

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade



Tese

Aspectos da biologia, captura e caracterização de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto

Márcia Aparecida Smaniotto

Pelotas, 2013

MÁRCIA APARECIDA SMANIOTTO

Aspectos da biologia, captura e caracterização de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Fitossanidade (Entomologia).

Orientador: Mauro Silveira Garcia

Co-Orientador: Uemerson Silva da Cunha

Pelotas, 2013

S588a Smaniotto, Márcia Aparecida

Aspectos da biologia, captura e caracterização de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto / Márcia Aparecida Smaniotto; Mauro Silveira Garcia, orientador; Uemerson Silva da Cunha, coorientador - Pelotas, 2013.

82 f. : il.

Tese de Doutorado em Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

1. Entomologia 2.Eucalipto I. Garcia, Mauro Silveira, orient.
II. Cunha, Uemerson Silva da, coorient. III. Título.

CDD 638.1

Catálogo na fonte: Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Banca examinadora:

Professor Dr. Mauro Silveira Garcia (Orientador)
Universidade Federal de Pelotas

Pesquisador Dr. Leonardo Rodrigues Barbosa
Embrapa Florestas

Professor Dr. Alci Enimar Loeck
Universidade Federal de Pelotas

Dr^a Gabriela Inéz Diez-Rodriguez
Embrapa Clima Temperado

Professor Dr. Flávio Roberto Mello Garcia
Universidade Federal de Pelotas

Aos familiares, amigos e professores, pelo
carinho e apoio para chegar até aqui.

Dedico

Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas e ao Departamento de Fitossanidade pela oportunidade concedida para a realização do curso, especialmente aos professores, pelos valiosos ensinamentos e aos funcionários pela prestatividade.

À Empresa Fibria Papel e Celulose pelo suporte financeiro e logístico e seus funcionários pela colaboração no desenvolvimento do trabalho.

À Empresa GPR Agrosserviços e Florestamento e seus funcionários pelo auxílio no desenvolvimento dos trabalhos.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas de Florestas, pela oportunidade e aos seus funcionários/estagiários pela amizade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Mauro Silveira Garcia pela amizade e orientação.

Ao professor Uemerson Silva da Cunha pelo incentivo e orientação.

Ao pesquisador da Embrapa Florestas Dr. Leonardo Rodrigues Barbosa pela orientação e dedicação no desenvolvimento dos trabalhos.

Ao professor Alci Enimar Loeck pela amizade e agradáveis discussões.

Ao Dr. Ernesto C. Prado, da Universidade Federal de Lavras, pela atenção e boa vontade na transmissão de seus conhecimentos sobre a técnica de monitoramento eletrônico.

Aos estagiários do Laboratório de Biologia de Insetos e Controle Biológico da Universidade Federal de Pelotas, pela ajuda na manutenção da criação do percevejo bronzeado do eucalipto em laboratório.

Aos amigos que conquistei: “Você poderá dizer que são muitos, ou que são poucos e eu te direi: são os melhores”. Considerem-se todos representados carinhosamente, foi muito bom fazer parte dessa caminhada juntos!

Agradeço a secretária Neide pela amizade, carinho, vontade e disposição em ajudar.

Ao colega e amigo Fernando Cabezas Guerrero pelo auxílio, agradeço.
Aos professores da FAEM/UFpel pela disponibilidade e apoio, obrigada.

“O homem que venceu na vida foi aquele que viveu bem, riu muitas vezes e amou bastante; que conquistou o respeito dos homens inteligentes e o amor das crianças; que galgou uma posição respeitada e cumpriu suas tarefas; que deixou este mundo melhor do que encontrou, ao contribuir com uma flor mais bonita, um poema perfeito ou com o salvamento de uma alma; que jamais deixou de apreciar a beleza do mundo ou falhou em expressá-la; que buscou o melhor nos outros e deu o melhor de si”.

Robert Louis Stevenson

Resumo

SMANIOTTO, Márcia Aparecida. **Aspectos da biologia, captura e caracterização de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto.** 2013. 82f. Tese - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

O percevejo bronzeado do eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* é originário da Austrália e foi detectado no Brasil em 2008 causando danos em plantações de eucalipto. O percevejo suga a seiva, principalmente nas folhas mais velhas, onde se formam pontos cloróticos que, posteriormente, tornam-se manchas bronzeadas. Em casos extremos pode ocorrer desfolhação. Os trabalhos sobre o comportamento do inseto ainda são escassos perante os registros de danos em plantações de eucalipto. Diante disso, avaliou-se a biologia de *T. peregrinus* em dez diferentes materiais de eucalipto, plantados comercialmente no Rio Grande do Sul, para conhecer quais seriam os preferidos para alimentação do percevejo bronzeado. Também, com o uso de diferentes cores de armadilhas adesivas, buscou-se determinar qual seria a melhor coloração para uso no monitoramento de *T. peregrinus* em plantios de eucalipto. Além disso, como não existem registros no mundo sobre o comportamento alimentar de *T. peregrinus* utilizando a técnica de monitoramento eletrônico (EPG), foram avaliados 98 insetos onde buscou-se determinar alguns padrões de ondas, que servirão de base para estudos futuros sobre a resistência de plantas ao percevejo bronzeado. Dos materiais oferecidos para alimentação de *T. peregrinus*, *Eucalyptus dunnii* foi o que conferiu maior longevidade, número de adultos, ovos e viabilidade destes. As armadilhas de cor branca e amarela são eficientes para monitoramento de infestações no campo e devem ser instaladas próximo à copa das plantas, a sete metros de altura e na borda dos talhões. Através da técnica de monitoramento eletrônico, foi possível registrar quatro padrões de ondas, que foram semelhantes aos já existentes para pulgões, cigarrinhas e mosca-branca, indicando ser uma técnica promissora para registrar resistência de diferentes materiais de eucalipto ao percevejo bronzeado.

Palavras-chave: praga florestal, *Eucalyptus* spp., monitoramento eletrônico, armadilhas adesivas.

Abstract

SMANIOTTO, Márcia Aparecida. **Aspectos da biologia, captura e caracterização de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto.** 2013. 82f. Thesis – Phytosanity Post Graduation Program. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

The bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* is originated in Australia and was detected in Brazil in 2008, causing damages in eucalyptus plantations. The bug sucks the sap, mostly of the oldest leaves, where are formed chlorotic spots that, later, become bronze spots. In extreme cases, defoliation can occur. The works on the behavior of the insect are still few, considering the registers of damages in eucalyptus plantations. In the face of that, the biology of the *T. peregrinus* was evaluated in ten different materials of eucalyptus, planted commercially in Rio Grande do Sul, with the goal of knowing which would be the preferred in feeding the bronze bug. Other than that, as there are no registers in the world about the eating behavior of the *T. peregrinus* using the electronic monitoring technique. 98 insects were evaluated, where it was sought to determine some wave patterns that will serve as basis for future studies about the plants' resistance to the bronze bug. Also, with the use of different colors for adhesive traps, it was sought to determine which would be the best color to be used in the monitoring of *T. peregrinus* in eucalyptus plantations. Out of the materials offered for the *T. peregrinus* to eat, *Eucalyptus dunnii* was the one that conferred greatest longevity, number adults, eggs and their viability. The white and yellow colored traps are efficient for the monitoring of field infestations and ought to be installed close to the trees' crowns, seven meters high and on the edge of the plots. Through the electronic monitoring technique, it was possible register four wave patterns, similar to those already existing for aphids, leafhoppers and white flies, signaling to be a promising technique to register the resistance of different eucalyptus' materials to the bronze bug.

Keywords: forest pests, *Eucalyptus* spp., electrical penetration graphics, adhesive traps.

Lista de Figuras

Figura 1	A: espécie infestada no campo; B: Gaiolas de criação de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> ; C: placa de Petri contendo hidrogel e segmento da folha de eucalipto para estudo da biologia do inseto; D: eclosão da ninfa; E: ninfa; F: adultos (os pontos escuros na folha são excrementos); G: posturas.....	30
Figura 2	Distribuição das armadilhas adesivas em floresta de <i>Eucalyptus saligna</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	44
Figura 3	Esquema da distribuição das armadilhas adesivas a diferentes alturas para monitoramento de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em florestamento de <i>Eucalyptus globulus</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	46
Figura 4	Esquema da distribuição das armadilhas adesivas para determinar a intensidade de infestação de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> a partir da borda em direção ao interior em florestamento de <i>Eucalyptus globulus</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	46
Figura 5	A: instalação das armadilhas adesivas; B: esquema da distribuição das armadilhas adesivas para determinar a altura e a intensidade de infestação de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> da borda da floresta em direção ao interior; C: vista das armadilhas adesivas instaladas conforme o esquema (B) em <i>Eucalyptus globulus</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	47
Figura 6	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em diferentes colorações e frequências, em plantio comercial de <i>Eucalyptus saligna</i> , em Pinheiro Machado-RS, no período de março a abril de 2012.	49
Figura 7	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em armadilhas adesivas brancas, em diferentes alturas, em plantio de <i>Eucalyptus globulus</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	50
Figura 8	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em armadilhas adesivas brancas, em diferentes distâncias, em plantio de <i>Eucalyptus globulus</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	51

Figura 9	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em armadilhas adesivas amarelas, em diferentes alturas, em plantio de <i>Eucalyptus globulus</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	52
Figura 10	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em armadilhas adesivas amarelas, em diferentes distâncias, em plantio de <i>Eucalyptus globulus</i> . Pinheiro Machado-RS, 2012.....	52
Figura 11	“Gaiola de Faraday”, contendo no seu interior as plântulas de <i>Eucalyptus benthamii</i> , utilizada para redução das interferências durante os registros e ao lado o equipamento GIGA 4 – DC. Colombo-PR, 2012.....	62
Figura 12	Componentes do sistema de monitoramento eletrônico utilizado para o estudo do comportamento alimentar de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em plântulas de <i>Eucalyptus benthamii</i> . A - Amplificador GIGA 4; B - bomba de vácuo e detalhe do processo de imobilização do inseto; C - Sondas EPG (4 canais); D - fio de cobre preso ao eletrodo e ao filamento de ouro aderido no dorso do percevejo com a ajuda de uma gota de cola de prata coloidal condutora; E - eletrodo inserido no substrato para completar o circuito; F - vista geral do equipamento acoplado ao computador. Colombo-PR, 2012.....	63
Figura 13	Padrão da Np observado para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de uma hora). Colombo-PR, 2012.....	65
Figura 14	Padrão Th1 observado para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de dez segundos). A seta indica o detalhe do início do que acredita-se ser a penetração dos estiletes do inseto na planta. Colombo-PR, 2012.....	67
Figura 15	Padrão Th2 observado para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de dez segundos). Colombo-PR, 2012.....	68
Figura 16	Registro de diferentes atividades e detalhe do Padrão Th2, indicado pela seta, observado para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de uma hora). Colombo-PR, 2012.....	68

Figura 17	Registro do término do Padrão Th2, indicado pela seta, observado para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo- PR, 2012.....	69
Figura 18	Registro de onda associada ao Padrão Th2, observada para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.....	70
Figura 19	Padrão Th3, indicada pela seta, observada para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.....	71
Figura 20	Padrão incluído na fase de caminhamento (Np) observada para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.....	71
Figura 21	Padrão incluído na fase Th1 observado para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.....	72

Lista de tabelas

Tabela 1	Duração média, em dias, dos instares de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto. Temperatura $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e escotofase de 11 horas (Média seguida do erro padrão). Pelotas-RS, 2011.....	32
Tabela 2	Número total de ovos por fêmea, período de oviposição (em dias), viabilidade dos ovos, razão sexual e período médio de incubação dos ovos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto (Temperatura $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e escotofase de 11 horas) (Média seguida do erro padrão). Pelotas-RS, 2011.....	34
Tabela 3	Longevidade de fêmeas e machos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto (Temperatura $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e escotofase de 11 horas) (Média seguida do erro padrão) Pelotas-RS, 2011.....	36
Tabela 4	Ciclo total de fêmeas e machos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto (Temperatura $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e escotofase de 11 horas) (Média seguida do erro padrão) Pelotas-RS, 2011.....	37
Tabela 5	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em diferentes colorações e frequências (Média seguida do erro padrão), em plantio comercial de <i>Eucalyptus saligna</i> , em Pinheiro Machado-RS, no período de março a abril de 2012.....	48
Tabela 6	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em diferentes distâncias, em armadilhas adesivas brancas e amarelas, em plantio comercial de <i>Eucalyptus globulus</i> , em Pinheiro Machado-RS, 2012 (Média seguida do Erro padrão).....	55

Tabela 7	Número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em diferentes alturas, em armadilhas adesivas brancas e amarelas, em plantio comercial de <i>Eucalyptus globulus</i> , em Pinheiro Machado-RS, 2012 (Média seguida do Erro padrão)	55
Tabela 8	Interação positiva entre o número médio de indivíduos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> capturados em diferentes distâncias e alturas, em armadilhas amarelas, a uma altura de 1,70m, em plantio comercial de <i>Eucalyptus globulus</i> , em Pinheiro Machado-RS, 2012.....	56
Tabela 9	Padrão e duração de ondas registradas para adultos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> em <i>Eucalyptus benthamii</i> , registrados com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC. Colombo-PR, 2012.....	72

Sumário

1	Introdução.....	19
1.1	Referências.....	23
2	Capítulo I – Biologia de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em dez espécies de eucalipto.....	26
2.1	Introdução.....	26
2.2	Material e métodos.....	28
2.3	Resultados e discussão.....	30
2.3.1	Estágio ninfal e número de instar.....	30
2.3.2	Período reprodutivo e fecundidade.....	33
2.3.3	Viabilidade dos ovos.....	34
2.3.4	Período de incubação.....	34
2.3.5	Longevidade.....	35
2.3.6	Ciclo total.....	36
2.4	Conclusão.....	37
2.5	Referências.....	38
3	Capítulo II – Efeito da cor de armadilhas adesivas para monitoramento de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) no campo.....	41
3.1	Introdução.....	41
3.2	Material e métodos.....	43
3.2.1	Efeito da cor de armadilhas adesivas para monitoramento de <i>T. peregrinus</i> no campo.....	43

3.2.2	Determinação da altura e da intensidade de infestação de <i>T. peregrinus</i> a partir da borda em direção ao interior por através da fixação de armadilhas adesivas.....	45
3.3	Resultados e Discussão.....	47
3.3.1	Efeito da cor de armadilhas adesivas para monitoramento de <i>T. peregrinus</i> no campo.....	47
3.3.2	Determinação da altura e da intensidade de infestação de <i>T. peregrinus</i> a partir da borda em direção ao interior por através da fixação de armadilhas adesivas.....	49
a)	Monitoramento de <i>T. peregrinus</i> em armadilhas adesivas brancas.....	49
b)	Monitoramento de <i>T. peregrinus</i> em armadilhas adesivas amarelas.....	51
3.3.4	Interação entre distância e altura.....	53
3.4	Conclusões.....	53
3.5	Referências.....	57
4	Capítulo III – Estudo do comportamento alimentar de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em <i>Eucalyptus benthamii</i> , pela utilização da técnica de monitoramento eletrônico - EPG....	59
4.1	Introdução.....	59
4.2	Material e métodos.....	61
4.3	Resultados e Discussão.....	64
4.3.1	Padrões de EPG e suas correlações.....	64
a)	Padrão Np.....	64
b)	Padrão Th1.....	66
c)	Padrão Th2.....	67
d)	Padrão Th3.....	70
4.4	Conclusões.....	72
4.5	Referências.....	74
5.0	Conclusões gerais.....	76
6.0	Referências.....	77

Introdução

O *Eucalyptus* pertence à família Myrtaceae e é originário da Austrália. É um dos gêneros florestais mais cultivados no mundo, com cerca de 18 milhões de hectares em 100 países. O Brasil possui as maiores produtividades do mundo derivadas de muita tecnologia silvicultural e genética superior. A área de plantios de eucalipto no Brasil apresentou crescimento nos últimos anos em função do estabelecimento de novos plantios frente à demanda futura dos projetos industriais do segmento de Papel e Celulose. Os Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul se destacaram no cenário nacional como os estados detentores de 87,7% da área total de plantios florestais, sendo 6,8% correspondente ao Rio Grande do Sul. A maior concentração de plantios florestais nas regiões Sul e Sudeste do país (73,8%) se justifica em função da localização das principais unidades industriais dos segmentos de papel e celulose (ABRAF, 2013).

As principais espécies cultivadas no Brasil são o *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, *E. camaldulensis* Dehn., *E. saligna* Smith, *E. urophylla* Black e híbridos como *E. urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*) (CÂMARA SETORIAL DE SILVICULTURA, 2009). As diferentes espécies do gênero *Eucalyptus* possuem características diferentes às exigências edafo-climáticas e sua madeira apresenta características variadas quanto a sua utilização (SCHUMACHER; CALIL; VOGEL, 2005).

Alguns fatores afetam negativamente o desenvolvimento das plantas de eucalipto. Espécies de insetos pragas utilizam plantas desse gênero para se alimentarem. Em 2008, o percevejo bronzeado do eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) e a vespa-da-galha *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle 2004 (Hymenoptera: Eulophidae) foram detectados no Brasil causando danos em plantações de eucalipto (WILCKEN et al., 2008).

O percevejo bronzeado do eucalipto é um inseto praga originário da Austrália e sua ocorrência está registrada em vários países (CARPINTERO;

DELLAPÉ, 2006). No gênero *Thaumastocoris* existem 12 espécies conhecidas, sendo que apenas duas não estão associadas ao eucalipto. Aproximadamente 29 espécies de eucalipto e quatro espécies de acácia são confirmadas como hospedeiras de *Thaumastocoris* (NOACK; CASSIS; ROSE, 2011).

Estima-se que a introdução de *T. peregrinus* no Rio Grande do Sul (RS) sobre o clone híbrido de *E. grandis* x *E. urophylla* tenha ocorrido devido a proximidade de fronteira com países vizinhos e em *E. camaldulensis* em São Paulo devido a proximidade aos aeroportos (WILCKEN, 2008).

De acordo com Button (2007), os danos ocasionados pelo percevejo ocorrem principalmente nas folhas mais velhas de eucalipto. Quando a população do percevejo é elevada, pode ocorrer redução da taxa fotossintética nas folhas, resultando desfolhação. Estes insetos (ninfas e adultos) são gregários e sugam a seiva das folhas onde se formam pontos cloróticos que, posteriormente, tornam-se manchas bronzeadas (roxo-amarronzadas).

O controle químico é uma alternativa e, apesar de não haver registro de produtos para o controle do inseto, existem alguns relatos do emprego do inseticida sistêmico Imidacloprid injetado no tronco, em função da dificuldade de acesso a copa das árvores grandes (NOACK et al., 2009). Esses autores sugerem dose de 3 a 5mL/10cm do DAP (diâmetro a altura do peito) e em seus estudos essa recomendação foi efetiva de dois a três meses no controle de *T. peregrinus*.

As alternativas de controle de *T. peregrinus* ainda estão em fase de desenvolvimento. Dentro do controle biológico existe o parasitoide de ovos *Cleruchoides noackae* Lin & Huber (Hymenoptera: Mymaridae), que através da importação, está sendo multiplicado para posterior liberação no campo (BARBOSA; WILCKEN, s.d). Smaniotto et al. (2010) relatam que *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera, Chrysopidae) mostrou-se um predador eficiente para ninfas de primeiro e segundo instar de *T. peregrinus*, em laboratório. Os mesmos relatos de predação por *C. externa* são feitos por Soliman (2010), incluindo ainda o predador *Atopozelus opsimus* Elkins (Hemiptera: Reduviidae) para este inseto-praga. Souza et al. (2012) relatam a ocorrência do percevejo predador *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) predando ninfas e adultos de *T. peregrinus*, em Lages, Santa Catarina.

O controle biológico pela utilização de fungos entomopatogênicos é outra estratégia que está sendo preconizada, considerando que a ocorrência de epizootias

naturais causadas por esses fungos têm sido observadas em alguns plantios de eucalipto infestados. Smaniotto et al. (2012) relatam a ocorrência de *Beauveria bassiana* Balsamo em *T. peregrinus*, em plantio comercial de eucalipto (*E. dunnii*), observado em março e abril de 2011 na Fazenda São Manoel, da Empresa Fibria, em Pinheiro Machado, Rio Grande do Sul. Mascarin et al. (2012) registraram a ocorrência do fungo *Zoophthora radicans* (Brefeld) infectando ninfas e adultos de *T. peregrinus* em plantações comerciais de eucalipto, apresentando 100% de infecção em algumas parcelas.

A identificação de genótipos resistentes e/ ou aqueles altamente suscetíveis ao percevejo bronzeado é uma estratégia que poderá contribuir para minimizar as perdas associadas a essa praga. Jacobs e Naser (2005) demonstraram que na África do Sul, as espécies com maior suscetibilidade são *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* e o híbrido *E. camaldulensis* x *E. grandis*. Santadino, Liljestrom e Coviella (2009), em estudo de preferência de *T. peregrinus* a *E. tereticornis*, *E. viminalis*, *E. dunnii* e *E. grandis*, verificou que *E. dunnii* foi o mais preferido diante dos demais para alimentação e oviposição.

