados na parede da arena, constituídos de mangueira de silicone (2,54 cm de diâmetro) fechada com tecido do tipo *voile* a fim de evitar a fuga das lagartas. O fluxo do ar foi produzido por um aparelho de inalação (Nevoni 6006), ligado através de uma mangueira de silicone até as arenas, promovendo a entrada do ar através da extremidade da mangueira fechada pelo tecido *voile* (Figura 1). Em cada compartimento foi colocado duas lagartas de 3º ínstar de *T. arnobia* alimentada com o genótipo de eucalipto do referente tratamento (*Corymbia citriodora,* Clone FP_7, FP_8, FS_3 e FS_9) e, em seguida, foi liberado, no centro da arena do olfatômetro, cinco predadores, que foram atraídos para presas de sua preferência.

Figura 1. Olfatômetro utilizada no teste influência de *Thyrinteina arnobia* e genótipos de eucalipto na atração de *Podisus nigrispinus*

Os ensaios foram realizados com ninfas de 3° ínstar e adultos (fêmeas) de *P. nigrispinus*, utilizando-se delineamento de blocos casualizados com cinco tratamentos e 15 repetições, para cada uma das fases de *P. nigrispinus* que foram avaliadas.

Em ambos os testes foram avaliados o estabelecimento dos predadores nos tratamentos em cada repetição, após, 1, 3, 5, 10, 15 e 30 minutos e 1, 2, 3, 6, 12 e 24 horas.

2.5. Biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia criadas* em diferentes genótipos de eucalipto

Os ensaios foram realizados em delineamento de blocos casualizados com cinco tratamentos (lagartas alimentadas com os genótipos: *Corymbia citriodora,* Clone FP_7, FP_8, FS_3 e FS_9) e 15 repetições.

Cada repetição foi composta de gaiola cilíndrica de plástico medindo 7,5 cm de diâmetro e 6,0 cm de altura. Na tampa, havia um orifício de 1,0 cm de diâmetro, onde foi inserido um tubo de vidro de 2,5 ml, do tipo anestésico, contendo água com a extremidade aberta voltada para o interior do pote e vedada com um chumaço de algodão, para manter a umidade e fornecimento de água aos predadores, esta gaiola continha três lagartas de 3º ínstar de *T. arnobia* e foram liberadas cinco ninfas de segundo ínstar do predador (Figura 2).

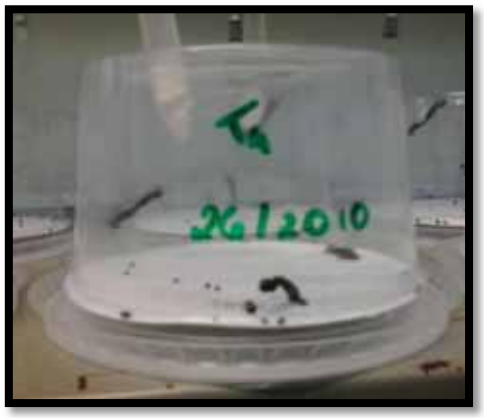

Figura 2. Gaiola utilizada no teste de biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia criadas* em diferentes genótipos de eucalipto

A predação foi avaliada a cada 24 horas e as lagartas repostas, sendo que os adultos foram mantidos sem alimento até a morte.

Foram avaliados em ambos os testes os seguintes parâmetros: consumo diário de lagartas, consumo total ninfal, viabilidade e período de cada ínstar e ninfal total, longevidade de adulto sem alimento.

2.6. Análise estatística

Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos a uma análise de variância pelo teste F, e quando apresentou diferença significativa, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Influência de *Thyrinteina arnobia* e genótipos de eucalipto na atração de *Podisus nigrispinus*

Analisando-se os resultados obtidos para o número médio de adultos de *P. nigrispinus* atraídos por lagartas de *T. arnobia*, criadas em genótipos de eucalipto, verifica-se que os genótipos de eucalipto não influenciaram na atração do predador (Tabela 2).