A partir de 1964, com a introdução da técnica de monitoramento eletrônico do comportamento alimentar, muitas questões relacionadas à alimentação de insetos fitófagos sugadores foram melhor compreendidas. A técnica de EPG (Electrical Penetration Graphic) é um sistema que mede a mudança de condutibilidade elétrica ou componente de resistência e também mede as mudanças de voltagem geradas na interação inseto-planta. De modo geral a técnica consiste em estabelecer um circuito elétrico no qual o inseto e a planta fazem parte. Uma voltagem constante é aplicada no sistema e o circuito é fechado quando o inseto introduz os estiletes na planta. Em função das atividades estiletas realizadas, ocorrem alterações na voltagem do sistema devido a componentes de resistência e de força eletromotriz. Os sinais elétricos gerados (ondas) são amplificados e registrados em um gráfico (TJALLINGII, 1978).

Atualmente o monitoramento de *T. peregrinus* é realizado com armadilhas adesivas de cor amarela, embora nenhum trabalho de pesquisa tenha sido feito para testar a maior atração do inseto por esta cor (WILCKEN et al., 2010).

Alguns fatores são limitantes para o controle dessa praga: *T. peregrinus* é de rápida dispersão; não há produtos registrados no Brasil para esse percevejo;

produtos químicos causam impacto sobre os inimigos naturais de outras pragas e é economicamente inviável a aplicação em florestas. Estudos estão sendo feitos para determinar quais são os inimigos naturais dessa praga para que a partir disso seja iniciado o controle biológico (BUTTON, 2007).

Diante disso, este trabalho buscou avaliar a biologia do inseto em dez espécies de eucalipto, assim como determinar a cor mais atrativa para monitoramento através de cartões adesivos e caracterizar seu comportamento alimentar com o uso da técnica EPG. O conhecimento gerado dará suporte para a tomada de decisão no controle deste inseto praga.

1.1 Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Por dentro do Eucalipto**. Aspectos sociais, ambientais e econômicos do seu cultivo. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/duvidas/cartilha.asp>>. Acesso em: 06 jun. 2013.
- BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C. F. Ações para monitoramento e controle de *Thaumastocoris peregrinus* no Brasil. Disponível em: <[http://www.guyra.org.py/EFI/presentaciones/resumen/LEONARDO_RODRIGUES BARBOSA.pdf](http://www.guyra.org.py/EFI/presentaciones/resumen/LEONARDO_RODRIGUES_BARBOSA.pdf)> Acesso em: 06 fev. 2013.
- BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. In: **Forest facts**. s.n, 2007. Disponível em: <<http://www.nctforest.com/showpage.asp?id=44&contentid=423&catid=24>>. Acesso em: 14 abr. 2012.
- CÂMARA SETORIAL DE SILVICULTURA. **Agenda estratégica do setor de florestas plantadas**. Brasília, DF, 2009. 40 p.
- CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae), **Zootaxa**, n.1228, p.61–68, 2006.
- JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees : research in action. **South African Journal of Science**, v.101, n.5, p.233–236, 2005.
- MASCARIN, G. M.; DUARTE, V. da S.; BRANDÃO, M. M.; DELALIBERA JR, I. Natural occurrence of *Zoophthora radicans* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) on *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae), an invasive pest recently found in Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 110, p. 401 – 110, 2012.
- NOACK, A. E.; CASSIS, G.; ROSE, H. A. Systematic revision of *Thaumastocoris* Kirkaldy (Hemiptera: Heteroptera: Thaumastocoridae). **Zootaxa**, v. 3121, p.1–60, 2011.
- NOACK, A. E.; KAAPRO, J.; BARTIMOTE-AUFFLICK, K.; MANSFIELD, S.; ROSE, H.A. Efficacy of imidacloprid in the control of *Thaumastocoris peregrinus* on *Eucalyptus scoparia* in Sydney, Australia. **Arboriculture & Urban Forestry**, v.35, n.4, p. 191 – 195, 2009.

SANTADINO, M.; LILJESTROM, G.; COVIELLA, C. Preferencia alimentaria y de oviposición de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero y Dellape (Heteroptera: Thaumastocoridae), chinche del eucalipto, sobre distintas especies de *Eucalyptus* spp. en Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: 2009, CD-ROM. Disponível em:

<<http://www.cfm2009.org/es/programapost/resumenes/index.asp>>

SCHUMACHER, M. V.; CALIL, N. F.; VOGEL, M. L. H. **Apostila de silvicultura aplicada**. Santa Maria: UFSM, 2005.

SMANIOTTO, M. A.; WOLLMANN, J.; GARCIA, M. S.; DA SILVA, A.; INSAURRIAGA, I. C.; FINKENAUER, E. Predação de ovos, ninfas e adultos de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) por larvas de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22, 2010, Natal, RN. **Anais...** Disponível em: <[http://www.seb.org.br/eventos/cbe/xxiicbe/verartigo.asp?cod=P625&titulo=PREDACÃO DE OVOS, NINFAS E ADULTOS DE <I>THAUMASTOCORIS PEREGRINUS</I> \(HEMIPTERA:THAUMASTOCORIDAE\) POR LARVAS DE <I>CHRYSOPERLA EXTERNA </I> \(NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE\)>](http://www.seb.org.br/eventos/cbe/xxiicbe/verartigo.asp?cod=P625&titulo=PREDACÃO DE OVOS, NINFAS E ADULTOS DE <I>THAUMASTOCORIS PEREGRINUS</I> (HEMIPTERA:THAUMASTOCORIDAE) POR LARVAS DE <I>CHRYSOPERLA EXTERNA </I> (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)>)> Acesso em 05 fev. 2013.

SMANIOTTO, M. A.; GARCIA, M. S.; FARIAS, C. R. J.; FINKENAUER, E. Primeiro registro da ocorrência de *Beauveria bassiana* (Balsamo) em adultos de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé, 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 24, 2012, Curitiba, **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2012. 1 CD-ROM.

SOLIMAN, E. P. **Bioecologia do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto e prospecção de inimigos naturais**. 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

SOUZA, G. K.; PIKART, T. G.; PIKART, F. C.; SERRÃO, J. E.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, J. C. First record of a native Heteropteran preying on the introduced eucalyptus pest, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n.2, p.517-520, 2012.

TJALLINGII, W. F. Electronic recording of penetration behaviour by aphids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.24, p.721-730, 1978.

WILCKEN, C.F. Percevejo bronzeado do eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae): ameaça às florestas de eucalipto brasileiras. **IPEF Programa de proteção florestal - PROTEF/IPEF**. Botucatu, SP, Setembro de 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protacao/alerta-percevejo.pdf>>. Oline. Acesso em: 05 mai. 2013.

WILCKEN, C. F.; OLIVEIRA, N. C. de; SARTÓRIO, R. C.; LOUREIRO, E. B.; BEZERRA-JUNIOR, N.; ROSADO-NETO, G. H. Ocorrência de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) em plantações de eucalipto no estado do espírito santo. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.1, p.113 – 115, 2008.

WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A.; BARBOSA, L.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal Research of Plant Protecion**, v. 50, n.2, p.184–188, 2010.

2 Capítulo I – Biologia de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em dez espécies de eucalipto

2.1 Introdução

No Brasil, mais de três milhões de hectares são cultivados com *Eucalyptus* constituindo 80% dos reflorestamentos das indústrias de papel e celulose. Essas plantas também são utilizadas para produzir carvão vegetal, lenha e madeira, para diversas finalidades (BRACELPA, 2013).

O monocultivo do eucalipto, em grandes áreas, tem favorecido o aparecimento de insetos-praga que se adaptam para alimentar-se das plantas exóticas (GOULD, 1998).

Dentre as pragas do eucalipto, muitas possuem a mesma origem do seu hospedeiro, sendo nativas principalmente da Austrália (WINGFIELD et al., 2008).

O gênero *Thaumastocoris* é de origem australiana, com mais de dez espécies descritas. A descrição taxonômica de *T. peregrinus* foi feita por Carpintero e Dellapé em 2006 demonstrando relatos anteriores sobre a ocorrência de *T. australicus*, na África do Sul, em 2003 (JACOBS; NESER, 2005) e na Argentina, em 2005 (NOACK; COVIELLA, 2006). Na Itália, *T. peregrinus* foi relatado infestando *Eucalyptus* spp., sendo o primeiro registro de um membro da família Thaumastocoridae na Europa e região do Mediterrâneo (LAUDONIA; SASSO, 2012).

Os Thaumastocoridae são pequenos percevejos fitófagos, sendo que o percevejo bronzeado apresenta corpo achatado, com aproximadamente três mm de comprimento, placas mandibulares desenvolvidas, antenas com quatro segmentos e olhos avermelhados. Os adultos apresentam coloração marrom clara com áreas mais escuras. Consiste em uma espécie fitófaga no estágio ninfal e adulto (Carpintero; Dellapé, 2006), ágil, com apêndices apicais nas tíbias, o que lhes confere a capacidade de agarrar-se em superfícies lisas (JACOBS; NESER, 2005).

Apresentam ciclo de vida (ovo-adulto) de aproximadamente 50 dias, podendo variar com a temperatura. Durante o ciclo de vida, cada fêmea ovípara em média 60 ovos, de coloração preta e são depositados de forma agregada, principalmente em superfícies irregulares. Essas superfícies podem ser frutos, ramos, caule, folhas, nas proximidades da nervura principal e sobre deformações do limbo foliar de eucalipto ou em locais próximos à posturas de outros insetos, como os do psílideo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore, e associados a ovos da própria espécie, cujas ninfas já eclodiram (BUTTON, 2007).

Segundo Soliman et al. (2012), *E. urophylla* e *E. grandis* são as espécies mais adequadas e 22 e 26°C são as temperaturas ideais para o desenvolvimento e reprodução de *T. peregrinus*, respectivamente.

De acordo com Garlet (2010), o pico populacional de *T. peregrinus* no Rio Grande do Sul ocorre entre os meses de janeiro a março, sendo em fevereiro o pico máximo, mês com temperatura média de 25°C, época similar à encontrada por Bouvet et al. (2009), na região de Concórdia, Entre Rios, na Argentina.

Este inseto apresenta cinco instares (NOACK; ROSE, 2007). A duração média das fases de ovo, primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto instar é de 6,1±0,9 - 4,6±0,8 - 3,5±1,1 - 3,3±1,6 - 3,7±0,5 - 5,3±0,5 dias, respectivamente, e a fase ninfal é de aproximadamente 20±2,7 dias. A longevidade de adultos virgens e adultos acasalados é de 9,5±2,7 e 23,0±18,1 dias, respectivamente (WILCKEN et al., 2010).

Várias espécies gênero *Eucalyptus* servem de alimento para *T. peregrinus*, como *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. smithii*, *E. tereticornis*, *E. viminalis*, híbridos de *E. camaldulensis* x *E. grandis* e *E. grandis* x *E. urophylla* (FAO, 2007).

Em estudos realizados para conhecer a biologia de *T. peregrinus* em *E. camaldulensis*, foi constatado cinco instares ninfais, com duração média de 3,13 - 2,87 - 2,84 - 3,03 e 4,70 dias, respectivamente, cuja duração média do estágio ninfal de 15,6 dias; a longevidade dos machos e fêmeas variou de 36,1 a 29,3 dias e o número médio de ovos/fêmea foi de 19,33 ovos com viabilidade de 84,4% (SOLIMAN et al., 2010).

Os danos apresentados iniciam com o prateamento, que, com o tempo evolui para bronzeamento e secamento das folhas, começando pelo lado norte e nordeste da planta. Isto ocorre devido ao hábito alimentar do percevejo, que perfura

as folhas e ramos finos para sugar seiva, deixando-os cloróticos (BUTTON, 2007; WILCKEN et al., 2010). Ninfas e adultos atacam preferencialmente as folhas mais velhas de eucalipto e é possível observar a presença de pontos escuros, que são os excrementos do inseto. Seus danos são caracterizados pela redução de área fotossintética da folha, que leva à desfolha parcial ou total e até mesmo à morte das árvores (BOUVET; VACCARO, 2007).

As condições climáticas, a disponibilidade de alimento e a ocorrência de parasitismo podem prejudicar ou favorecer a densidade das populações do percevejo bronzeado do eucalipto (COULSON; WRITTER, 1990).

Diante disso, desenvolveu-se um estudo com o objetivo de avaliar a biologia de *T. peregrinus* em dez materiais de eucalipto.

2.2 Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Biologia de Insetos e Controle Biológico do Departamento de Fitossanidade, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, da Universidade Federal de Pelotas – UFPel localizado no município de Capão do Leão – RS.

Inicialmente, foram coletados ovos, ninfas e adultos de *T. peregrinus* no campo, em plantio comercial, e foi estabelecida a criação de manutenção em laboratório. Os ovos coletados no campo foram imersos em uma solução com 1% de sulfato de cobre durante 10 minutos e posteriormente, lavados com água destilada, com a finalidade de eliminar contaminantes (Fig. 1).

A incubação ocorreu em placas de Petri e, à medida que as ninfas foram eclodindo, foram incorporadas na criação.

Os adultos e ninfas foram mantidos em ramos de eucalipto *E. dunnii*, por ser a espécie com maior infestação no campo. Os ramos foram inseridos em um recipiente contendo água, distribuídos em gaiolas de vidro cobertas com *voil*, em temperatura ambiente e trocados semanalmente (Fig. 1).

Foram testados dez espécies de eucalipto: *E. saligna*, *E. dunnii*, *E. grandis*, *E. globulus*, *E. badjensis*, *E. dorrigoensis*, *E. bicostata*, *E. smithii*, *E. viminalis* e *E. benthamii*. Como o inseto prefere alimentar-se de folhas maduras de eucalipto, ramos que

apresentavam folhas nessas condições foram coletados nas florestas e levados ao laboratório, onde permaneceram por um período máximo de três dias, quando eram substituídos por outros recém-colhidos, mantidos em temperatura de $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, Umidade relativa de $65\%\pm 10$, e escotofase de 11 horas.

Variáveis biológicas estudadas:

Estágio ninfal: Aproximadamente 1000 ovos foram separados para obtenção de ninfas com idade conhecida. Os ovos foram disponibilizados em número de dez por placa de Petri de acrílico (55,0mm de diâmetro e 14,2mm de altura), contendo papel de filtro umedecido em seu interior. Após a eclosão, as ninfas foram transferidas em grupos, para placas de Petri de acrílico, com fina camada de hidrogel (Hydroplan-EB®) e sobre este um segmento de folha de eucalipto (aproximadamente 5cm), retirada de ramos de planta adulta das dez espécies de eucalipto para alimentação dos insetos. As folhas foram substituídas a cada dois dias. Avaliou-se a duração do estágio ninfal em dias. Neste estudo foram acompanhadas 250 ninfas, sendo 25 ninfas para cada espécie.

Número de instar: A determinação do número de instares baseou-se na contagem das exúvias, que ficavam expostas após a muda.

Período reprodutivo: Considerou-se o tempo em que as fêmeas permaneceram ovipositando.

Fecundidade: Dos insetos adultos, formaram-se casais, mantidos nas mesmas condições das ninfas. Cada espécie recebeu número variado de casais em função da adaptação ou não destes com o alimento, na fase ninfal. Diariamente foram realizadas observações para verificar a mortalidade e quantidade de ovos/fêmea/repetição/espécie de eucalipto.

Viabilidade dos ovos: Diariamente, secções foliares contendo os ovos foram acondicionados em placas de Petri de acrílico identificadas (55,0mm de diâmetro e 14,2mm de altura) contendo no seu interior um círculo de papel de filtro, umedecido de acordo com a necessidade. As posturas foram depositadas sobre o papel de filtro juntamente com a espécie em que foi ovipositado, para evitar possíveis danos com a retirada desta. Acompanhou-se o período embrionário e obteve-se a viabilidade dos ovos (Fig. 1).

Período embrionário: Avaliou-se a duração do ciclo (dias) dos ovos obtidos nas dez espécies de eucalipto.

Longevidade: A longevidade foi determinada pelo período entre a emergência e morte do adulto.

Ciclo total: Determinado pela soma do período embrionário, fase jovem e longevidade do adulto.

As médias dos dados foram comparadas através do teste Qui-quadrado e, após, empregou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o SAS (SAS INSTITUTE, 2002).

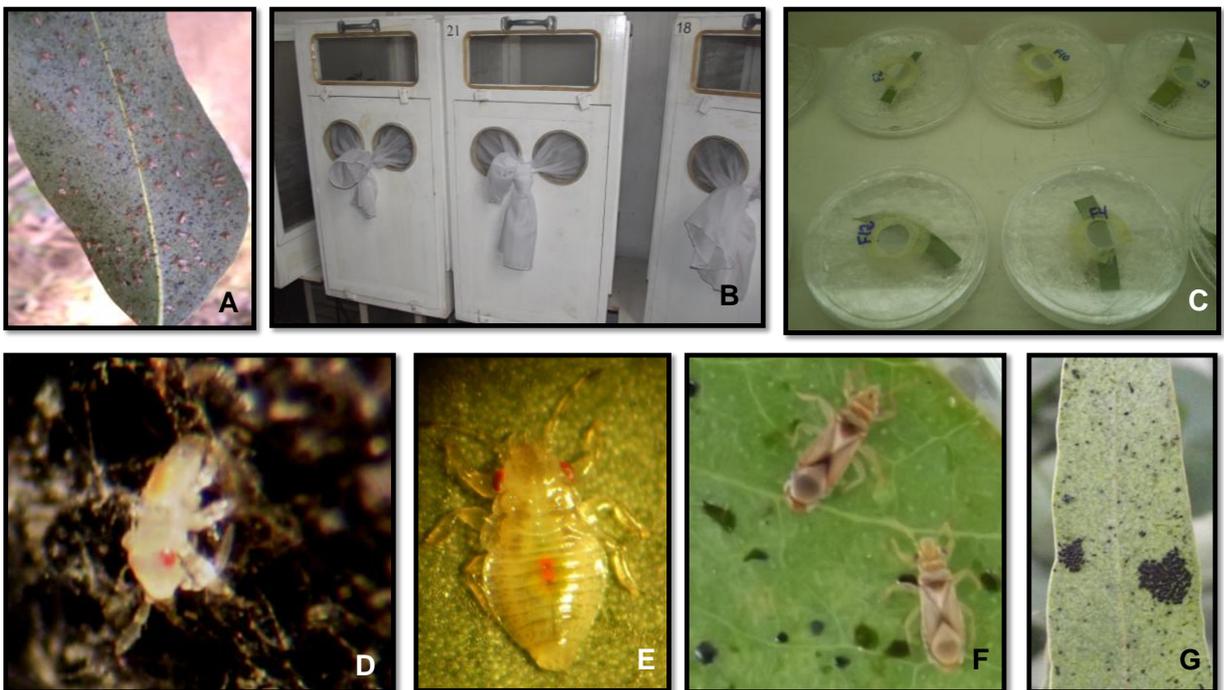


Figura 1 – A: espécie infestada no campo; B: Gaiolas de criação de *Thaumastocoris peregrinus*; C: placa de Petri contendo hidrogel e segmento da folha de eucalipto para estudo da biologia do inseto; D: eclosão da ninfa; E: ninfa; F: adultos (os pontos escuros na folha são excrementos); G: posturas.

2.3 Resultados e discussão

2.3.1 Estágio ninfal e número de instar

A duração média do primeiro instar variou entre as espécies, sendo mais rápida em *E. viminalis* que não diferiu de *E. smithii* e *E. dunnii*. Nas demais espécies não houve diferença (Tab. 1). O número de ninfas reduziu significativamente em *E.*

bicostata e *E. globulus* durante o primeiro instar. *T. peregrinus* apresentou um total de cinco instares, para nove dos dez materiais estudados porque em *E. globulus* apenas o primeiro instar pode ser acompanhado, sendo que ao final deste, a mortalidade das ninfas chegou a 100%.

Essa mesma quantidade de instares foi relatada para outros Thaumastocoridae, como *Discocoris drakei* Slater & Ashlock (COUTURIER et al., 2002), e outros hemípteros de importância florestal, como o percevejo-de-renda da seringueira *Leptopharsa heveae* Drake & Poor 1935 (Hemiptera: Tingidae) (CIVIDANES;FONSECA;SANTOS, 2004).

A duração mínima do primeiro instar foi de 4,04 dias para *E. viminalis* e a máxima de 5,09 dias, em *E. badjensis*. O segundo instar foi mais rápido em *E. dorrigoensis* e *E. benthamii* e maior em *E. grandis*. O terceiro instar foi maior em *E. dunnii*, diferindo significativamente de todas as outras espécies e foi menor em *E. smithii* e *E. viminalis*. Já no quarto instar o desenvolvimento foi extremamente rápido em *E. dunnii*, sendo de apenas dois dias, para as 22 ninfas observadas, diferindo das demais espécies. No quinto estágio de desenvolvimento houve variações entre as espécies. Soliman et al. (2012) relatam que as maiores durações médias do quinto instar de *T. peregrinus* foram obtidas em *E. grandis* e *E. camaldulensis* (Tab. 1).

A duração média do primeiro e último instares foi superior àquelas encontradas nos instares intermediários. Esses resultados corroboram àqueles encontrados por Soliman et al. (2012) e por Noack e Rose (2007), em *E. scoparia*.

A duração total de desenvolvimento, desde a eclosão até que o inseto se transformou em adulto foi menor em *E. benthamii*.

Tabela 1 – Duração média, em dias, dos instares de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto. Temperatura 26±2°C, UR de 60±10% e escotofase de 11 horas (Média seguida do erro padrão). Pelotas-RS, 2011

Espécie	Duração média de instar										
	1° instar	n	2° instar	n	3° instar	n	4° instar	n	5° instar	n	Total
<i>E. saligna</i>	5,00 ± 0,17 a	17	3,13 ± 0,13 ab	15	3,27 ± 0,15 bc	15	3,14 ± 0,10 b	14	5,00 ± 0,00 ab	14	19,54
<i>E. dunnii</i>	4,63 ± 0,10 ab	24	2,21 ± 0,15 cd	24	6,09 ± 0,06 a	22	2,00 ± 0,00 c	22	5,91 ± 0,06 a	22	20,84
<i>E. grandis</i>	4,78 ± 0,10 a	18	3,86 ± 0,14 a	07	4,14 ± 0,40 b	07	4,14 ± 0,14 a	07	4,86 ± 0,14 bc	07	21,78
<i>E. globulus</i>	5,00 ± 0,19 a	08	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
<i>E. badjensis</i>	5,09 ± 0,09 a	22	2,61 ± 0,20 bcd	18	3,22 ± 0,28 bc	09	3,22 ± 0,40 b	09	4,56 ± 0,18 bc	09	21,70
<i>E. dorrigensis</i>	4,75 ± 0,09 a	24	2,17 ± 0,08 d	24	4,15 ± 0,23 b	20	3,30 ± 0,11 b	20	4,50 ± 0,28 bc	20	18,87
<i>E. bicostata</i>	5,00 ± 0,00 a	4	3,25 ± 0,48 ab	04	3,60 ± 0,24 bc	04	3,50 ± 0,50 ab	04	4,00 ± 0,58 c	04	14,35
<i>E. smithii</i>	4,63 ± 0,10 ab	24	2,58 ± 0,18 bcd	24	2,91 ± 0,17 c	23	3,52 ± 0,11 ab	23	5,09 ± 0,20 ab	23	18,73
<i>E. viminalis</i>	4,04 ± 0,04 b	23	3,00 ± 0,11 bc	22	2,95 ± 0,15 c	22	3,18 ± 0,13 b	22	5,05 ± 0,10 ab	22	18,21
<i>E. benthamii</i>	4,74 ± 0,13 a	23	2,17 ± 0,08 d	23	3,22 ± 0,13 bc	23	2,86 ± 0,12 b	22	5,14 ± 0,15 ab	22	18,13

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Dentre as espécies estudadas, os insetos que se alimentaram em *E. globulus* e *E. bicostata* tiveram o desenvolvimento prejudicado, possivelmente em função da serosidade presente nas folhas dessas espécies de eucalipto. Em algumas espécies como *E. globulus* não ocorreram insetos adultos e em *E. bicostata* poucos chegaram à fase adulta, demonstrando que essas espécies são inadequadas para o desenvolvimento do inseto..

2.3.2 Período reprodutivo e fecundidade

O número total de ovos por fêmea foi maior em *E. dunnii*, diferindo significativamente das demais espécies e, foi menor em *E. saligna*, *E. badjensis* e *E. dorrigoensis*, indicando que as fêmeas apresentam elevada capacidade de reprodução, porém, acredita-se que no campo essa capacidade seja maior, em função do alimento e das condições ambientais.

Observou-se que o maior número médio de ovos/fêmea/dia ocorreu em *E. dunnii*, *E. grandis*, *E. smithii* e *E. viminalis* não diferindo significativamente de *E. benthamii* e *E. dorrigoensis* (Tab. 2).

O início da oviposição variou entre as espécies estudadas. Em *E. benthamii*, dois dias após transformarem-se em adultos, as fêmeas iniciaram a oviposição, nas demais o início variou entre o quinto e o sétimo dia.

O número de ovos/dia, em todas as espécies estudadas, foi maior no início das avaliações e menor com o passar do tempo. O maior número de ovos/fêmea/dia foi igual a oito, em *E. dunnii* e *E. grandis* seguido de sete em *E. smithii*. Resultados semelhantes foram encontrados por Soliman et al. (2012).

O período de oviposição foi maior em *E. dunnii*, diferindo entre as demais espécies, corroborando aos estudos de Santadino, Liljestrom e Coviella (2009) que verificaram que *E. dunnii* foi o mais preferido diante de *E. viminalis* e *E. grandis* para alimentação e oviposição.

A razão sexual variou de acordo com as espécies de eucalipto estudadas. Em duas espécies os percevejos apresentaram razão sexual maior ou igual a 0,5, sendo *E. badjensis* e *E. dorrigoensis*, respectivamente. Em cinco espécies o valor ficou

abaixo de 0,5 e em outras três o número de insetos foi insuficiente para o cálculo da razão sexual. Somente *E. dorrigoensis* apresentou proporção 1:1 (macho:fêmea).

2.3.3 Viabilidade dos ovos

A viabilidade dos ovos de *T. peregrinus* foi superior a 94% para a maioria das espécies de eucalipto estudadas, sendo a maior observada em *E. dunnii* (97,65%) e a menor foi registrada em *E. badjensis*, apenas 33,33%, diferindo das demais espécies (Tab. 2).

Tabela 2 – Número total de ovos por fêmea, período de oviposição (em dias), viabilidade dos ovos, razão sexual e período médio de incubação dos ovos de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto (Temperatura 26±2°C, UR de 60±10% e escotofase de 11 horas) (Média seguida do erro padrão). Pelotas-RS, 2011

Espécie	Variável				
	Total ovos/ fêmea	Período oviposição	Viabilidade dos ovos (%)	Razão sexual	Período de Incubação
<i>E. saligna</i>	03,17±0,75 c	02,00±0,37 c	96,67±3,33 a	0,43	7,0
<i>E. dunnii</i>	53,90±3,59 a	17,30±1,05 a	97,65±0,63 a	0,45	4,0
<i>E. grandis</i>	17,50±4,25 bc	05,50±0,68 bc	95,16±2,20 a	-	5,0
<i>E. badjensis</i>	01,00±0,00 c	01,00±0,00 c	33,33±33,33 b	0,67	7,0
<i>E. dorrigoensis</i>	05,89±0,87 c	03,00±0,44 c	73,08±6,48 a	0,50	6,0
<i>E. smithii</i>	16,56±5,49 bc	05,22±1,30 bc	94,27±2,54 a	0,48	5,0
<i>E. viminalis</i>	27,67±4,70 b	09,56±0,99 b	96,26±1,21 a	0,40	5,0
<i>E. benthamii</i>	12,38±2,03 bc	05,13±0,81 bc	94,98±2,72 a	0,36	6,0
Coefficiente de variação (%)	53,24	37,62	16,17		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05\%$).

2.3.4 Período de incubação

O maior período de incubação dos ovos foi verificado em *E. saligna* e *E. badjensis*, com as primeiras eclosões ocorrendo no sétimo dia, enquanto que o menor período foi registrado em *E. dunnii*, com início no quarto dia após a postura, indicando

que esta espécie foi adequada para o desenvolvimento dos insetos. O pico de eclosão das ninfas, para a maioria das espécies, ocorreu no sexto dia.

2.3.5 Longevidade

A longevidade média de *T. peregrinus*, incluindo machos e fêmeas, variou entre seis e 23 dias sendo maior em *E. dunnii*, diferindo significativamente das demais espécies (Tab. 3).

Em *E. globulus* não foi registrado nenhum adulto, permanecendo desconhecida a longevidade do percevejo bronzeado do eucalipto nesta espécie.

A longevidade das fêmeas foi maior em *E. dunnii*, diferindo dos demais, justificando a maior quantidade de ovos/fêmea nessa espécie de eucalipto. Em *E. bicostata*, das 25 repetições, nenhuma fêmea chegou a fase adulta, apenas uma pequena quantidade de machos. De acordo com Crosa (2008); Noack e Rose (2007), a longevidade média das fêmeas é de 30 dias, sendo superior àquela encontrada nesse estudo. Soliman et al. (2012) constataram que, em *E. grandis* a longevidade foi maior para machos do que para fêmeas, 39,67 e 31,14 dias, respectivamente, permanecendo superior ao tempo registrado para esta mesma espécie no presente estudo, sendo 7 e 9 dias, respectivamente. Segundo esses mesmos autores, os machos tendem a ser mais longevos do que as fêmeas e, dependendo das condições podem se reproduzir com as fêmeas emergidas da 2ª geração.

Indica-se que para outros estudos dessa natureza, seja aumentado o número de repetições para cada espécie, o que irá favorecer no momento da formação de casais.

Tabela 3 – Longevidade de fêmeas e machos de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto (Temperatura 26±2°C, UR de 60±10% e escotofase de 11 horas) (Média seguida do erro padrão) Pelotas-RS, 2011

Espécie	Longevidade (dias)			
	Fêmea	n	Macho	n
<i>E. saligna</i>	12,67±0,21 bc	6	12,63±0,18 bc	8
<i>E. dunnii</i>	22,10±0,50 a	10	23,17±0,44 a	12
<i>E. grandis</i>	09,00±2,00 bc	3	07,00±1,15 c	4
<i>E. badjensis</i>	06,69±0,29 c	13	6,75±0,41 c	8
<i>E. dorrigoensis</i>	06,20±0,76 c	10	10,5±1,07 bc	10
<i>E. bicostata</i>	-	-	14,5±0,29 b	4
<i>E. smithii</i>	09,45±1,21 bc	11	12,25±1,55 bc	12
<i>E. viminalis</i>	15,11±3,14 b	9	15,46±2,60 b	13
<i>E. benthamii</i>	08,37±0,78 c	8	10,29±0,51 bc	14

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05\%$).

2.3.6 Ciclo total

O ciclo total de *T. peregrinus* nos diferentes materiais variou entre 30,75 e 49,58 dias. O maior ciclo para machos e fêmeas foi registrado em *E. dunnii*, 49,58 e 48,70 dias, respectivamente (Tab. 4). Soliman et al. (2012) constataram, em seus estudos, que o ciclo total de vida dos machos variou de 19 a 99 dias, em diferentes clones de eucalipto. Ainda, em *E. grandis* o ciclo total dos machos e fêmeas foi superior aos resultados obtidos neste estudo. Essa diferença pode ter ocorrido em função das condições laboratoriais e do alimento. Variações no comportamento dos insetos são passíveis de ocorrência, em função de qualquer tipo de variação induzida pelo ambiente, sem que mudanças genéticas sejam necessárias. A plasticidade fenotípica é um fator evolutivo importante porque gera essa variabilidade entre insetos da mesma espécie, alimentados com a mesma espécie, porém em regiões diferentes (VIA et al., 1995). Fry (1992) já havia relatado que variedades de plantas podem apresentar diferentes performances em ambientes distintos, assim como os insetos, que podem responder de diferentes modos às variações genóticas de suas plantas hospedeiras.

Tabela 4 – Ciclo total de fêmeas e machos de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) criados em diferentes espécies de eucalipto (Temperatura $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, UR de $60\pm 10\%$ e escotofase de 11 horas) (Média seguida do erro padrão) Pelotas-RS, 2011

Espécie	Ciclo total (dias)			
	Fêmea	n	Macho	n
<i>E. saligna</i>	37,50±0,34 bcd	6	37,38±0,38 bc	8
<i>E. dunnii</i>	48,70±0,40 a	10	49,58±0,42 a	12
<i>E. grandis</i>	35,33±2,33 cde	3	32,75±0,85 cd	4
<i>E. badjensis</i>	41,69±1,89 b	13	30,75±0,45 d	8
<i>E. dorrigensis</i>	31,80±0,74 e	10	35,20±1,28 bcd	10
<i>E. bicostata</i>	-	-	40,00±0,41b	4
<i>E. smithii</i>	34,18±1,03 ed	11	35,42±1,28 bcd	12
<i>E. viminalis</i>	33,11±3,10 bc	9	31,62±1,90bc	13
<i>E. benthamii</i>	31,75±0,90 e	8	34,64±0,32bcd	14

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p\leq 0,05\%$).

2.4 Conclusão

As espécies de *E. bicostata* e *E. globulus* afetaram negativamente no desenvolvimento, oviposição e longevidade de *T. peregrinus*.

2.5 Referências

BRACELPA - Associação brasileira de celulose e papel: relatório estatístico anual 2010/2011. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra/index.html>>. Acesso em: 02 fev. 2013.

BOUVET, J. P. R.; HARRAND, L.; RODRIGUEZ, M. B. Fluctuación poblacional de La chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantaciones de eucalipto del nordeste de Entre Rios, Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: 2009, [s.n], CD-ROM. Disponível em: <<http://www.cfm2009.org/es/programapost/resumenes/index.asp>> Acesso em: 21 mar. 2013.

BOUVET, J. P. R.; VACCARO, N. C. Nueva especie de chinche, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) en plantaciones de eucalipto in Concórdia. In: JORNADAS FORESTALES DE ENTRE RÍOS, 22., 2007, Concórdia. **Anais...** Concórdia: INTA-EEA, 2007.

BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. In: **Forest facts**. s.n, 2007. Disponível em: <<http://www.nctforest.com/showpage.asp?id=44&contentid=423&catid=24>>. Acesso em: 14 abr. 2012.

CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae), **Zootaxa**, n.1228, p.61–68, 2006.

CIVIDANES, F. J.; FONSECA, F. S.; SANTOS, T. M. Distribuição de *Leptopharsa heveae* em seringal no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p.1053-1056, 2004.

COULSON, R. N.; WRITTER, J. A. **Entomología forestal: Ecología y control**. México: Editorial Limusa D. F., 1990. 751 p.

COUTURIER, G.; OLIVEIRA, M. S. P.; BESERRA, P.; PLUOT-SIGWALT, D.; KAHN, F. Biology of *Discocoris drakei* (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Oenocarpus mapora* (Palmae). **Florida Entomologist**, v.85, n.1, p. 261-266, 2002.

CROSA, G. M. *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Delappe (Heteroptera: Thaumastocoridae): new pest found in eucalyptus in Uruguay. **IUFRO Recent Advances in Forest Entomology**, Pretoria, South Africa, 2008.

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

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Forestry Department. Overview of forest pests: South Africa. 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/al019e/al019e00.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2013.

FRY, J.D. On the maintenance of genetic variation by disruptive selection among hosts in a phytophagous mite. **Evolution**, v.46, p.540-550, 1992.

GOULD, F. Sustainability of transgenic insecticidal cultivars: Integrating pest genetics and ecology. **Annual Review of Entomology** v. 43, p. 701-726. 1998.

JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees : research in action. **South African Journal of Science**, v.101, n.5, p.233–236, 2005.

LAUDONIA, S.; SASSO, R. First record of the bronze bug, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Heteroptera: Thaumastocoridae), a new exotic pest of Eucalyptus trees in Italy. **Bulletin of Insectology**, v.65, n.1, p.89–93, 2012.

NOACK, A. E.; COVIELLA, C.E. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Hemiptera: Thaumastocoridae): first record of this invasive pest of *Eucalyptus* in the Americas. **General and Applied Entomology**, v.35, 2p, 2006.

NOACK, A.; ROSE, H. Life-history of *Thaumastocoris peregrinus* and *Thaumastocoris* sp. in the laboratory with some observations on behaviour. **General and Applied Entomology**, v.36, p.27 – 33, 2007.

SANTADINO, M.; LILJESTROM, G.; COVIELLA, C. Preferencia alimentaria y de oviposición de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero y Dellapé (Heteroptera: Thaumastocoridae), chinche del eucalipto, sobre distintas especies de *Eucalyptus* spp. en Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: 2009, CD-ROM. Disponível em: <<http://www.cfm2009.org/es/programapost/resumenes/index.asp>>

SAS Institute. User's guide: statistics, version 9.1. Cary. **SAS Institute**, 2002.

SOLIMAN, E. P. **Bioecologia do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto e prospecção de inimigos naturais**. 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

SOLIMAN, E.P.; WILCKEN, C. F.; PEREIRA, J. M.; DIAS, T. K. R.; ZACHÉ, B.; DAL POGETTO, M. H. F. A.; BARBOSA, L. R. Biology of *Thaumastocoris peregrinus* in different eucalyptus species and hybrids. **Phytoparasitica**, v.40, p.223 – 230, 2012.

VIA, S.; GOMULKIEWICZ, R.; DEJONG, G.; SCHEINER, S. M.; SCHLICHTING, C. D.; TIENDEREN, P. H. V. Adaptive phenotypic plasticity. Consensus and Controversy. **Tree**, v.10, p. 212-217, 1995.

WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A.; BARBOSA, L.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal Research of Plant Protecion**, v. 50, n.2, p.184–188, 2010.

WINGFIELD, M. J.; SLIPPERS, B.; HURLEY, B. P.; COUTINHO, T. A.; WINGFIELD B. D.; ROUX, J. Eucalypt pests and diseases: growing threats to plantation productivity. **Southern Forests**, v.70, n.2, p.139–144, 2008.

3 Capítulo II – Efeito da cor de armadilhas adesivas para monitoramento de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) no campo

3.1 Introdução

O eucalipto é uma espécie vegetal de porte arbóreo e, devido suas características de rápido crescimento, produtividade, ampla diversidade de espécies, grande capacidade de adaptação e pelo desenvolvimento de diversos produtos (celulose, óleos essenciais, madeira, postes, laminados, carvão etc.) tem sido extensivamente utilizado em plantios florestais. O Brasil ocupa posições de destaque na produção e exportação de produtos de base florestal a partir de plantações florestais de eucalipto. Além disso, o eucalipto é considerado como alternativa para espécies nativas, que tem consumo cada vez mais restrito em função da proteção das florestas tropicais (MORA; GARCIA, 2000). Sabe-se hoje que somente por meio de florestas plantadas serão obtidas as matérias-primas (madeira, celulose) para dar conta das necessidades sociais sem aumentar a pressão sobre o pequeno remanescente das florestas naturais. Normalmente, em plantios de eucalipto, o corte para industrialização ocorre aos sete anos de idade e esse sistema permite até três rotações no campo (ABRAF, 2013).

O Brasil apresenta alguns fatores favoráveis à silvicultura, como as condições de solo e clima tropicais, o desenvolvimento de tecnologia de ponta, além da disponibilidade de áreas para plantio e mão de obra abundante (ABRAF, 2013).

Apesar da relevância desse setor para a economia brasileira, alguns aspectos, principalmente os relacionados às perdas que podem ocorrer decorrente dos danos causados por insetos pragas, tem deixado o setor florestal em alerta. O percevejo bronzeado do eucalipto, *T. peregrinus*, nativo da Austrália, era um inseto pouco estudado no mundo e, nos últimos anos se tornou uma praga séria de

eucalipto. No Brasil, a disseminação do inseto está seguindo o traçado das rodovias, sendo o transporte de madeira e mudas de eucalipto o principal veículo de dispersão da praga (BARBOSA et al., 2010).

O percevejo bronzeado é um inseto sugador e é tipicamente gregário. Altas infestações podem causar perda considerável da área fotossintética das folhas, acarretando queda das mesmas e em alguns casos, morte das árvores. Associado ao dano ocorre o prateamento das folhas que evolui para a coloração marrom avermelhada, deixando as plantas com aspecto bronzeado, característica que originou o nome do inseto (JACOBS; NESER, 2005).

Em muitos estudos têm-se usado a tecnologia de sensoriamento remoto para monitorar danos florestais, usando bandas espectrais para obter sinais de infestação de insetos. Oumar, Mutanga e Ismail (2013), estão testando essa tecnologia, em Pietermaritzburg, KwaZulu-Natal, na África do Sul, para prever danos causados por *T. peregrinus* em *E. macarthurii*, através de índices que respondam às mudanças fenológicas da planta.

No Chile, armadilhas adesivas amarelas foram utilizadas para estudar a distribuição do percevejo bronzeado na região Metropolitana de Valparaíso e, dentre as espécies de eucalipto, o inseto encontra-se estabelecido em *E. camaldulensis* (IDE et al., 2011).