No teste de atratividade de ninfas de *P. nigrispinus* obtiveram-se diferenças significativas nas avaliações realizadas com 1, 2, 3, 12 e 24 horas após a liberação dos predadores. No período de 1 hora, ninfas do predador foram mais atraídas por lagartas alimentadas com folhas do Clone FS_3 diferindo daquelas lagartas alimentadas com folhas do Clone FS_9 e *C. citriodora.* Nos períodos de 2, 3 e 24 horas verificou-se que lagartas alimentadas com folhas do Clone FP_8 obteve maior número médio de ninfas. Para o período de 12 horas observou-se que lagartas alimentadas com folhas do Clone FP_7 e *C. citriodora* apresentaram as maiores médias de ninfas atraídas. Esses resultados evidenciam que as lagartas emitiam odores do corpo e das fezes. Em ambos os períodos foi observado que as lagartas alimentadas com folhas do Clone FS_9 apresentou as menores médias (Tabela 2).

Estudos de atratividade são importantes para entender a relação entre a planta a insetos-praga e os inimigos naturais e o efeito que a planta pode causar no inimigo natural (BOTTEGA, 2013).

A orientação de hemípteros predadores pode ser influenciada por resíduos fecais, odores liberados pela praga ou mesmo pela planta atacada e pela injúria ocasionada nas plantas pelas lagartas (HOLTZ et al., 2008). Esse comportamento dos predadores do gênero *Podisus* reforça o resultado obtido pela preferência por lagartas.

Cavalcanti et al. (2000) ao avaliarem a interação tritrófica envolvendo o predador *P. nigrispinus* e cinco espécies de *Eucalyptus* injuriadas por lagartas de *T. arnobia* em casa de vegetação*,* verificaram que plantas de *E. pellita* foram preferidas por *P. nigrispinus*. Os autores afirmaram ainda que o tamanho e o formato das folhas, bem como a arquitetura da planta, podem influenciar na formação do microclima junto à planta e, portanto, interferir na frequência de visitação de predadores às mesmas.

3.2. Biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia* criadas em genótipos de eucalipto

A duração média do segundo ínstar de *P. nigrispinus* foi influenciada pelos genótipos de eucalipto os quais as lagartas foram criadas (Tabela 3). Ninfas do predador alimentadas com lagartas criadas em folhas de eucalipto do Clone FP_8 apresentou a menor duração do seguinte ínstar em relação aquelas ninfas que se alimentaram de lagartas criadas nos Clones FP_7 e FS_3. Os valores obtidos neste trabalho são maiores do que aqueles citados por Boiça Júnior et al. (2002) de 3,0 dias, para esse ínstar quando ninfas de *P. nigrispinus* foram alimentadas com lagartas de *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera:Noctuidae) criadas em folhas de algodoeiro do genótipo CNPA Precoce 1.

Tabela 2. Número médio de adultos e ninfas de *Podisus nigrispinus*, atraídos, por lagartas de *Thyrinteina arnobia,* criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura de 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal/SP, 2012.

Tratamentos	**Número de adultos atraídos**											
	Tempos[1]											
	Minutos						Horas					
	1	3	5	10	15	30	1	2	3	6	12	24
C. citriodora	0,13 a	0,20 a	0,20 a	0,27 a	0,20 a	0,20 a	0,40 a	0,67 a	0,27 a	0,53 a	0,60 a	0,53 a
Clone FP_7	0,27 a	0,40 a	0,33 a	0,40 a	0,33 a	0,33 a	0,33 a	0,13 a	0,07 a	0,47 a	0,40 a	0,40 a
Clone FP_8	0,27 a	0,40 a	0,13 a	0,27 a	0,20 a	0,27 a	0,40 a	0,13 a	0,07 a	0,07 a	0,27 a	0,27 a
Clone FS_3	0,13 a	0,20 a	0,13 a	0,27 a	0,20 a	0,13 a	0,13 a	0,13 a	0,00 a	0,13 a	0,33 a	0,13 a
Clone FS_9	0,73 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,40 a	0,33 a	0,13 a	0,27 a	0,13 a	0,20 a
F (Tratamento)	$0,63^{NS}$	$1,52^{NS}$	$1,33^{NS}$	154^{NS}	$1,06^{NS}$	$1,20^{NS}$	$0,65^{NS}$	$2,14^{NS}$	$0,79^{NS}$	$1,85^{NS}$	$0,93^{NS}$	$1,02^{NS}$
C.V. (%)	26,12	29,76	25,15	27,41	27,42	27,32	31,35	31,56	24,45	31,04	35,31	33,54