No Brasil, logo após a introdução do inseto-praga foi elaborado um projeto cooperativo de pragas exóticas, de amplitude nacional, envolvendo empresas e instituições educacionais que, entre outras ações, propondo a estruturação de uma rede para o monitoramento da ocorrência da praga e o desenvolvimento de estratégias para o seu controle. O sistema de monitoramento proposto é baseado na instalação de armadilhas adesivas amarelas 12,25 x 10 cm presas no tronco das árvores a 1,80 metros de altura. Dessa forma, é possível conhecer sua dinâmica populacional e níveis de infestação durante as épocas do ano e identificar fatores bióticos e abióticos que influenciam a população. Com o uso das armadilhas amarelas foi possível perceber que no Rio Grande Sul, onde o inverno é chuvoso, a ocorrência de *T. peregrinus* é baixa, já em São Paulo, os picos populacionais do inseto ocorrem nessa época do ano (BARBOSA; WILCKEN, s.d).

O uso de armadilhas adesivas com diferentes colorações está associado às radiações detectadas pelos insetos, que vão do ultravioleta ao infravermelho, sendo

maior a sensibilidade às ondas de menor comprimento, o que não acontece com o homem. Dessa forma, as cores podem exercer ação de atratividade ou de repelência em relação aos insetos, permitindo desta forma o seu emprego no monitoramento ou controle dos mesmos. A formação das cores percebidas pelos insetos nem sempre são as mesmas observadas pelo homem (HORN, 1988).

Em decorrência da falta de informações sobre as estratégias de monitoramento de *T. peregrinus* em eucalipto, desenvolveu-se um estudo para avaliar cor, altura e distância ideal para instalação das armadilhas adesivas em plantios de eucalipto.

3.2 Material e métodos

3.2.1 Efeito da cor de armadilhas adesivas para monitoramento de *T. peregrinus* no campo

Os estudos foram conduzidos em plantios de eucalipto na fazenda São Geraldo, latitude S 31°21'27,0876" e longitude W 47°33'45,6179", da Empresa FIBRIA, no município de Pinheiro Machado, RS, em talhões com confirmação visual de infestação de *T. peregrinus*. Foi utilizado um talhão com área de 25,38ha, com plantio de *E. saligna*, com 48 meses de idade (plantio em 18/10/2007), altura média de 13,68m, plantado em espaçamento de 3,50 x 2,00m.

O estudo foi desenvolvido em *E. saligna* com elevada infestação e talhões com tamanho adequado para a instalação do experimento. Nas plantas de *E. dunnii*, que foi a espécie preferida por *T. peregrinus* no primeiro experimento, não foi possível desenvolver este estudo porque as plantas estavam recuperando a desfolha causada pelo inseto no ano anterior.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo: a) Tratamento 1 (placa adesiva branca), b) Tratamento 2 (placa adesiva amarela), c) Tratamento 3 (placa adesiva azul) e d) Tratamento 4 (placa adesiva verde).

As armadilhas adesivas (24,5cm X 10cm) foram colocadas na entrelinha de plantas e afixadas em um fio de arame e este amarrado em duas plantas. Em cada

ponto foram distendidos quatro fios distanciados a uma altura de 30cm, começando a 120cm do solo e terminando a 210cm. Em cada fio afixou-se todas as cores, porém variando a posição de cada cor, nas diferentes alturas, através de um sorteio, o que foi repetido cinco vezes a cada 50m.

As armadilhas adesivas amarelas e azuis foram obtidas de fita com adesivo em ambas as faces, Bio Trap Bobina, com 25 m (Biocontrole®), cortadas nas dimensões já descritas. As armadilhas adesivas brancas foram confeccionadas a partir de cartolina de papel branca mais papel adesivo (Contact) e as verdes a partir de plástico proveniente de capas de encadernação, ambas foram impregnadas em cola entomológica (Biocontrole®).

As coletas eram realizadas a cada 15 dias.

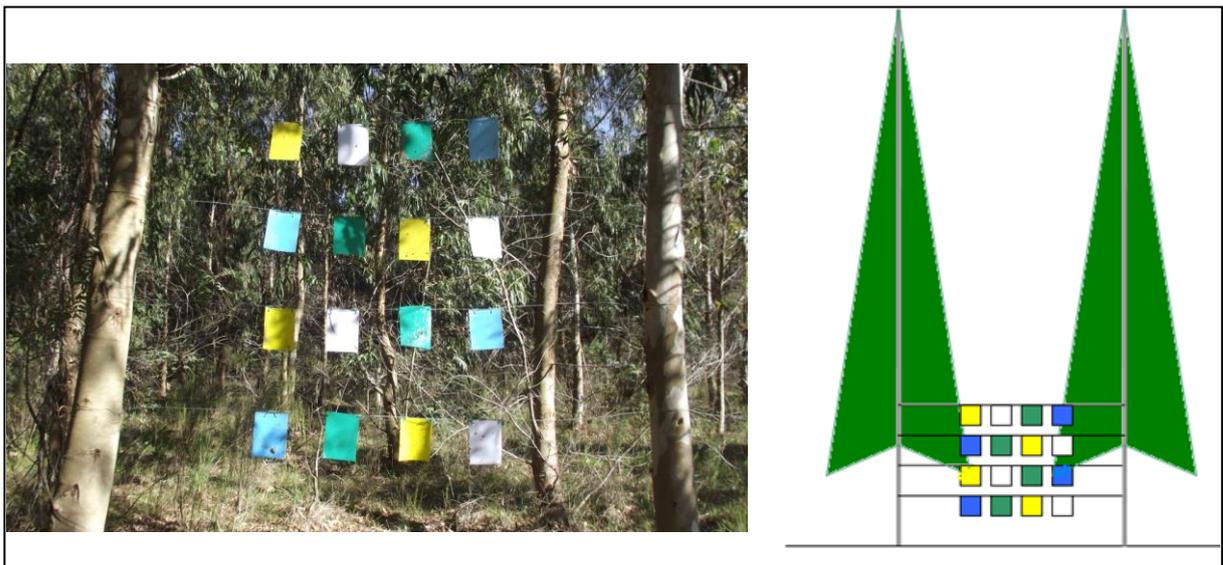


Figura 2 – Distribuição das armadilhas adesivas em floresta de *Eucalyptus saligna*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

Para determinar o efeito das cores das armadilhas adesivas foi realizada uma análise bifatorial (cores x frequências). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($P < 0.05$). Os dados foram analisados com o procedimento PROC GLM do SAS (SAS INSTITUTE, 2002).

3.2.2 Determinação da altura e da intensidade de infestação de *T. peregrinus* a partir da borda em direção ao interior por através da fixação de armadilhas adesivas

Após a determinação da cor preferencial de *T. peregrinus* definiu-se a altura e a distância da borda que as armadilhas devem ser fixadas, para monitoramento do inseto.

Os estudos foram conduzidos na Fazenda São Geraldo, em plantios de eucalipto da Empresa FIBRIA, "latitude S 31°22'01,76 e longitude W 53°33'47,94", com confirmação visual de infestação e foram escolhidos talhões com plantio de *E. globulus*, com 48 meses de idade (plantio em 20/09/2007), altura média de 12,9m, em espaçamento de 3,5x2,00m, com tamanho ideal para as avaliações (igual ou superior a 108m de comprimento), com 15,33ha. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos para alturas, sendo: a) 1,70m; b) 3,00m; c) 4,00m; d) 5,00m; e) 6,00m e f) 7,00m de altura (Fig. 3) e com sete tratamentos para distâncias, sendo: a) na borda do plantio; b) 9,00m; c) 18,00m; d) 27,00m; e) 36,00m; f) 45,00m e g) 54,00m da borda (Fig. 4).

As armadilhas adesivas (24,5cm de altura x 10cm de largura) foram colocadas na entrelinha e afixadas em um fio de arame e este amarrado às plantas. Em cada ponto distenderam-se seis fios, sendo o primeiro exposto a altura de 1,70m do solo, o segundo a 3,00m e os demais equidistantes 1,00m um do outro. Estas armadilhas foram afixadas na borda do plantio e as demais distanciadas de 9,00m uma da outra, constituindo sete distâncias para o interior da floresta. O esquema foi repetido quatro vezes no talhão a uma distância de 50 m cada. As coletas foram realizadas quatro vezes nos meses de março e abril.

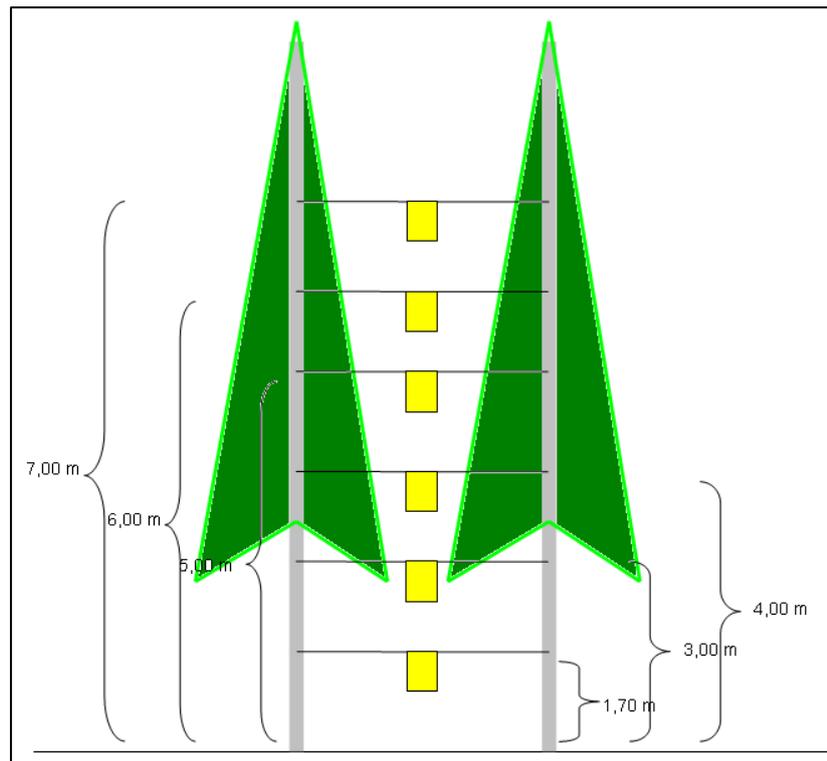


Figura 3 – Esquema da distribuição das armadilhas adesivas a diferentes alturas para monitoramento de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* em florestamento de *Eucalyptus globulus*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

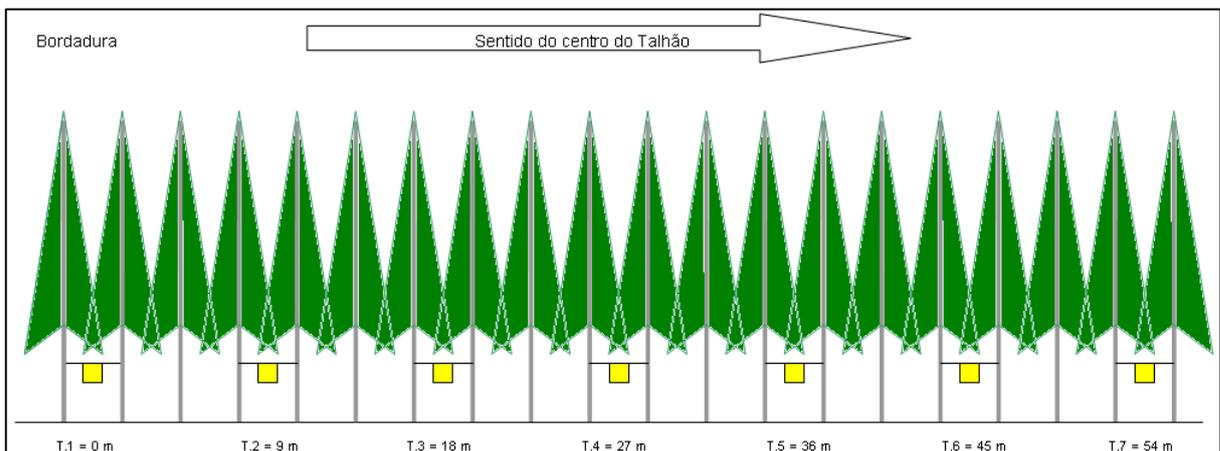


Figura 4 – Esquema da distribuição das armadilhas adesivas para determinar a intensidade de infestação de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* a partir da borda em direção ao interior em florestamento de *Eucalyptus globulus*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

A Fig. 5 mostra detalhes da implantação das armadilhas adesivas para este estudo.

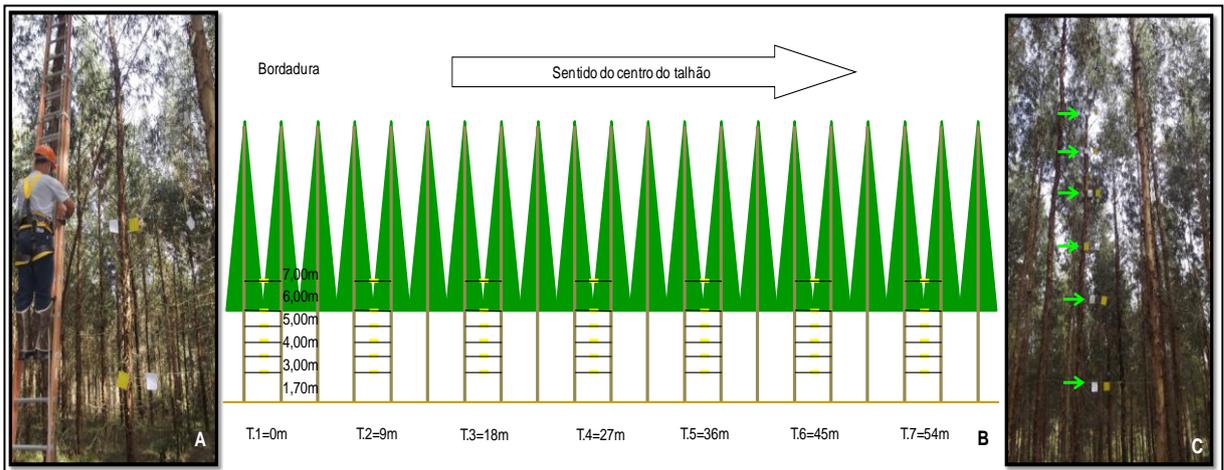


Figura 5 – A: instalação das armadilhas adesivas; B: esquema da distribuição das armadilhas adesivas para determinar a altura e a intensidade de infestação de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* da borda da floresta em direção ao interior; C: vista das armadilhas adesivas instaladas conforme o esquema (B) em *Eucalyptus globulus*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

Os insetos (ninfas e adultos) presos nas armadilhas adesivas foram avaliados por meio da contagem direta. Para determinar o efeito da altura e distâncias das armadilhas adesivas foi realizada uma análise fatorial (altura x distância). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ($P < 0.05$). Os dados foram analisados com o procedimento PROC GLM do SAS (SAS INSTITUTE, 2002).

3.3 Resultados e Discussão

3.3.1 Efeito da cor de armadilhas adesivas para monitoramento de *T. peregrinus* no campo

A armadilha de coloração branca apresentou média de insetos superior, diferindo significativamente da armadilha amarela e das demais (Tab. 05).

O número de insetos capturados foi maior na primeira coleta (27/03/2012) e menor nas demais, possivelmente em função das baixas temperaturas que ocorreram durante o período que as armadilhas estavam no campo (Fig. 6).

Não existem trabalhos registrados na literatura sobre preferência por coloração de armadilhas adesivas por *T. peregrinus*. Os trabalhos existentes referem-

se a monitoramento utilizando-se armadilhas adesivas amarelas, sem base em estudos de preferência.

Tabela 5 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em diferentes colorações e frequências (Média seguida do erro padrão), em plantio comercial de *Eucalyptus saligna*, em Pinheiro Machado-RS, no período de março a abril de 2012.

Cor armadilha	Frequência (Data)	Nº médio de insetos	Nº de insetos Média geral
Branca	27/03/2012	38,65±3,50	21,38±2,31 a
	11/04/2012	08,90±1,24	
	26/04/2012	16,60±3,31	
Amarela	27/03/2012	13,45±1,64	7,97±0,88 b
	11/04/2012	02,85±0,30	
	26/04/2012	07,60±1,21	
Verde	27/03/2012	12,90±1,86	6,85±0,93 b
	11/04/2012	02,55±0,49	
	26/04/2012	05,10±1,18	
Azul	27/03/2012	10,50±1,15	6,18±0,68 b
	11/04/2012	02,65±0,40	
	26/04/2012	05,40±1,03	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05\%$).

Como as observações iniciais foram feitas visualmente, sem levar em consideração os resultados de análises estatísticas, escolheram-se as armadilhas brancas e amarelas para a próxima etapa, que foi definir a melhor altura e distância da borda em direção ao interior da floresta para monitoramento do inseto.

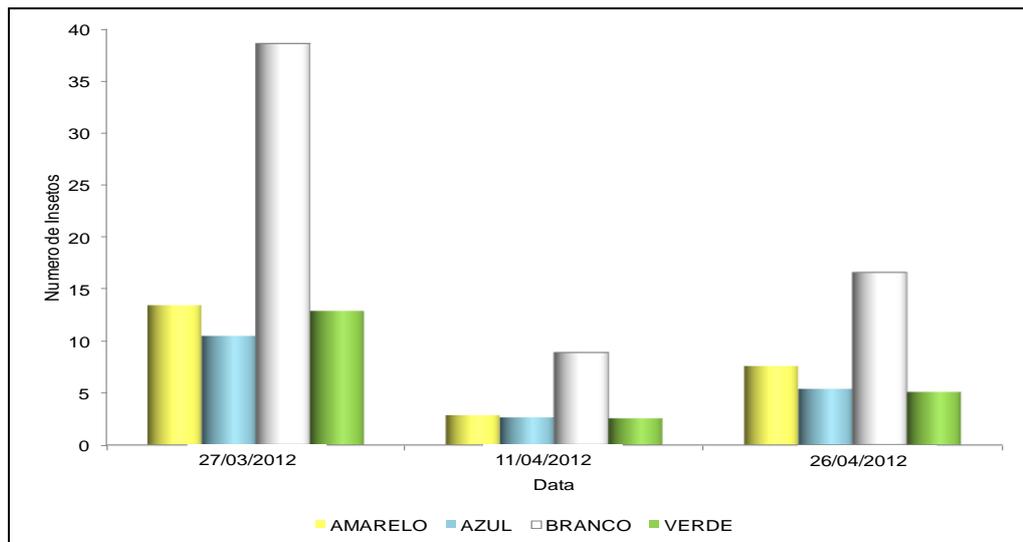


Figura 6 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em diferentes colorações e frequências, em plantio comercial de *Eucalyptus saligna*, em Pinheiro Machado-RS, no período de março a abril de 2012.

3.3.2 Determinação da altura e da intensidade de infestação de *T. peregrinus* a partir da borda em direção ao interior por através da fixação de armadilhas adesivas

a) Monitoramento de *T. peregrinus* em armadilhas adesivas brancas

Quando buscou-se avaliar a quantidade de insetos presentes em diferentes alturas nas plantas de eucalipto, verificou-se que o maior número de *T. peregrinus* foi registrado nas proximidades da copa, a 7 metros, contudo, não diferiu a quatro, cinco e seis metros de altura (Fig. 7).

Na primeira data de avaliação, o número de ninfas foi maior nas armadilhas brancas e de adultos nas amarelas, independente da altura e distância. Nas demais não foi registrado esse fato, sendo a quantidade encontrada semelhante para ninfas e adultos. Possivelmente as ninfas se dispersaram até as armadilhas adesivas pelo fio de sustentação ou foram levadas pelo vento, já que a fase jovem é desprovida de asas.

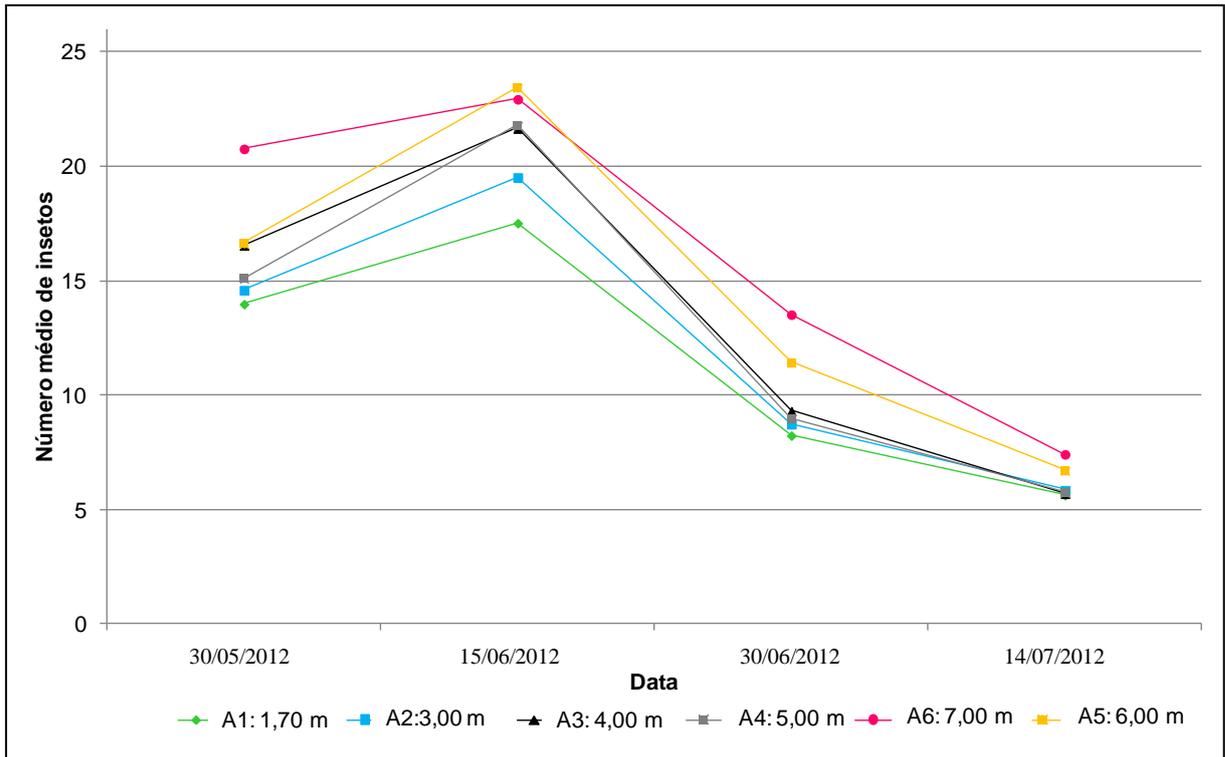


Figura 7 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em armadilhas adesivas brancas, em diferentes alturas, em plantio de *Eucalyptus globulus*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

Na distância um, que se refere à borda do talhão, registrou-se maior número de *T. peregrinus*, porém, esta não diferiu significativamente da distância dois (9m) e três (18m) (Tab. 06). Pôde-se perceber que as capturas decresceram para o interior do talhão e, em função de variações na temperatura, o número do percevejo bronzeado foi menor em 30/06 e 14/07, onde a temperatura foi menor.

A maior captura de *T. peregrinus* foi na bordadura, mas pode estender-se até 18 metros para o interior do talhão. Além disso, em talhões de eucalipto, as armadilhas adesivas brancas visando o monitoramento de *T. peregrinus* podem ser instaladas em quatro ou cinco ou seis metros de altura, ou na parte superior da planta, a sete metros, pois em ambos os locais a eficiência de captura foi similar (Fig. 8).

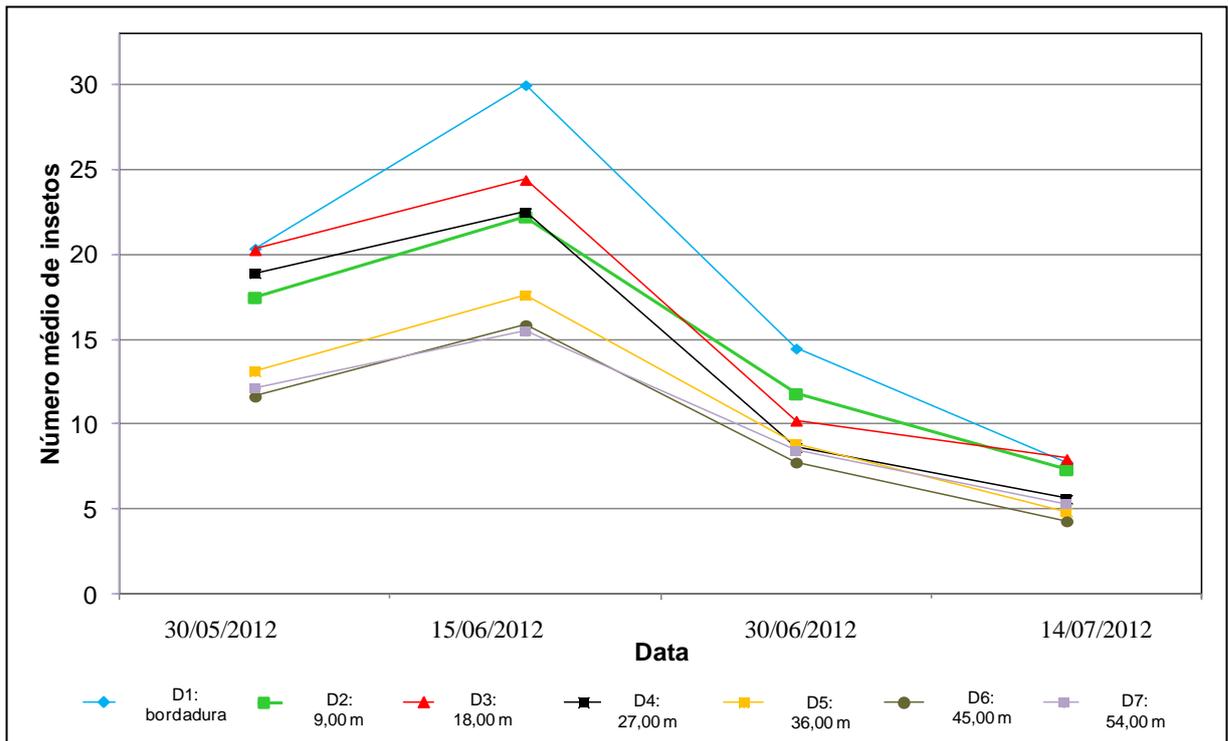


Figura 8 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em armadilhas adesivas brancas, em diferentes distâncias, em plantio de *Eucalyptus globulus*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

b) Monitoramento de *T. peregrinus* em armadilhas adesivas amarelas

A altura que se mostrou mais eficiente foi a mais próxima à copa de *E. globulus*, a sete metros de altura (Fig. 9), diferindo significativamente das demais (Tab. 07).

Lima (2011) constatou, através do monitoramento com armadilhas amarelas posicionadas em diferentes alturas em floresta clonal de *E. grandis* x *E. urophylla*, que os adultos de *T. peregrinus* são mais ativos próximo à copa das plantas. Para as alturas de cinco e seis metros foi capturado mais insetos e registrou redução da população do percevejo bronzeado em períodos com elevada precipitação.

Armadilhas adesivas amarelas são as mais utilizadas para monitoramento do percevejo bronzeado, com registros de uso por diferentes autores (SOLIMAN et al., 2009; BIANCHI; MARTINEZ; SÁNCHEZ, sd; BARBOSA et al., 2010; IDE, 2011; SERAFIM et al., 2011; MACHADO et al., 2011). Elas são eficazes para detectar *T. peregrinus*, apresentando coletas mais representativas quando instaladas próximo à copa das plantas, a sete metros de altura e na borda do talhão.

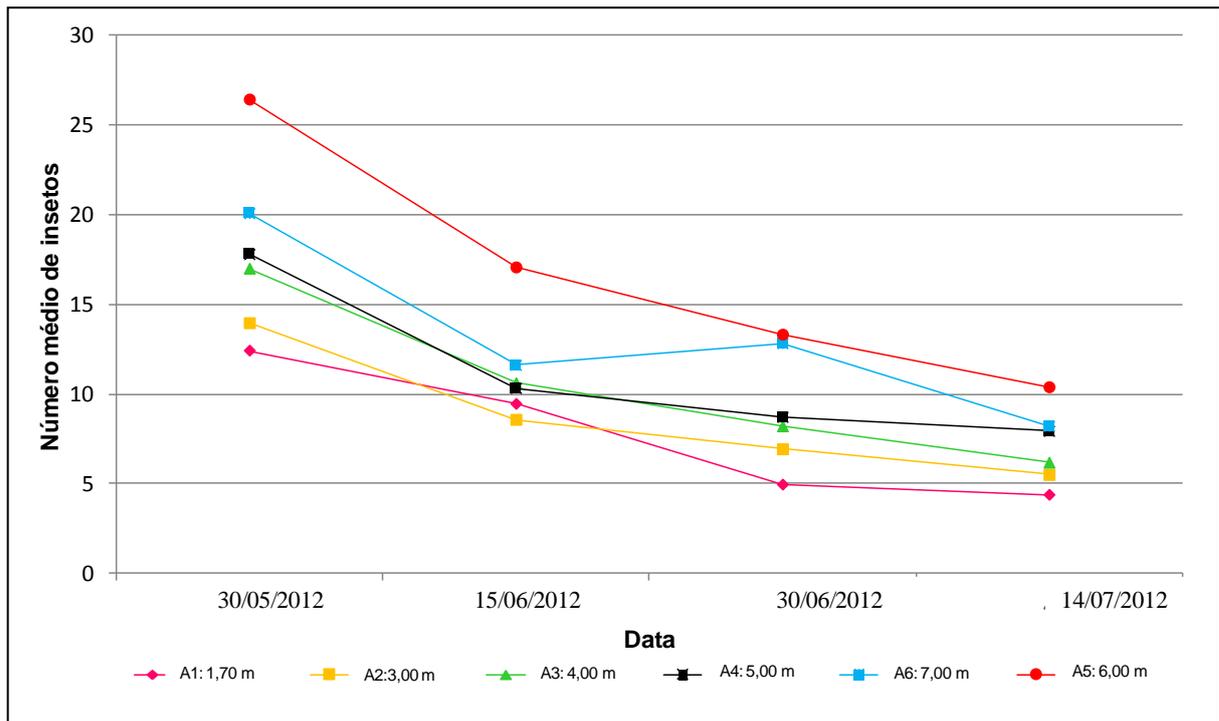


Figura 9 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em armadilhas adesivas amarelas, em diferentes alturas, em plantio de *Eucalyptus globulus*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

A maior captura de *T. peregrinus* nas armadilhas amarelas ocorreu na borda do talhão de *E. globulus* e, diferiu significativamente das demais distâncias, o que não ocorreu com as armadilhas adesivas brancas. Assim como o que foi descrito anteriormente, as capturas decresceram da periferia para o interior do talhão (Fig. 10). Possivelmente, o maior número de *T. peregrinus* encontrados na borda do talhão estão associados à facilidade de dispersão, pelo fragmento da floresta, que facilita seu deslocamento. Alguns autores mencionam que os microclimas da borda e do interior da floresta são diferentes tanto nos aspectos abióticos de temperatura, radiação e umidade relativa como na presença de ventos. Essas variações influenciam na distribuição e ocorrência dos insetos e o efeito de borda seria mais intenso em fragmentos pequenos e isolados (PRIMACK; RODRIGUES, 2001;

SAUNDERS, 1991). Segundo Honnay et al. (2002), as bordas das florestas têm se tornado porta de entrada para espécies exóticas em áreas protegidas.

Ainda, o registro de *T. peregrinus* em 15/06 e 30/06 foi reduzido, possivelmente em função da redução da temperatura.

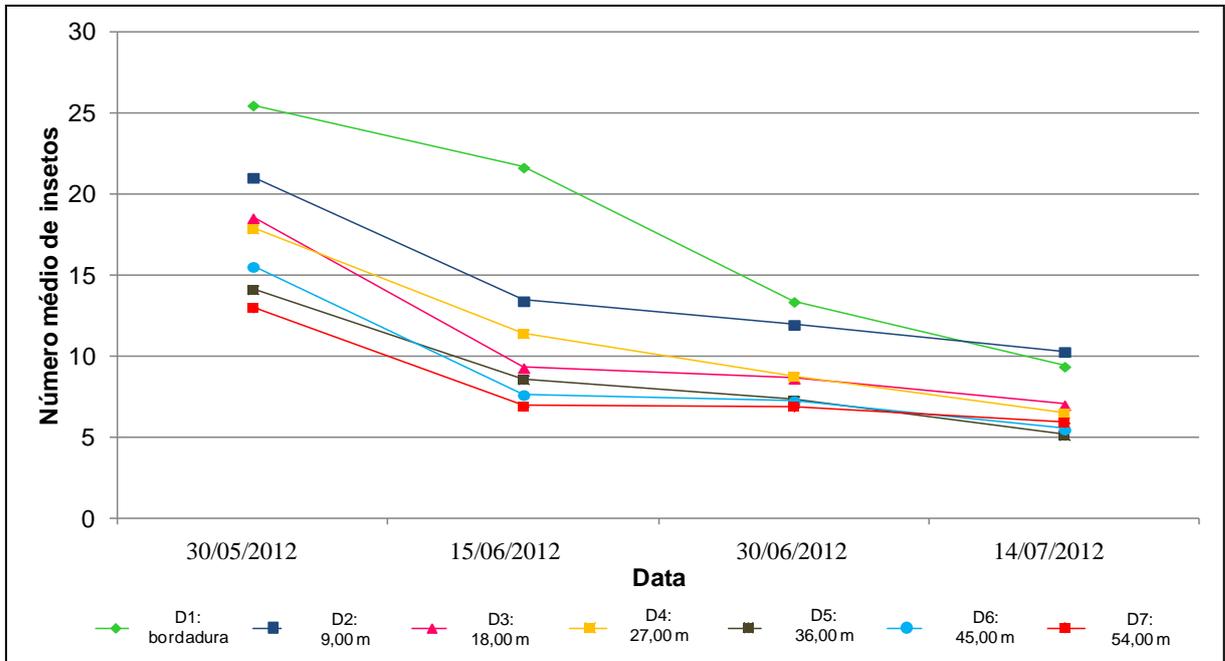


Figura 10 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em armadilhas adesivas amarelas, em diferentes distâncias, em plantio de *Eucalyptus globulus*. Pinheiro Machado-RS, 2012.

3.3.4 Interação entre distância e altura

Não houve interação entre a altura e distância nas armadilhas adesivas brancas, ou seja, o distanciamento não afetou a coleta de *T. peregrinus* nas diferentes alturas e vice-versa.

Nas armadilhas adesivas amarelas, a interação entre altura x distância foi significativa, na altura de 1,70m e nas distâncias da borda, nove e 18m (Tab. 08). Além disso, houve diferença do número médio de *T. peregrinus* capturados nas diferentes datas, alturas e distâncias. O maior número do percevejo bronzeado foi encontrado na primeira e quarta coleta, a 1,70m de altura e a nove e 18m de distância da borda do plantio. Em contrapartida, o menor número foi encontrado na terceira coleta, na borda do plantio, a 1,70m de altura.

3.4 Conclusões

Armadilhas adesivas brancas e amarelas são eficientes para detectar a densidade populacional do percevejo bronzeado do eucalipto no campo.

Em plantas com 48 meses de idade, as armadilhas adesivas devem ser instaladas na borda do plantio, a sete metros de altura.

Tabela 6 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em diferentes distâncias, em armadilhas adesivas brancas e amarelas, em plantio comercial de *Eucalyptus globulus*, em Pinheiro Machado-RS, 2012 (Média seguida do Erro padrão)

Cor da armadilha	Distância da armadilha							Distância* Altura Pr>F
	Borda do plantio	9,00 m	18,00 m	27,00 m	36,00 m	45,00 m	54,00 m	
Branca	18,17±3,13 a	14,70±2,73 abc	15,74±3,06 ab	13,93±2,97 bcd	11,13±2,00 cde	09,92±1,97 e	10,37±1,84 de	0,917
Amarela	17,48±2,78 a	14,18±1,78 b	10,86±1,36 cd	11,14±1,96 c	8,78±1,36 cd	8,98±1,73 cd	8,18±1,26 d	0,0046

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05\%$).

Tabela 7 – Número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em diferentes alturas, em armadilhas adesivas brancas e amarelas, em plantio comercial de *Eucalyptus globulus*, em Pinheiro Machado-RS, 2012 (Média seguida do Erro padrão)

Cor da armadilha	Altura da armadilha						Distância* Altura Pr>F
	1,70 m	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m	
Branca	11,36±3,13 b	12,19±2,73 b	13,32±3,06 ab	12,91±2,97 ab	14,56±2,00 ab	16,18±1,97 a	0,917
Amarela	7,81±2,78 d	8,74±1,78 cd	10,50±1,60 c	11,19±1,96 bc	13,18±1,36 b	16,18±1,73 a	0,0046

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05\%$).

Tabela 8 – Interação positiva entre o número médio de indivíduos de *Thaumastocoris peregrinus* capturados em diferentes distâncias e alturas, em armadilhas amarelas, a uma altura de 1,70m, em plantio comercial de *Eucalyptus globulus*, em Pinheiro Machado-RS, 2012

Frequência	Distância	Média
4	18	30,12 a
1	18	22,37 ab
1	9	21,50 abc
2	9	16,00 bcd
3	18	15,75 bcde
3	1	15,31 bcde
2	9	14,56bcdef
3	9	14,37 bcdef
3	9	14,37 bcdef
4	1	14,12 bcdef
2	18	14,06 bcdef
1	18	12,62 cdefg
4	1	12,00 cdefg
4	9	12,00 defg
1	9	11,75 defg
2	18	11,37 defg
4	18	11,31 defg
1	18	10,94 defg
4	9	10,56 defg
1	9	10,00 defg
1	1	10,00 defg
4	1	10,00 defg
1	1	9,94 defg
2	18	9,69 defg
2	9	9,62 defg
2	1	9,62 defg
3	18	9,19 defg
4	9	9,00 defg
3	9	8,69 defg
4	9	8,69 defg
4	1	8,62 defg
2	9	8,25 defg
2	1	8,19 defg
3	1	8,00 defg
1	9	7,87 defg
3	1	7,69 defg
2	1	7,62 defg
3	9	7,56 defg
1	1	7,06 defg
2	1	6,81 efg
1	1	6,00 fg
3	1	4,31 g
Erro médio:43,47		Coeficiente de Variação:57,98

3.5 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico**: ano base 2011. Brasília, DF, 2012. 150 p. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2013.

BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. Registro de *T. peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado do Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p.75–77, 2010.

BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C. F. Ações para monitoramento e controle de *Thaumastocoris peregrinus* no Brasil. Disponível em: <[http://www.guyra.org.py/EFI/presentaciones/resumen/LEONARDO RODRIGUES BARBOSA.pdf](http://www.guyra.org.py/EFI/presentaciones/resumen/LEONARDO_RODRIGUES_BARBOSA.pdf)> Acesso em: 06 fev. 2013.

BIANCHI, M.; MARTINEZ, G.; SÁNCHEZ, A. Plan piloto de monitoreo para *Thaumastocoris peregrinus* en plantaciones de *Eucalyptus* sp. en Uruguay. sd.

HONNAY, O.; VERHEYEN, K.; HERMY, M. Permeability of ancient forest edges for weedy plant species invasion. **Forest Ecology and Management**, v. 161, p. 109-122, 2002.

HORN, D.J. Genetic, cultural, and physical control; Quarantines, pp. 195-206. In **Ecological Approach to Pest Management**, D.J. Horn, New York, Guilford, 1988.

IDE, S. M.; RUIZ, C. G.; SANDOVAL, A. C.; VALENZUELA, J. E. Detección de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) asociado a *Eucalyptus* spp. em Chile. **Bosque**, v.32, n.3, p.309-313, 2011.

JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees : research in action. **South African Journal of Science**, v.101, n.5, p.233–236, 2005.

LIMA, Alexandre Coutinho Vianna. **Amostragem e dinâmica populacional do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em floresta clonal de eucalipto**. 2011. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MORA, A. L.; GARCIA, C. H.; **A cultura do eucalipto no Brasil**. São Paulo, SP. Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000.

OUMAR, Z.; MUTANGA, O.; ISMAIL, R. Predicting *Thaumastocoris peregrinus* damage using narrow band normalized indices and hyperspectral indices using field spectra resampled to the Hyperion sensor. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, n. 21, p. 113 –121, 2013.

PRIMACK, R.B. ; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Efraim Rodrigues, Londrina, Paraná, 328 p, 2011.

SAS Institute. User's guide: statistics, version 9.1. Cary. **SAS Institute**, 2002.

SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J. & MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Washington: v.5, p.18-52, 1991.

SERAFIM, C. A.; SA, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; WILCKEN, C. F.; CAVASOTI, D. S. Monitoramento da praga exótica percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em hortos florestais de Eucalipto no Estado de São Paulo. In: Simpósio de Controle Biológico, 12, 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011. Disponível em: <<http://seb.org.br/eventos/SINCONBIOL2011/PDF/PT0257.pdf> > Acesso em: 13 jan. 2013.

SOLIMAN, E. P. **Bioecologia do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em eucalipto e prospecção de inimigos naturais**. 2010. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

SOLIMAN, E. P.; DIAS, T. K. R.; FIRMINO-WINCKLER, D. C.; LUVIZUTTO, P. R.; RAMOS, J. M.; WILCKEN, C. F. Diagnosticação e distribuição do percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Brasil. **Anais do I Simpósio de Proteção de Plantas**, Botucatu, SP, 2009.