Tratamentos	**Número de ninfas atraídas**											
	Tempos[1]											
	Minutos						Horas					
	1	3	5	10	15	30	1	2	3	6	12	24
C. citriodora	0,15 a	0,15 a	0,15 a	0,15 a	0,15 a	0,15 a	0,07 a	0,22 ab	0,15 ab	0,15 a	0,78 b	0,85 a
Clone FP_7	0,15 a	0,15 a	0,15 a	0,15 a	0,15 a	0,22 a	0,15 ab	0,15 ab	0,07 a	0,15 a	0,85 b	0,30 a
Clone FP_8	0,40 a	0,43 a	0,43 a	0,27 a	0,21 a	0,43 a	0,21 ab	0,43 b	0,48 b	0,81 a	0,73 ab	2,07 b
Clone FS_3	0,22 a	0,22 a	0,30 a	0,50 a	0,30 a	0,50 a	0,59 b	0,07 ab	0,07 a	0,22 a	0,65 ab	1,15 ab
Clone FS_9	0,00 a	0,07 a	0,07 a	0,07 a	0,15 a	0,15 a	0,07 a	0,00 a	0,00 a	0,07 a	0,07 a	0,22 a
F (Tratamento)	$1,69^{NS}$	$1,78^{NS}$	$1,80^{NS}$	$2,02^{NS}$	$0,35^{NS}$	$3,54^{NS}$	$3,54^{**}$	$3,06^{*}$	$3,89^{**}$	$1,89^{NS}$	$3,46^{**}$	$8,37^{**}$
C.V.(%)	26,29	25,39	25,78	26,36	25,05	25,07	25,07	23,79	23,62	37,42	31,13	34,17

[1]Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo.

As durações media dos demais ínstares de *P. nigrispinus* não apresentaram diferença significativa, os quais variaram de 4,95 a 5,84 dias para o 3º ínstar, 4,69 a 5,93 dias para o 4º ínstar, 5,90 a 7,10 dias para o 5º ínstar (Tabela 3). Valores menores foram observados por Bottega (2013) em tomateiro, que verificou duração média de 3,5; 4,0 e 6,5 dias para o 3º, 4º e 5º ínstar, respectivamente, quando *P. nigrispinus* foram alimentados com lagartas de *Tuta absoluta* (Meyrick,1917) (Lepidoptera: Gelechiidae).

Em relação ao período ninfal do predador não foi observado diferença significativa, variando de 21,00 a 23,00 dias (Tabela 3). Resultados superiores ao observado por Vacari (2009), que verificou duração média de 16,00 a 17,00 dias em *P. nigrispinus* alimentados com *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae).

Boiça Júnior et al. (2002), relatam que o prolongamento da duração do período ninfal de *P. nigrispinus* possibilita o predador a se alimentar de mais lagartas, favorecendo o controle biológico.

Tabela 3. Duração média (dias) dos ínstar de *Podisus nigrispinus*, alimentados com lagartas de *Thyrinteina arnobia*, criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10%. e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2013.

Tratamentos	Duração (dias)[1]				
	2º ínstar	3º instar	4º ínstar	5º ínstar	Período Ninfal
C. citriodora	4,76 ab	5,35 a	5,70 a	6,50 a	21,07 a
Clone FP_7	5,60 a	5,33 a	4,75 a	6,40 a	21,00 a
Clone FP_8	4,24 b	5,42 a	4,69 a	7,10 a	21,85 a
Clone FS_3	5,54 a	4.95 a	5,93 a	5,90 a	23,00 a
Clone FS_9	5,02 ab	5,84 a	5,05 a	7,00 a	22,20 a
F (Tratamento)	$3,39^{*}$	$1,14^{NS}$	$3,10^{NS}$	$0,77^{NS}$	$2,21^{NS}$
C.V. (%)	16,21	14,00	10,89	12,39	4,86%

[1]Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. *Significativo a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo.