4. Capítulo III – Estudo do comportamento alimentar de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em *Eucalyptus benthamii*, pela utilização da técnica de monitoramento eletrônico - EPG

4.1 Introdução

O *Eucalyptus* é uma planta cosmopolita originária da Austrália, incluindo plantas de extrema importância mundial em virtude de seu rápido crescimento, produtividade, grande capacidade de adaptação e por ter inúmeras aplicações em diferentes setores. Este gênero está presente nos cinco continentes e em todos os Estados brasileiros (ABRAF, 2013).

No Brasil, 36,1% de toda a madeira é utilizada para a produção de celulose, ao passo que a produção de serrados, a siderurgia e o carvão vegetal, os painéis de madeira industrializada e os compensados consomem, respectivamente, 15,2%, 10%, 7,4% e 3,7% do total de madeira. O restante (26,3%) é destinado à produção de lenha e outros produtos florestais. Com exceção da lenha, do carvão vegetal e dos painéis de madeira industrializada, cujo consumo está basicamente concentrado no mercado interno, os demais produtos destinam-se ao mercado externo, demonstrando assim, a importância do mercado internacional para o setor florestal brasileiro. Atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor de celulose do mundo, 11º maior produtor de madeira serrada, oitavo maior produtor de painéis compensados e lâminas de madeira (ABRAF, 2013).

Insetos-praga têm causado danos significativos em plantios de eucalipto no Brasil. O percevejo bronzeado *T. peregrinus*, têm sido registrado causando danos em plantas de eucalipto em vários estados brasileiros. Trata-se de um inseto pequeno, gregário, de corpo achatado, que apresenta reprodução sexuada, onde cada fêmea oviposita em média 60 ovos de coloração preta que ficam agrupados nas folhas. Quando o clima é favorável podem ocorrer várias gerações do inseto ao longo do ano (BUTTON, 2007).

Ninfas e adultos de *T. peregrinus* sugam a seiva das folhas, que inicialmente tornam-se prateadas seguidas de coloração marrom-avermelhada. Em altas infestações, ocorre desfolha e até morte das plantas (BARBOSA et al., 2010).

A falta de informações na literatura sobre o percevejo bronzeado do eucalipto e os métodos de controle, têm comprometido os programas de controle do inseto, fazendo com que sejam buscadas alternativas para solucionar o problema.

A caracterização do comportamento alimentar de *T. peregrinus* é importante para posterior uso em estratégias de controle. Os estudos sobre as atividades dos estiletes dentro dos tecidos de plantas iniciaram com McLean e Kinsey (1964), que idealizaram uma técnica que permitiu estudar o comportamento de afídeos por meio de ondas de origem elétrica. Após várias modificações do sistema, hoje, a corrente submetida ao circuito é uma corrente contínua (TJALLINGII, 1990).

Com o desenvolvimento da técnica “Electrical Penetration Graphic” (EPG), muitas questões relacionadas à alimentação de insetos fitófagos sugadores foram melhor compreendidas. Com a técnica do EPG é possível obter informações detalhadas sobre a trajetória dos estiletes do inseto durante a penetração nos tecidos das plantas (TJALLINGII, 1990). A técnica têm sido amplamente utilizada para estudar o comportamento de afídeos, cigarrinhas, mosca-branca etc., com diferentes propósitos, como nos estudos do comportamento alimentar de pulgões em hospedeiros resistentes, com a finalidade de localizar os fatores de resistência (DREYER; CAMPBELL, 1984; VAN HELDEN; TJALLINGII, 1993); nas avaliações das alterações do comportamento devido a determinados componentes da planta (MAYORAL; TJALLINGII; CASTAÑERA, 1996) e em estudos de correlação entre o comportamento dos pulgões e os mecanismos de transmissão de vírus (POWELL, 1993; PRADO; TJALLINGII, 1994).

A penetração do estilete na planta modifica a voltagem do sinal e diferentes ondas informam sobre o comportamento do inseto, como também, a localização do estilete durante a penetração. Assim, este método pode ser usado para distinguir eventos que ocorrem durante a procura pelo floema e eventos que ocorrem dentro dos vasos do floema (CAILLAUD; VIA, 2000). São diferentes fases que ocorrem durante o registro, e, segundo Jiang e Walker (2001), a fase de caminhamento é de grande interesse porque o inseto identifica os locais primários de ingestão e pode definir sobre a aceitação ou rejeição da planta hospedeira.

Diante disso, pela primeira vez buscou-se realizar uma investigação para caracterizar o comportamento alimentar de adultos de *T. peregrinus*, pelo uso da técnica de monitoramento eletrônico, uma vez que este aspecto ainda é desconhecido para este percevejo.

4.2 Material e métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Embrapa Florestas, localizado no município de Colombo, PR. Para estudar a atividade dos estiletes de *T. peregrinus* dentro dos tecidos de plantas de eucalipto, escolheu-se a espécie *E. benthamii* pela disponibilidade no viveiro de mudas e também por ser a espécie preferida para alimentação do percevejo bronzeado naquela localidade. Foi utilizada a técnica de monitoramento eletrônico, baseado em Tjallingii (1978).

Foi utilizado o equipamento GiGA 4, de corrente contínua – DC, com quatro canais de registro, cuja descrição detalhada é encontrada em Tjallingii (1978). Para a redução dos ruídos, os quais interferem na qualidade dos registros, o equipamento foi colocado no interior de uma “Gaiola de Faraday”, a qual consiste em uma tela metálica (Fig. 11). O equipamento foi acoplado a um computador, por meio de uma placa (KPCI – 3101). Para a aquisição e análise dos registros, foram utilizados, respectivamente os programas Probe 3.0 - Acq 3.2 e Ana 3.2 (W. F. Tjallingii).

Para estabelecimento de criação do percevejo bronzeado no laboratório, foram coletados insetos em plantações para teste de progênie de *E. benthamii*, em Ponta Grossa, PR. Após o estabelecimento da criação no laboratório, em *E. benthamii*, adultos de *T. peregrinus* foram separados em placas de Petri que continha hidrogel e um segmento de folha de eucalipto.

Para as avaliações, cada inseto passava por um processo de imobilização, com o auxílio de uma bomba de vácuo conectada a uma pequena placa de acrílico (5X5cm), e a esta, acoplada em um frasco Eppendorf, com a extremidade cortada, onde era colocado o percevejo. A bomba de vácuo suga o ar mantém o inseto imóvel.



Figura 11 – “Gaiola de Faraday”, contendo no seu interior as plântulas de *Eucalyptus benthamii*, utilizada para redução das interferências durante os registros e ao lado o equipamento GIGA 4 – DC. Colombo-PR, 2012.

Com o auxílio de um microscópio estereoscópico, fixou-se na parte dorsal do corpo do percevejo, um fio de ouro, medindo três cm de comprimento e 0,25mm de espessura, com uma pequena gota de cola de prata coloidal. Na outra extremidade o fio de ouro foi fixado a um fio de cobre, que estava aderido a um eletrodo (Fig. 12). Posteriormente, o eletrodo foi fixado a uma sonda ligada ao amplificador do equipamento GIGA 4 - DC. O percevejo foi colocado na parte mediana de um ramo de uma plântula de *E. benthamii* com aproximadamente 120 dias, e esta era disposta dentro da “Gaiola de Faraday”. Outro eletrodo, ligado ao equipamento GIGA 4 – DC foi introduzido no substrato da plântula, sendo o circuito completado quando o inseto inseria o estilete na planta. Diariamente eram feitos quatro registros. Os insetos eram trocados a cada novo registro e as plântulas, provenientes do viveiro, a cada três dias, aproximadamente. Cada percevejo foi monitorado por oito horas e os dados de 19 indivíduos foram analisados, embora tenham sido acompanhados 98 registros, os demais apresentaram problemas que comprometem as análises.

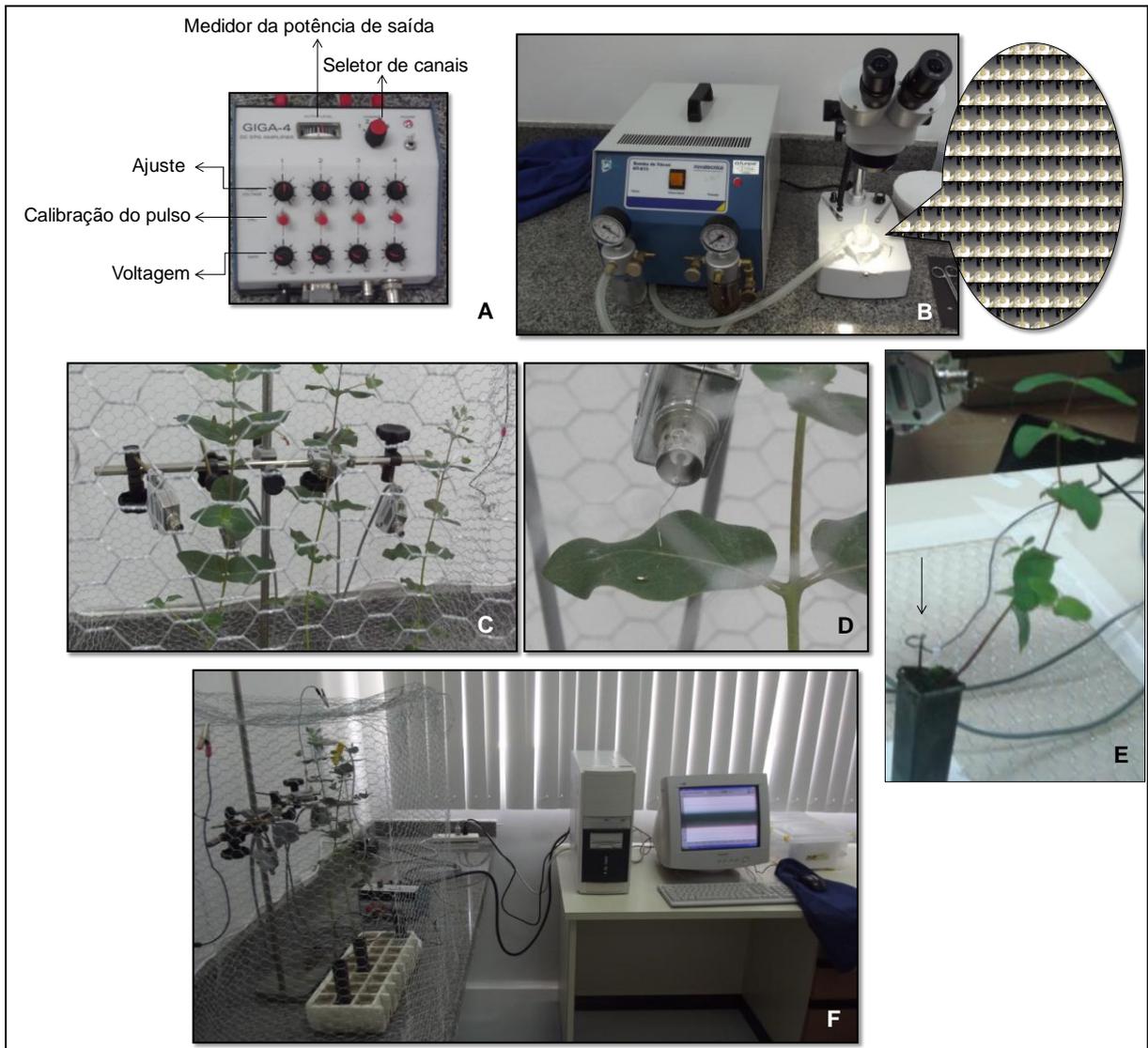


Figura 12 – Componentes do sistema de monitoramento eletrônico utilizado para o estudo do comportamento alimentar de *Thaumastocoris peregrinus* em plântulas de *Eucalyptus benthamii*. A - Amplificador GIGA 4; B - bomba de vácuo e detalhe do processo de imobilização do inseto; C - Sondas EPG (4 canais); D - fio de cobre preso ao eletrodo e ao filamento de ouro aderido no dorso do percevejo com a ajuda de uma gota de cola de prata coloidal condutora; E - eletrodo inserido no substrato para completar o circuito; F - vista geral do equipamento acoplado ao computador. Colombo-PR, 2012.

No início de cada registro era feita a calibragem de cada canal, com o objetivo de nivelar os sinais (próximos a zero) e verificar possíveis interferências (ruídos), que poderiam prejudicar os resultados.

De acordo com Tjallingii (1978; 1988), os registros realizados pela técnica de EPG originam diferentes padrões de ondas que já foram caracterizadas para afídeos, porém, neste estudo não foi possível comparar o comportamento dessas

diferentes espécies. Como este trata-se do primeiro registro da caracterização alimentar de *T. peregrinus* utilizando a técnica de monitoramento eletrônico, apenas foram caracterizadas ondas e assim denominadas: Np, Th1, Th2 e Th3.

Avaliou-se a duração total de cada fase, duração média de cada fase e número de vezes que ocorreram. Os dados foram analisados com o auxílio do programa EPG Stylet+ana. Os padrões de EPG foram descritos de acordo com a característica da onda, análise de espectro de amplitude (máxima e mínima) e frequência (Hertz).

4.3 Resultados e Discussão

Apesar da inexistência de registros para *T. peregrinus*, os padrões de ondas observados foram semelhantes a alguns padrões registrados para *Diuraphis noxia* (Mordvilko), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (BREWER; WEBSTER, 2001), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758) (PONDER et al., 2000) e *Aphis craccivora* Koch 1854 (todos Hemiptera: Aphididae) (ZEHNDER et al., 2001) e *Dilobopterus costalimai* Young (Hemiptera: Cicadellidae) (MARUCCI et al., 2004).

Após as avaliações, descreveram-se quatro padrões de onda, apresentados por *T. peregrinus* em *E. benthamii*. Estes padrões foram possíveis de serem diferenciados dos demais e nomeados da seguinte maneira: 1) Np: período de não inserção do estilete na planta (representou a fase de caminhamento do inseto); 2) Th1: período onde acredita-se ser a inserção do estilete na planta (representado por queda de potencial–fase negativa); 3) Th2: período em que acredita-se ser salivação e; 4) Th3: período antecessor do que foi suposto ser a penetração do estilete na planta.

As principais características observadas nos padrões e suas correlações estão descritas na Tab. 09.

4.3.1 Padrões de EPG e suas correlações

a) Padrão Np

Esse padrão, que representou a fase de caminhamento do inseto, correspondeu ao tempo que ele permaneceu com os estiletes fora da planta (Fig.

13). Nas 19 avaliações, houve o registro de que o percevejo caminhou em média 77 vezes por hora (Tab. 09). A duração média de cada Np foi próxima a três minutos por hora, totalizando 11467,84 segundos nas oito horas de avaliação, correspondendo a mais de três horas de caminhamento. Esse tempo variou entre os insetos, de 50 até 385 segundos por hora. Ponder et al. (2000) sugerem que quando a inserção dos estiletes nas plantas hospedeiras ocorrem de forma imediata, não existem fatores presentes nas folhas que possam causar impedimento à penetração.

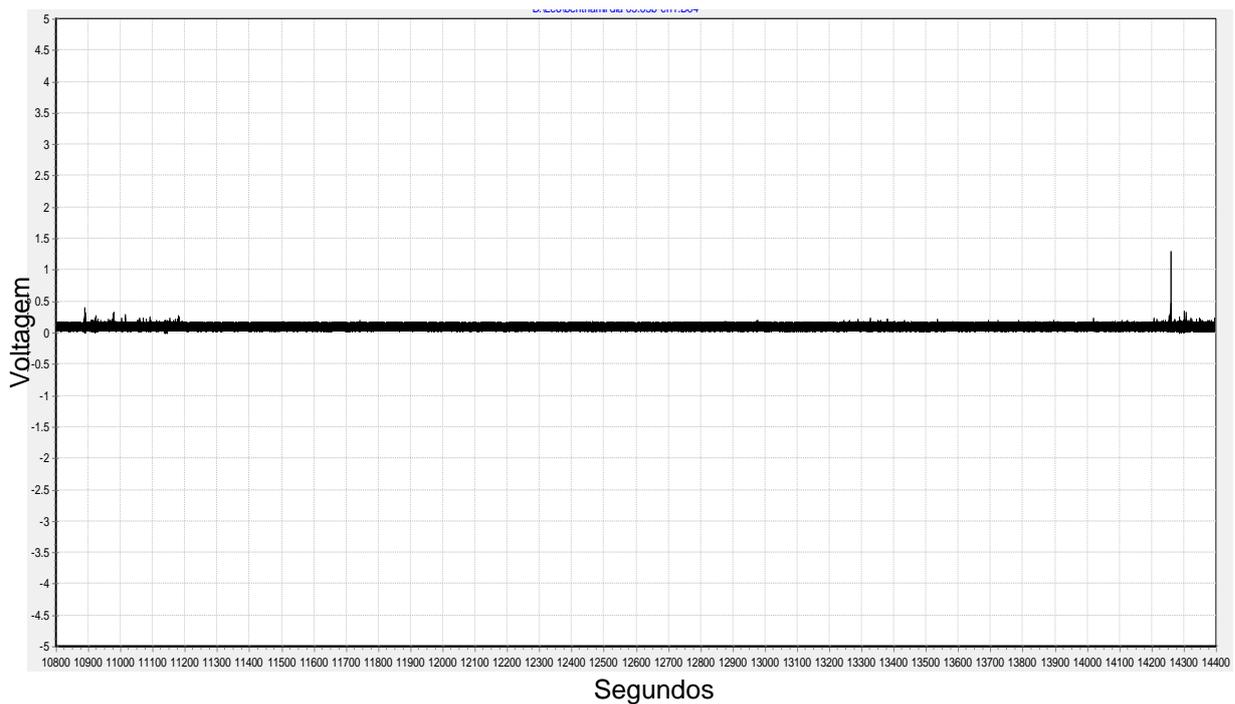


Figura 13 – Padrão da Np observado para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de uma hora). Colombo-PR, 2012.

Em alguns padrões foi registrada uma pequena atividade elétrica durante esta fase, que provavelmente tenha ocorrido pelo contato das garras das pernas do inseto durante a sua tentativa de deslocamento na planta, uma vez que este encontrava-se preso ao fio de ouro. Neste estudo, não ficou evidente se existiam fatores da epiderme que poderiam dificultar a penetração dos estiletes nos tecidos das plantas. Ponder et al. (2000) observaram que, em plantas com deficiência de nitrogênio, o afídeo *R. padi*, apresentou dificuldades para a penetração nos tecidos da planta, aumentando a duração da fase de caminhamento. Porém, Caillaud & Via (2000) relataram que não há indicação de que os afídeos consigam distinguir entre a planta hospedeira e não hospedeira, antes da inserção dos estiletes, contrariando o que foi proposto por Jiang; Walker (2001), que a fase de caminhamento é de grande

interesse porque, durante esta fase, o inseto poderia identificar os locais primários de ingestão e pode definir sobre a aceitação ou rejeição da planta hospedeira.

A maioria dos insetos apresentou o padrão observado na Fig. 13, onde a Np é caracterizada pela ausência de sinal.

b) Padrão Th1

Este padrão foi caracterizado por uma queda de potencial (negativo). Acredita-se que corresponda à inserção do estilete na planta (Fig. 14), com base em registros com padrão semelhante para afídeos, mosca-branca e cigarrinhas. Nesse padrão os insetos poderiam estar se alimentando ou simplesmente efetuando provas no tecido da planta. Tjallingii e Gabrys (2002) descrevem que a prova da seiva por pulgões em tecidos da planta, que não o floema, tem finalidade gustatória e Caillaud e Via (2000) observaram, para pulgões, que a primeira penetração sempre indicava que o afídeo inseria o estilete na célula do mesófilo ou da epiderme, antes de rejeitar e abandonar a planta hospedeira. De acordo com os registros, é possível que *T. peregrinus* apresente comportamento similar. Para confirmação seria necessário efetuar cortes histológicos nas folhas em que os insetos estivessem se alimentando, interrompendo a alimentação para visualizar a sua atividade.

Nos registros constatou-se que a primeira Th1 ocorreu em média depois de 636 segundos, ou dez minutos, após o inseto ser deixado na planta. Esse tempo variou entre os insetos, alguns iniciaram essa fase em menos de um minuto e outros após uma hora de atividade (Tab. 09). Zehnder et al. (2001) observaram que *A. craccivora*, em plantas suscetíveis de tremço azul e amarelo, iniciaram a prova poucos minutos após serem colocados na planta, assim como Ponder et al. (2000) que observaram que o afídeo *R. padi*, criado em mudas de *Hordeum vulgare* Linnaeus, realizou a primeira penetração em menos de dois minutos após o início dos registros, sugerindo a inexistência de fatores presentes nas folhas que pudessem causar impedimento à penetração. O curto tempo levado por *T. peregrinus* para a primeira penetração sugere que não existem fatores na epiderme da planta que estariam dificultando a penetração dos estiletos. O fato de *T. peregrinus* estar preso ao fio de ouro, poderia também ter afetado o seu comportamento.

O número médio de Th1, nas oito horas de registro, foi de aproximadamente 110 repetições e cada uma com duração média de duas horas e meia, indicando aceitação do hospedeiro.

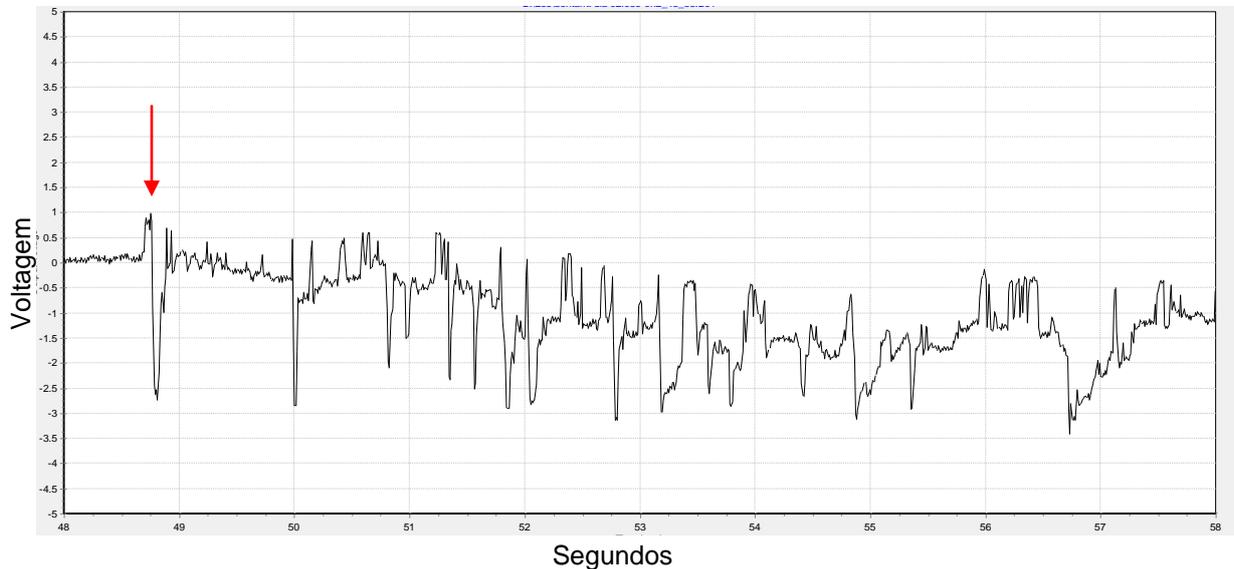


Figura 14 – Padrão Th1 observado para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de dez segundos). A seta indica o detalhe do início do que acredita-se ser a penetração dos estiletes do inseto na planta. Colombo-PR, 2012.

c) Padrão Th2

De acordo com os registros feitos para outras espécies de insetos, quando esse padrão estava presente indicava formação de bainha salivar, então, por ser muito similar, determinamos que esse padrão pudesse também representar bainha salivar de *T. peregrinus*. O evento da salivação é extremamente importante e ocorre juntamente com a ingestão passiva de seiva para impedir a coagulação das proteínas dentro do canal alimentar do estilete, para pulgões (TJALLINGII, 2006).

Neste estudo, ele sempre foi registrado após o que acredita-se ser inserção do estilete na planta (Th1). A ocorrência após o padrão Th1 variou muito entre os insetos avaliados, cerca de 14 segundos até uma hora e meia. Em alguns casos o padrão iniciava logo na sequência da inserção do estilete e em outros casos sugere-se que o inseto passava por longas tentativas de inserção do estilete para depois ocorrer Th2.

O tempo médio para o primeiro registro do padrão Th2 foi próximo a 27 minutos, variando entre os insetos de dois minutos até próximo à duas horas. A Fig.

15 mostra detalhes do padrão Th2. A sua ocorrência sempre iniciou com potencial negativo, podendo permanecer nele ou chegando ao padrão de nulidade (zero) ou ainda passando para a fase positiva, formando uma curva (Fig. 16). Em pulgões, a secreção de saliva no floema foi identificada como a primeira atividade imediatamente após a inserção do estilete no floema, seguido pela ingestão da seiva (PRADO; TJALLINGII, 1994).

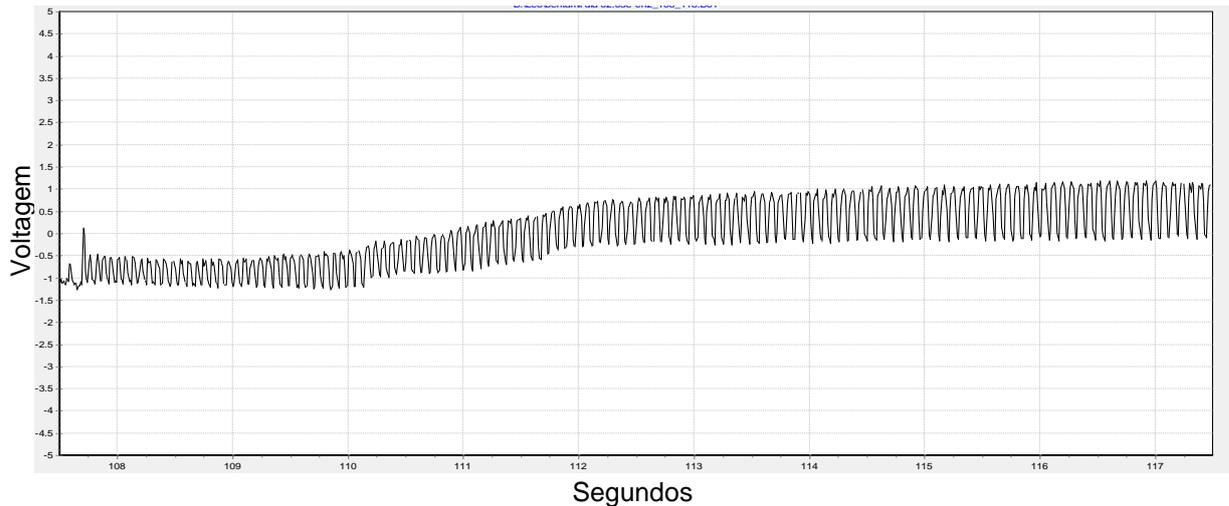


Figura 15 – Padrão Th2 observado para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de dez segundos). Colombo-PR, 2012.

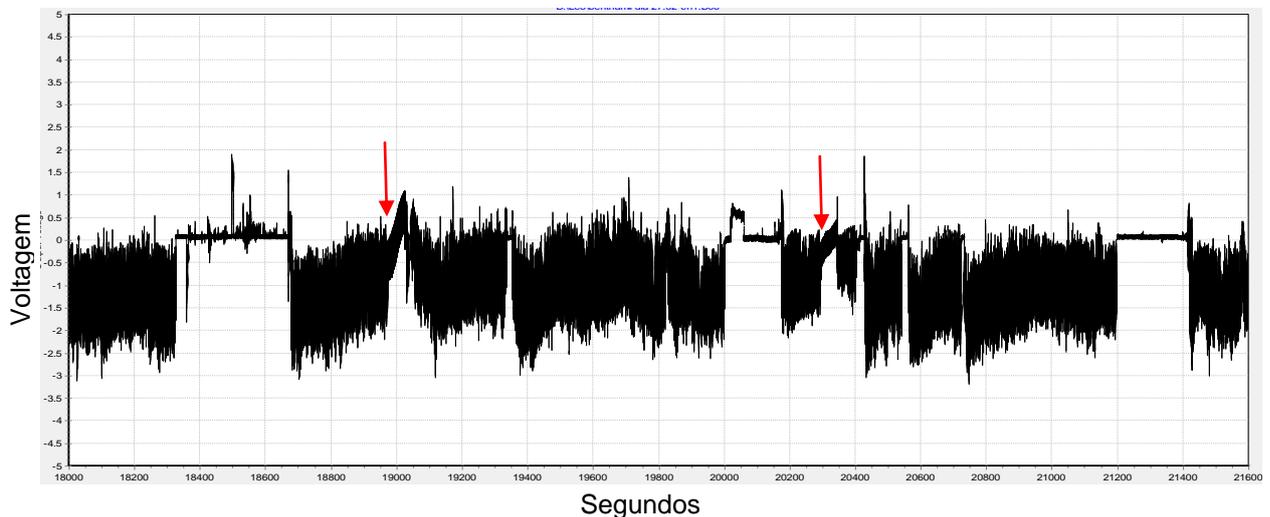


Figura 16 – Registro de diferentes atividades e detalhe do Padrão Th2, indicado pela seta, observado para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período de uma hora). Colombo-PR, 2012.

O número de Th2 que ocorreram nas oito horas de registro foi de aproximadamente 25 vezes, com variações entre 14 a 40 repetições e a duração média total deste padrão durante todo o período foi de 23 minutos.

No final deste padrão, possivelmente com a retirada do estilete do inseto da célula, registrou-se um pico negativo, independente da voltagem que estava e, após, os registros seguiam para o potencial de nulidade (zero), dando sequência ao caminhar ou outros padrões (Fig. 17).

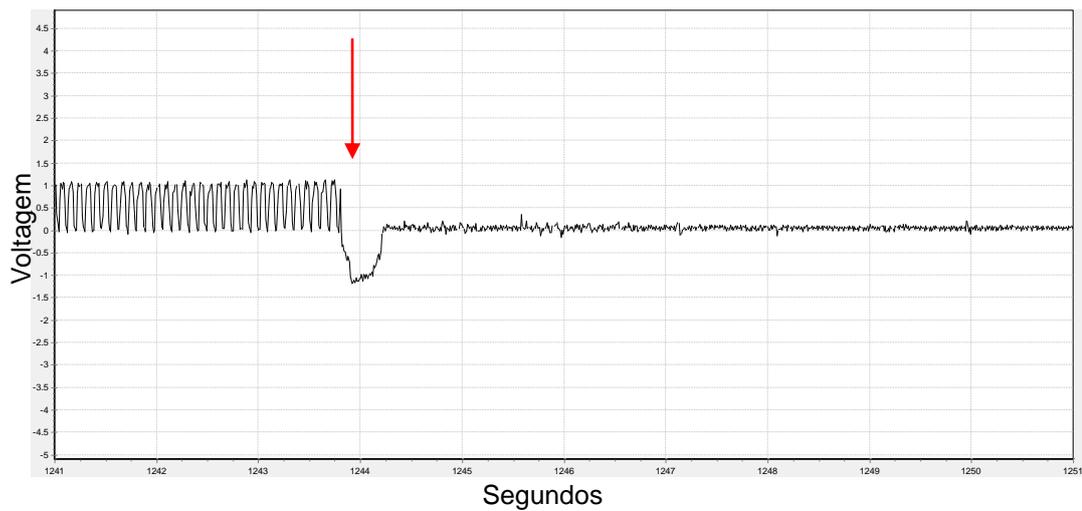


Figura 17 – Registro do término do Padrão Th2, indicado pela seta, observado para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.

Ainda, juntamente com Th2, outro tipo de onda ocorreu, não sendo possível determinar a quantidade, nem indicar um fator pela sua ocorrência, pois nem sempre foi registrada e nunca ocorreu separada deste padrão, sendo incluída, portanto, como sendo parte de Th2 (Fig. 18). Assim como Th2, esta onda não definida sempre ocorreu na fase negativa, com tamanho constante, reduzido ou aumentado.

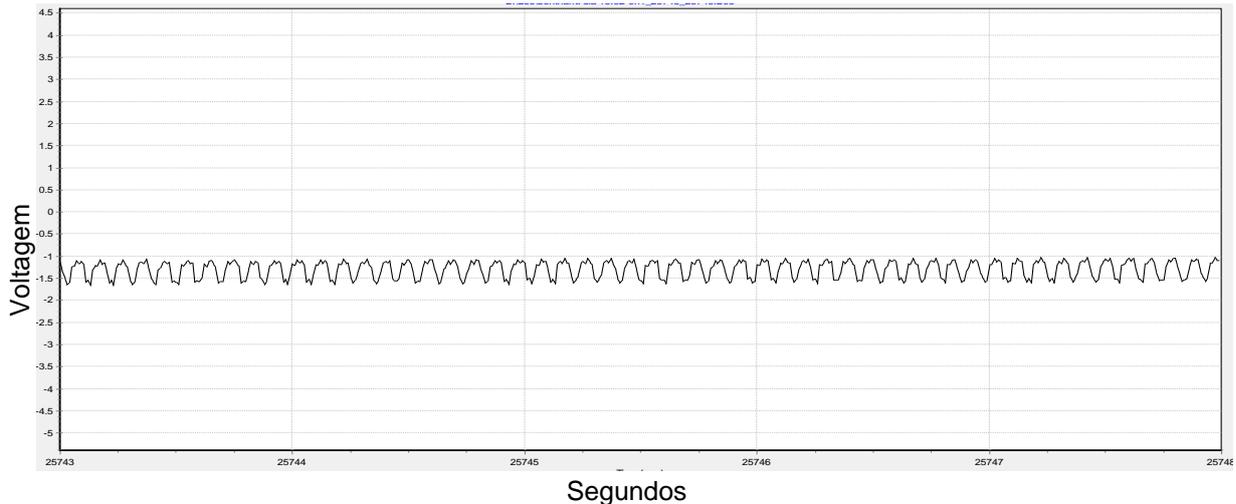


Figura 18 – Registro de onda associada ao Padrão Th2, observada para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.

d) Padrão Th3

De acordo com os registros, esse padrão de onda representa uma atividade antecessora a Th1 (Fig. 19). Antes do *T. peregrinus* “inserir o estilete” percebeu-se o evento denominado Th3, com tempo de duração de um a três segundos, alguns poucos chegaram até seis segundos. Ao contrário dos padrões anteriores, que eram negativos, este padrão sempre partia do ponto de nulidade (zero) para o nível de voltagem positivo e após ocorria o pico Th1. Vale ressaltar que nem sempre este curto e irregular padrão foi registrado antecedendo Th1, muitas vezes ele não ocorreu, como pode ser visto na Tab. 09. Em oito horas de registro *T. peregrinus* realizou em média 35 Th3.

Outros eventos registrados ocorreram, mas por terem sido eventuais, foram incluídos dentro dos padrões já descritos.

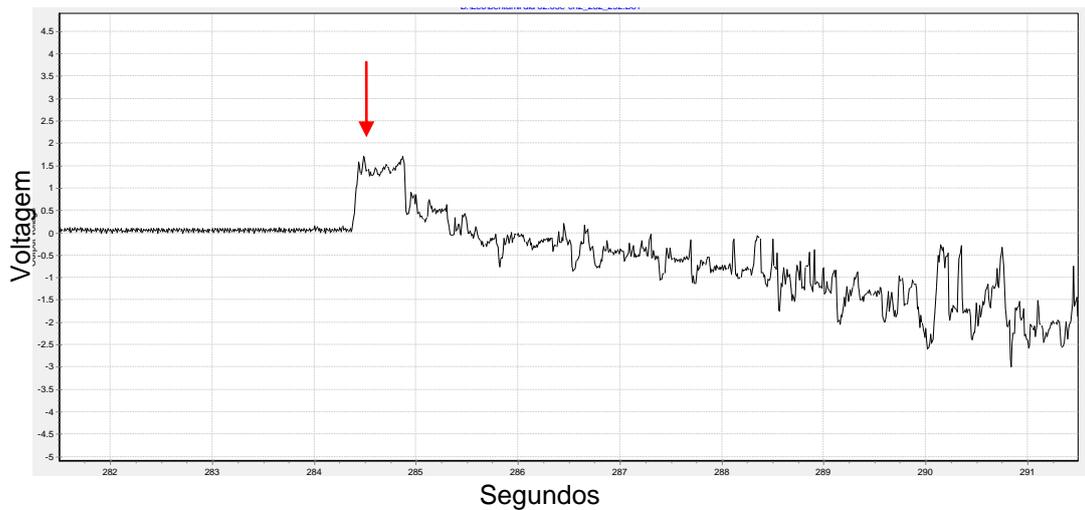


Figura 19 – Padrão Th3, indicada pela seta, observada para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.

O evento indicado na Fig. 20 foi incluído como fase de caminhada (Np), ocorrendo eventualmente e sempre na voltagem positiva. A Fig. 21 mostra outro padrão eventual que foi incluído como sendo parte de Th1, sempre ocorrendo na voltagem negativa.

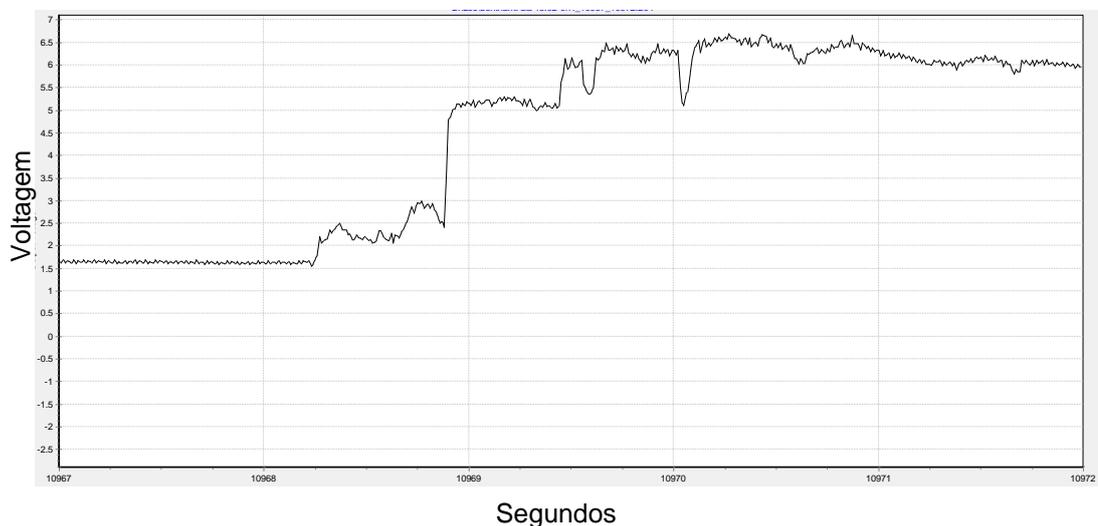


Figura 20 – Padrão incluído na fase de caminhada (Np) observada para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.

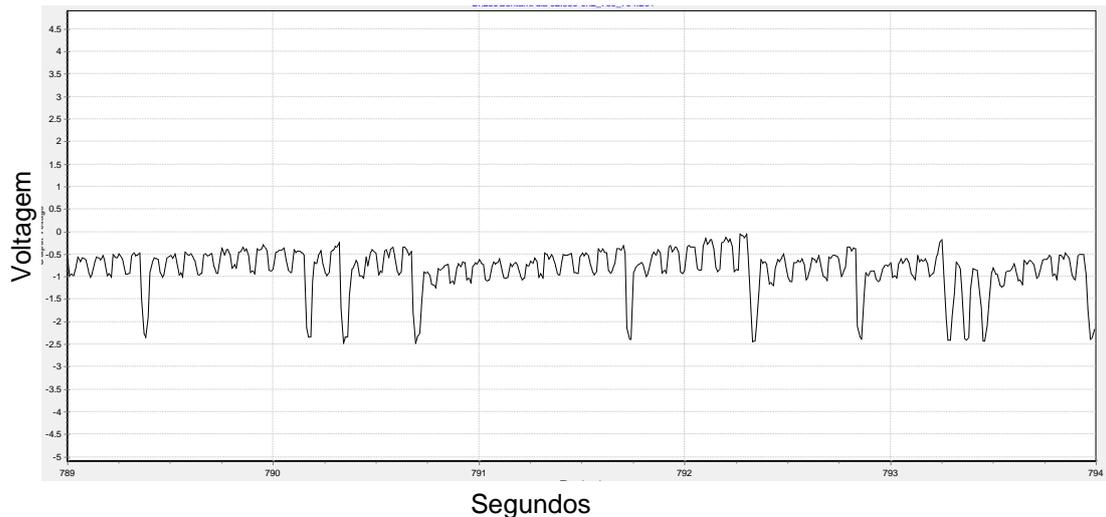


Figura 21 – Padrão incluído na fase Th1 observado para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii* registrado com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC (período dez segundos). Colombo-PR, 2012.

Este foi o primeiro trabalho com EPG para *T. peregrinus* desenvolvido no mundo e essas informações iniciais são importantes para trabalhos futuros onde complementar o conhecimento do comportamento alimentar do percevejo. É difícil fazer comparações com outras espécies que já possuem ondas padrão determinadas, como no caso de pulgões, uma vez que existem muitas variações taxonômicas e comportamentais nas diferentes espécies e nas plantas hospedeiras. Cada inseto se adapta a uma determinada planta, pois esta apresenta estrutura que facilite sua alimentação. Os padrões já existentes para pulgões, que permitem fazer comparações, iniciaram a muitos anos, sendo este trabalho inicial para outros que virão.