Para viabilidade ninfal de *P. nigrispinus* não houve diferença significativa nos ínstares, sendo que variou de 33,33 a 54,67%; 50,00 a 72,00%, 48,33 a 68,33% e 32,22 a 60,00%, para 2º, 3º, 4º e 5º ínstar, respectivamente (Tabela 4).

A viabilidade total apresentou medias abaixo de 50,00% (Tabela 5) diferentes dos resultados obtidos por Oliveira et al. (2011) que observaram medias entre 60,00 a 95,00% quando avaliaram o desenvolvimento e a reprodução de *P. nigrispinus* em laboratório quando alimentados com *T. arnobia* criadas em folhas de goiabeira.

Holtz et al. (2007) ao avaliarem o potencial reprodutivo e sobrevivência de *P. nigrispinus* sobre *T. arnobia* proveniente de eucalipto e larvas de *T. molitor*, verificaram que lagartas de *T. arnobia* provenientes de eucalipto diminuem o potencial reprodutivo e de sobrevivência de *P. nigrispinus* em relação àqueles criados com pupas de *T. molitor*.

Dessa forma, pode-se afirmar que ao se alimentarem de folhas de eucalipto as lagartas poderiam estar adquirindo os compostos tóxicos dessas plantas, tornando-se impalatáveis ou tóxicos aos inimigos naturais.

Tabela 4. Viabilidade média (%) dos ínstares de *Podisus nigrispinus*, alimentados por lagartas de *Thyrinteina arnobia*, criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2013.

Tratamentos	Viabilidade Ninfal (%)[1]			
	2º instar	3º ínstar	4º ínstar	5º ínstar
C. citriodora	50,67 a	67,78 a	61,67 a	32,22 a
Clone FP_7	33,33 a	58,89 a	50,00 a	46,67 a
Clone FP_8	45,33 a	59,11 a	68,33 a	40,00 a
Clone FS_3	46,67 a	50,00 a	48,33 a	36,67 a
Clone FS_9	54,67 a	72,00 a	57,33 a	60,00 a
F (Tratamento)	$0,94^{NS}$	$0,49^{NS}$	$0,34^{NS}$	$0,68^{NS}$
C.V. (%)	40,28	58,56	73,23	106,30

[1]Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformados em arc sen $(x+0,5)^{1/2}$. ^{NS}Não significativo.

Para a capacidade predatória de ninfas de *P. nigrispinus* não houve diferença significativa, quando estas foram alimentadas com lagartas de *T. arnobia* criadas nos genótipos de eucalipto, sendo verificado um intervalo de 11,22 a 15,72 lagartas predadas. Boiça Júnior et al. (2002), avaliando a capacidade predatória da mesma espécie de predador sobre a presa *A. argillacea* devido a presença de gossipol, observaram maiores taxa de

predação em lagartas alimentadas nestes genótipos, pois esta substância promove a redução no desenvolvimento e tamanho larval de alguns lepidópteros.

Vivan et al. (2002) relatam que plantas de tomate podem afetar a taxa de predação e a taxa de procura de *P. nigrispinus*, devido a presença de pilosidade e aleloquímicos, e, consequentemente, a predação é prejudicada.

Holtz et al. (2006) ao avaliar os aspectos biológicos de adultos de *P. nigrispinus* e *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) sobre lagartas de *T. arnobia* provenientes de plantas de *Eucalyptus urophylla*, observaram que o desenvolvimento de *P. nigrispinus* sobre as lagartas de *T. arnobia* foi melhor do que o desempenho de *S. cincticeps*. No entanto os autores ainda afirmam que compostos de defesa da planta que inicialmente agiriam em benefício da própria planta estariam afetando negativamente populações de inimigos naturais, ainda mais se os mesmos não estiverem adaptados a esses compostos.

Tabela 5. Capacidade predatória, longevidade de adultos (dias) e viabilidade total (%) de *Podisus nigrispinus*, alimentados por lagartas de *Thyrinteina arnobia*, criadas em genótipos de eucalipto. Temperatura 27±2 ºC, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 12 horas. Jaboticabal, SP, 2013.

Tratamentos	Capacidade Predatória[1,2]	Longevidade de Adultos[1,2]	Viabilidade Total[1,3]
C. citriodora	13,07 a	6,20 a	13,33 a
Clone FP_7	12,50 a	6,00 a	13,33 a
Clone FP_8	11,22 a	6,40 a	13,33 a
Clone FS_3	13,21 a	5,40 a	13,33 a
Clone FS_9	15,72 a	6,00 a	21,33 a
F (Tratamento)	$1,01^{NS}$	$1,37^{NS}$	$0,66^{NS}$
C.V. (%)	25,18%	11,98%	104,29%

[1]Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. [2]Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. [3]Para análise os dados foram transformados em arc sen $(x+0,5)^{1/2}$. **Significativo a 1% de probabilidade. *Significativo a 5% de probabilidade. ^{NS}Não significativo.

Em relação à longevidade de adultos de *P. nigrispinus* sem alimentação pode-se observar os genótipos de eucalipto avaliados foram semelhantes

obtendo uma duração entre 5,40 a 6,40 dias. Esses valores foram numericamente semelhantes aos encontrados por Bottega (2013) onde a presença da planta do genótipo resistente de tomateiro pode ter afetado o predador diminuindo sua longevidade.

Valores superiores foram observados por Jesus (2009) quando avaliaram a influência de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) alimentada em diferentes cultivares de algodoeiro na biologia do predador *P. nigrispinus,* observando um intervalo de 9,04 a 12,01 dias para longevidade de adultos sem alimento.

4. CONCLUSÕES

- As lagartas de *T. arnobia* criadas nos genótipos de eucalipto não afetam a atração de *P. nigrispinus;*
- As lagartas de *T. arnobia* criadas nos genótipos de eucalipto proporcionam desenvolvimento semelhante de *P. nigrispinus*; e,
- A capacidade predatória de *P. nigrispinus* não foi afetada pelos genótipos de eucalipto os quais foram criadas as lagartas de *T. arnobia.*

5. REFERÊNCIAS

ANGELINI, M. R. **Efeito de genótipos de maracujazeiro sobre *Dione Juno juno* (Cramer, 1779) (Lepidoptera: Nymphalidae) e associação ao predador *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae)**. 2007. 108 f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; SOARES J. J. Influência de genótipos de algodoeiro sobre o desenvolvimento e capacidade predatória de ninfas de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, p. 75-80, 2002.

BOTTEGA, D. B. **Resistência de genótipos de tomateiro a *Tuta absoluta* (Meyrick,1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) e efeito no comportamento e desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae).** 2013. 97 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Área de Concentração: Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

CAVALCANTI, M. G.; VILELA, E. F.; EIRAS, A. E.; ZANUNCIO, J. C.; PICANÇO, M. C. Interação tritrófica entre *Podisus nigrispinus* (Dallas) Heteroptera: Pentatomidae), *Eucapliytus* e lagartas de *Tryrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae): I visitação. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 697-703, 2000.

FIRMINO, D. C. **Biologia do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) em diferentes espécies de eucalipto e em *Eucaliptus camaldulensis* sob diferentes temperaturas**. 2004. 57 f. (Mestrado em Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias/FCA, Botucatu, 2004.

HENSLEY, S. D.; HAMMOND, A. M. Técnicas de laboratório para criação da broca da cana em dieta artificial. **Journal of Economic Entomology**, v. 61, p. 1742-1743, 1968.

HOLTZ, A. M.; PALLINI, A.; ZANUNCIO, J. C.; PRATISSOLI, D.; MARINHO, J. S.; PEREIRA, C. J.; DALVI, L. P. Resposta do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) à defesa induzida de planta por herbivoria. **Magistra**, v. 20, p. 161-166, 2008.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; MARINHO, J. S.; PRATISSOLI, D.; PALLINI, A.; PEREIRA, C. J. Características biológicas de adultos de *Podisus nigrispinus* e *Supputius cincticeps* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentados com *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). **Idesia**, v. 24, p. 41-48, 2006.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, C. L.; PRATISSOLI, A. P.; MARINHO, J. S.; VIANNA, U. R. Potencial reprodutivo e de sobrevivência de *Podisus nigrispinus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae) sobre *Thyrinteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) e *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). **Floresta**, v. 37, p. 63-70. 2007

JESUS, F. G. **Resistência de cultivares de algodoeiro sobre *Spodoptera frugiperda* e *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae) e efeito na biologia e comportamento de *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae).** 2009. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Área de Concentração: Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

OLIVEIRA, H. N.; DE CLERCQ, P.; ZANUNCIO, J. C.; PRATISSOLI, D.; PEDRUZZI, E. P. Nymphal development and feeding preference of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) on eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) parasitised or not by *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, p. 459-463, 2004.

OLIVEIRA, H. N.; ESPINDULA, M. C.; DUARTE, M. M.; PEREIRA, F. F.; ZANUNCIO, J. C. Development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) fed with *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) reared on guava leaves. **Brazilian archives of biology and technology**, v. 54, p. 429-434, 2011.

OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, J. C.; PEDRUZZI, E. P.; ESPINDULA, M. C. Rearing of *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) on guava and *Eucalyptus* in laboratory. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 801-806, 2005.

SOARES, M. A.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, G. L. D.; WERMELINGER, E. D.; SERRÃO, J. E. Does *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) use different defense behaviours against predators? **Journal of plant diseases and protection**, v. 116, p. 30-33, 2009.

TORRES, J. B.; SILVA-TORRES, C. S. A.; SILVA, M. R.; FERREIRA, J. F. Compatibilidade de inseticidas e acaricidas com percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em algodoeiro. **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 311-317, 2002.

VACARI, A. M. **Caracterização biológico-comportamental de *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) predando *Plutella xylostella* (L., 1758)**. 2009. 102f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2009.

VENDRAMIM, J. D. O controle biológico e a resistência de plantas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil:** parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p. 511-528.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; VEIGA, A. F. S. L.; ZANUNCIO, J. C. Comportamento de predação e conversão alimentar de *Podisus nigrispinus* sobre a traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.581-587, 2002.

ZANUNCIO, T. V.; BATALHA, V. C.; ZANUNCIO, J. C.; SANTOS, G. P. Parâmetros biológicos de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) em alimentação alternada com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica*. **Revista Árvore**, v.15, p.308- 315, 1991.

IMPLICAÇÕES

O eucalipto constitui-se uma cultura de grande importância na geração de emprego em diversos setores, como, por exemplo, indústria madeireira, celulose e papel. Dentre as pragas que podem afetar a produção do eucalipto a lagarta-parda destaca-se, por causar danos devido a sua alimentação. A escassez de estudos relacionados a resistência a *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) na cultura do eucalipto levaram ao desenvolvimento deste trabalho. Além disso, é importante ressaltar a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que analisem os efeitos de genótipos resistentes sobre os inimigos naturais. Sendo assim, o estudo do efeito de genótipo de eucalipto sobre a atratividade, biologia e capacidade predatória de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) foi também enfoque deste trabalho.

Diante dos resultados, observou-se que os Clones FP_6, FP_7, FP_8, FS_1, FS_2, FS_3, FS_7, FS_9 e FS_{10} apresentaram características que são inadequadas ao desenvolvimento da lagarta-parda, quando comparados aos genótipos *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus camaldulensis* e os Clones $FP_{1,}$ $FP_{4,}$ FP_9 e FS_6 que favorecerem o desenvolvimento deste inseto.

Quanto ao efeito genótipos de eucalipto resistentes sobre a atratividade, aspectos biológicos e predação de *P. nigrispinus* alimentados com lagartas de *T. arnobia* verificou-se que as lagartas alimentadas em folhas de eucalipto não afetaram a atração e a capacidade predatória de *P. nigrispinus*, proporcionando desenvolvimento biológico semelhante em todos os genótipos avaliados.

Considerando-se que a *T. arnobia* é o lepidóptero mais importante da cultura do eucalipto, é interessante encontrar fontes de resistência que atuem no controle deste inseto, além do desenvolvimento de métodos alternativos de controle. Segundo esta possibilidade, os resultados obtidos neste trabalho indicam que a associação de genótipos resistentes e controle biológico são viáveis no controle de *T. arnobia*, possibilitando a associação de outros métodos de controle. Portanto, foi possível obter resultados importantes e que servirão de base para implantação de novos trabalhos, principalmente em condições de campo, tentando encontrar fontes de resistência para introduzir

nos cultivares comerciais, diminuindo assim, os custos de produção e reduzindo a poluição ambiental.