4.3 Conclusões

Neste estudo foi possível identificar três padrões de curvas.

Supõe-se que o comportamento alimentar de *T. peregrinus* é similar a algumas espécies de insetos, onde já existem padrões registrados.

Tabela 9 – Padrão e duração de ondas registradas para adultos de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus benthamii*, registrados com o auxílio do equipamento GIGA 4 – DC. Colombo-PR, 2012

Inseto N°	N° de Np ¹	Duração total da Np ²	Duração média da Np ³	Tempo para a primeira Th1 ²	N° de Th1 ¹	Duração média de cada Th1	Tempo para a primeira Th2 ²	Ocorrência da 1ª Th2 após a Th1	N° de Th2 ¹	Duração total de Th2 ²	Tempo para a primeira Th3	Número de Th3 ¹	Duração total de Th3 ²
1	64	9613	110	48,78	104	164	107,74	57,74	20	2004	48,69	38	38
2	43	9776	126	144,07	76	154	144,86	14,64	19	2000	143,46	3	38
3	60	16578	385	118,5	76	139	685,92	567,42	14	1601	118	25	6
4	74	13621	264	80,96	100	178	204,31	123,34	26	1639	80,31	9	26
5	168	3952	53	3720,7	185	240	6640,13	2919,47	27	1994	3719,98	48	7
6	143	12566	188	154,85	152	145	2304,12	2149,27	30	2213	153,98	13	23
7	76	8436	50	99,3	165	108	587,03	487,73	33	398	97,67	59	38
8	64	14543	328	1123	94	144	1342,06	219,06	21	774	1121,02	89	10
9	49	13010	293	762,18	105	146	1292,2	530,02	17	1799	756,18	18	23
10	61	13125	226	137,86	132	162	164,55	26,69	17	1401	129,7	100	21
11	95	12993	293	57,09	87	146	5546,05	5488,96	24	1816	5505	28	23
12	62	11737	161	629,24	85	141	1671,8	1042,56	21	1326	623,4	30	20
13	58	15550	173	103,78	101	101	312,84	209,06	25	1509	102,78	24	5
14	71	14151	138	530,58	100	108	846,46	315,88	36	937	529,58	25	11
15	83	4816	87	1300,3	94	223	2477,15	1176,85	29	791	1298,3	34	8
16	51	6907	63	1295,9	85	166	2321,93	1026,03	32	882	1294,9	32	8
17	86	15555	173	1180	107	102	2170,7	990,7	34	1508	1175	36	6
18	83	9028	63	68,39	148	114	2080,1	2011,71	28	746	67,39	26	4
19	70	11932	76	52	101	94	188,5	136,5	40	877	51	33	0
Média	76,89	11467,84	171,05	636,26	110,37	146,05	1599,13	1076,13	25,95	1379,74	986,16	35,26	16,58

1: soma das 8 horas; 2: Tempo em segundos; 3: Segundos por hora

4.4 Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Por dentro do Eucalipto**. Aspectos sociais, ambientais e econômicos do seu cultivo. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/duvidas/cartilha.asp>>. Acesso em: 06 jun. 2013.
- BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. Registro de *T. peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado do Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p.75–77, 2010.
- BREWER, M. J.; WEBSTER, J. A. Probing Behavior of *Diuraphis noxia* and *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera: Aphididae) Affected by Barley Resistance to *D. noxia* and Plant Water Stress. **Environmental Entomology**, v. 30, p. 1041 – 1046, 2001.
- BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. In: **Forest facts**. s.n, 2007. Disponível em: <<http://www.nctforest.com/showpage.asp?id=44&contentid=423&catid=24>>. Acesso em: 14 abr. 2012.
- CAILLAUD, M. C.; VIA, S. Specialized feeding behavior influences both ecological specialization and assortative mating in sympatric host races of pea aphids. **The American Naturalist**, v.6, n.156, p. 606 – 621, 2000.
- DREYER, D. L.; CAMPBELL, B. C. Chemical basis of host-plant resistance to aphids. **Plant Cell Environment**, v.10, p.353–361, 1984.
- JIANG, Y.X.; WALKER, G.P. Pathway phase waveform characteristics correlated with length and rate of stylet advancement and partial stylet withdrawal in AC electrical penetration graphs of adult whiteflies. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.101, p.233–246, 2001.
- MAYORAL, A.M.; TJALLINGII, W.F.; CASTAÑERA, P. Probing behaviour of *Diuraphis noxia* on five cereal species with different hydroxamic acid levels. **Entomologia experimentalis et applicata**, v.78, n.3, p.341-348, 1996.
- MARUCCI, R. C.; LOPES, J. R. S.; VENDRAMIM, J. D.; CORRENTE, J. E. Feeding site preference of *Dilobopterus costalimai* Young and *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) on citrus plants. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, p. 759 – 768, 2004.
- MCLEAN, D.L.; KINSEY, M.G. A technique for electronically recording aphid feeding and salivation. **Nature**, v. 205, 1358–1359, 1964.

PONDER, K. L.; PRITCHARD, J.; HARRINGTON, R.; BALE, J. S. Difficulties in location and acceptance of phloem sap combined with reduced concentration of phloem amino acids explain lowered performance of the aphid on nitrogen deficient barley. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 97, p. 203 – 210, 2000.

POWELL, G. The effect of pre-acquisition starvation on aphid transmission of potyviruses during observed and electrically recorded stylet penetrations. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.66, p.255 – 260, 1993.

PRADO, E.; TJALLINGII, W. F. Aphid activities during sieve element punctures. **Entomologia Experimentalis et applicata**, n.72,p. 157 – 165, 1994.

TJALLINGII, W.F. Continuous recording of stylet penetration activity by aphids. In: R.K. Campbell & R.D. Eikenbary (eds), **Aphid-Plant Genotype Interactions**. Elsevier, p. 89 – 99, 1990.

TJALLINGII, W. F. Electrical recording of stylet penetration activities. In: A. K. Minks & P. Harrewijn (eds), **Aphids, their Biology, Natural Enemies and Control**. Elsevier, Amsterdam, p.95–108, 1988.

TJALLINGII, W. F. Electronic recording of penetration behaviour by aphids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.24, p.721–730, 1978.

TJALLINGII, W. F.; GABRYS, B. The role of sinigrin in host plant recognition by aphids during initial plant penetration. **Entomologia Experimentalis et applicata**, v.104, p. 89 – 93, 2002.

TJALLINGII, W. F. Salivary secretions by aphids interacting with proteins of phloem wound responses. **Journal of Experimental Botany**, v.4, n.57, p. 739 – 745, 2006.

VAN HELDEN, M.; TJALLINGII, W.F. Tissue localization of lettuce resistance to the aphid, *Nasonovia ribisnigri*, using electrical penetration graphs. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.68, p.269-278, 1993.

ZEHNDER, G. W.; NICHOLS, A. J.; EDWARDS, O. R.; RIDSDILL-SMITH, T. J. Electronically monitored cowpea aphid feeding behavior on resistant and susceptible lupins. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 98, p. 259 – 269, 2001.

5 Conclusões gerais

- As espécies *E. globulus* e *E. bicostata* afetaram negativamente o desenvolvimento, oviposição e longevidade de *T. peregrinus*;
- As armadilhas adesivas brancas e amarelas são eficientes para detectar a presença do percevejo bronzeado do eucalipto e devem ser instaladas na borda do plantio e próximo à copa das plantas, a sete metros de altura, podendo variar a altura de acordo com a idade das plantas;
- Através da técnica de monitoramento eletrônico (EPG), foi possível identificar três padrões de curvas.
- Supõe-se que o comportamento alimentar de *T. peregrinus* é similar a outras espécies de insetos, onde já existem padrões registrados.

6 Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário estatístico**: ano base 2011. Brasília, DF, 2012. 150 p. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2013.
- BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. Registro de *T. peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Estado do Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p.75–77, 2010.
- BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C. F. Ações para monitoramento e controle de *Thaumastocoris peregrinus* no Brasil. Disponível em: <[http://www.guyra.org.py/EFl/presentaciones/resumen/LEONARDO RODRIGUES BARBOSA.pdf](http://www.guyra.org.py/EFl/presentaciones/resumen/LEONARDO_RODRIGUES_BARBOSA.pdf)> Acesso em: 06 fev. 2013.
- BIANCHI, M.; MARTINEZ, G.; SÁNCHEZ, A. Plan piloto de monitoreo para *Thaumastocoris peregrinus* en plantaciones de *Eucalyptus* sp. en Uruguay. sd.
- BOUVET, J. P. R.; VACCARO, N. C. Nueva especie de chinche, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) en plantaciones de eucalipto in Concórdia. In: JORNADAS FORESTALES DE ENTRE RÍOS, 22., 2007, Concórdia. **Anais...** Concórdia: INTA-EEA, 2007.
- BOUVET, J. P. R; HARRAND, L.; RODRIGUEZ, M. B. Fluctuación poblacional de La chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantaciones de eucalipto del nordeste de Entre Rios, Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: 2009, [s.n], CD-ROM. Disponível em: <<http://www.cfm2009.org/es/programapost/resumenes/index.asp>> Acesso em: 21 mar. 2013.
- BRACELPA - Associação brasileira de celulose e papel: relatório estatístico anual 2010/2011. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra/index.html>>. Acesso em: 02 fev. 2013.
- BREWER, M. J.; WEBSTER, J. A. Probing Behavior of *Diuraphis noxia* and *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera: Aphididae) Affected by Barley Resistance to *D. noxia* and Plant Water Stress. **Environmental Entomology**, v. 30, p. 1041 – 1046, 2001.

- BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. In: **Forest facts**. s.n, 2007. Disponível em: <<http://www.nctforest.com/showpage.asp?id=44&contentid=423&catid=24>>. Acesso em: 14 abr. 2012.
- CAILLAUD, M. C.; VIA, S. Specialized feeding behavior influences both ecological specialization and assortative mating in sympatric host races of pea aphids. **The American Naturalist**, v.6, n.156, p. 606 – 621, 2000.
- CÂMARA SETORIAL DE SILVICULTURA. **Agenda estratégica do setor de florestas plantadas**. Brasília, DF, 2009. 40 p.
- CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae), **Zootaxa**, n.1228, p.61–68, 2006.
- CIVIDANES, F. J.; FONSECA, F. S.; SANTOS, T. M. Distribuição de *Leptopharsa heveae* em seringal no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p.1053-1056, 2004.
- COULSON, R. N.; WRITTER, J. A. **Entomología forestal: Ecología y control**. México: Editorial Limusa D. F., 1990. 751 p.
- COUTURIER, G.; OLIVEIRA, M. S. P.; BESERRA, P.; PLUOT-SIGWALT, D.; KAHN, F. Biology of *Discocoris drakei* (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Oenocarpus mapora* (Palmae). **Florida Entomologist**, v.85, n.1, p. 261-266, 2002.
- CROSA, G. M. *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Delappe (Heteroptera: Thaumastocoridae): new pest found in eucalyptus in Uruguay. **IUFRO Recent Advances in Forest Entomology**, Pretoria, South Africa, 2008.
- ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Washington: v.5, p.18-24.
- Eucalipto no Estado de São Paulo. In: Simpósio de Controle Biológico, 12, 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011. Disponível em: <<http://seb.org.br/eventos/SINCONBIOL2011/PDF/PT0257.pdf>> Acesso em: 13 jan. 2013.
- DREYER, D. L.; CAMPBELL, B. C. Chemical basis of host-plant resistance to aphids. **Plant Cell Environment**, v.10, p.353–361, 1984.
- FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Forestry Department. Overview of forest pests: South Africa. 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/al019e/al019e00.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2013.
- FRY, J.D. On the maintenance of genetic variation by disruptive selection among hosts in a phytophagous mite. **Evolution**, v.46, p.540-550, 1992.
- GARLET, Juliana. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp.** 2010. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

GOULD, F. Sustainability of transgenic insecticidal cultivars: Integrating pest genetics and ecology. **Annual Review of Entomology** v. 43, p. 701-726. 1998.

HONNAY, O.; VERHEYEN, K.; HERMY, M. Permeability of ancient forest edges for weedy plant species invasion. **Forest Ecology and Management**, v. 161, p. 109-122, 2002.

HORN, D.J. Genetic, cultural, and physical control; Quarantines, pp. 195-206. In **Ecological Approach to Pest Management**, D.J. Horn, New York, Guilford, 1988.

IDE, S. M.; RUIZ, C. G.; SANDOVAL, A. C.; VALENZUELA, J. E. Detección de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) asociado a *Eucalyptus* spp. em Chile. **Bosque**, v.32, n.3, p.309-313, 2011.

JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees : research in action. **South African Journal of Science**, v.101, n.5, p.233–236, 2005.

JIANG, Y.X.; WALKER, G.P. Pathway phase waveform characteristics correlated with length and rate of stylet advancement and partial stylet withdrawal in AC electrical penetration graphs of adult whiteflies. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.101, p.233–246, 2001.

LAUDONIA, S.; SASSO, R. First record of the bronze bug, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Heteroptera: Thaumastocoridae), a new exotic pest of Eucalyptus trees in Italy. **Bulletin of Insectology**, v.65, n.1, p.89–93, 2012.

LIMA, Alexandre Coutinho Vianna. **Amostragem e dinâmica populacional do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em floresta clonal de eucalipto**. 2011. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. Londrina, Paraná, 328 p, 2011.

MARUCCI, R. C.; LOPES, J. R. S.; VENDRAMIM, J. D.; CORRENTE, J. E. Feeding site preference of *Dilobopterus costalimai* Young and *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) on citrus plants. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, p. 759 – 768, 2004.

MASCARIN, G. M.; DUARTE, V. da S.; BRANDÃO, M. M.; DELALIBERA JR, I. Natural occurrence of *Zoophthora radicans* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) on *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae), an invasive pest recently found in Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 110, p. 401 – 110, 2012.

MAYORAL, A.M.; TJALLINGII, W.F.; CASTAÑERA, P. Probing behaviour of *Diuraphis noxia* on five cereal species with different hydroxamic acid levels. **Entomologia experimentalis et applicata**, v.78, n.3, p.341-348, 1996.

MCLEAN, D.L.; KINSEY, M.G. A technique for electronically recording aphid feeding and salivation. **Nature**, v. 205, 1358–1359, 1964.

MORA, A. L.; GARCIA, C. H.; **A cultura do eucalipto no Brasil**. São Paulo, SP. Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000.

NOACK, A. E.; CASSIS, G.; ROSE, H. A. Systematic revision of *Thaumastocoris* Kirkaldy (Hemiptera: Heteroptera: Thaumastocoridae). **Zootaxa**, v. 3121, p.1–60, 2011.

NOACK, A. E.; COVIELLA, C.E. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Hemiptera: Thaumastocoridae): first record of this invasive pest of *Eucalyptus* in the Americas. **General and Applied Entomology**, v.35, 2p, 2006.

NOACK, A. E.; KAAPRO, J.; BARTIMOTE-AUFFLICK, K.; MANSFIELD, S.; ROSE, H.A. Efficacy of imidacloprid in the control of *Thaumastocoris peregrinus* on *Eucalyptus scoparia* in Sydney, Australia. **Arboriculture & Urban Forestry**, v.35, n.4, p. 191 – 195, 2009.

NOACK, A.; ROSE, H. Life-history of *Thaumastocoris peregrinus* and *Thaumastocoris* sp. in the laboratory with some observations on behaviour. **General and Applied Entomology**, v.36, p.27 – 33, 2007.

OUMAR, Z.; MUTANGA, O.; ISMAIL, R. Predicting *Thaumastocoris peregrinus* damage using narrow band normalized indices and hyperspectral indices using field spectra resampled to the Hyperion sensor. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, n. 21, p. 113 –121, 2013.

PONDER, K. L.; PRITCHARD, J.; HARRINGTON, R.; BALE, J. S. Difficulties in location and acceptance of phloem sap combined with reduced concentration of phloem amino acids explain lowered performance of the aphid on nitrogen deficient barley. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 97, p. 203 – 210, 2000.

POWELL, G. The effect of pre-acquisition starvation on aphid transmission of PRADO, E.; TJALLINGII, W. F. Aphid activities during sieve element punctures. **Entomologia Experimentalis et applicata**, n.72,p. 157 – 165, 1994.

PRIMACK, R.B. ; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Efraim Rodrigues, Londrina, Paraná, 328 p, 2011.

SANTADINO, M.; LILJESTROM, G.; COVIELLA, C. Preferencia alimentaria y de oviposición de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero y Dellape (Heteroptera: Thaumastocoridae), chinche del eucalipto, sobre distintas especies de *Eucalyptus* spp. en Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. **Anais**. Buenos Aires: 2009, CD-ROM. Disponível em: <<http://www.cfm2009.org/es/programapost/resumenes/index.asp>>

SAS Institute. User's guide: statistics, version 9.1. Cary. **SAS Institute**, 2002.

SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J. & MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Washington: v.5, p.18-52, 1991.

SCHUMACHER, M. V.; CALIL, N. F.; VOGEL, M. L. H. **Apostila de silvicultura aplicada**. Santa Maria: UFSM, 2005.

SERAFIM, C. A.; SA, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; WILCKEN, C. F.; CAVASOTI, D. S. Monitoramento da praga exótica percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em hortos florestais de Eucalipto no Estado de São Paulo. In: Simpósio de Controle Biológico, 12, 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011. Disponível em: <<http://seb.org.br/eventos/SINCONBIOL2011/PDF/PT0257.pdf>> Acesso em: 13 jan. 2013.

SMANIOTTO, M. A.; GARCIA, M. S.; FARIAS, C. R. J.; FINKENAUER, E. Primeiro registro da ocorrência de *Beauveria bassiana* (Balsamo) em adultos de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé, 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 24, 2012, Curitiba, **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia, 2012. 1 CD-ROM.

SMANIOTTO, M. A.; WOLLMANN, J.; GARCIA, M. S.; DA SILVA, A.; INSAURRIAGA, I. C.; FINKENAUER, E. Predação de ovos, ninfas e adultos de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) por larvas de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22, 2010, Natal, RN. **Anais...** Disponível em: <[SOLIMAN, E. P. **Bioecologia do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé \(Hemiptera: Thaumastocoridae\) em eucalipto e prospecção de inimigos naturais**. 2010. 80 f. Dissertação \(Mestrado em Agronomia\)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.](http://www.seb.org.br/eventos/cbe/xxiiicbe/verartigo.asp?cod=P625&titulo=PREDACÃO DE OVOS, NINFAS E ADULTOS DE <I>THAUMASTOCORIS PEREGRINUS</I> (HEMIPTERA:THAUMASTOCORIDAE) POR LARVAS DE <I>CHRYSOPERLA EXTERNA </I> (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)> Acesso em 05 fev. 2013.</p>
</div>
<div data-bbox=)

SOLIMAN, E. P.; DIAS, T. K. R.; FIRMINO-WINCKLER, D. C.; LUVIZUTTO, P. R.; RAMOS, J. M.; WILCKEN, C. F. Diagnóstica e distribuição do percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Brasil. **Anais do I Simpósio de Proteção de Plantas**, Botucatu, SP, 2009.

SOLIMAN, E.P.; WILCKEN, C. F.; PEREIRA, J. M.; DIAS, T. K. R.; ZACHÉ, B.; DAL POGETTO, M. H. F. A.; BARBOSA, L. R. Biology of *Thaumastocoris peregrinus* in different eucalyptus species and hybrids. **Phytoparasitica**, v.40, p.223 – 230, 2012.

SOUZA, G. K.; PIKART, T. G.; PIKART, F. C.; SERRÃO, J. E.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, J. C. First record of a native Heteropteran preying on the introduced eucalyptus pest, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n.2, p.517-520, 2012.

- TJALLINGII, W. F. Electrical recording of stylet penetration activities. In: A. K. Minks & P. Harrewijn (eds), **Aphids, their Biology, Natural Enemies and Control**. Elsevier, Amsterdam, p.95–108, 1988.
- TJALLINGII, W. F. Electronic recording of penetration behaviour by aphids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.24, p.721–730, 1978.
- TJALLINGII, W. F. Electronic recording of penetration behaviour by aphids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.24, p.721–730, 1978.
- TJALLINGII, W. F. Salivary secretions by aphids interacting with proteins of phloem wound responses. **Journal of Experimental Botany**, v.4, n.57, p. 739 – 745, 2006.
- TJALLINGII, W. F.; GABRYS, B. The role of sinigrin in host plant recognition by aphids during initial plant penetration. **Entomologia Experimentalis et applicata**, v.104, p. 89 – 93, 2002.
- TJALLINGII, W.F. Continuous recording of stylet penetration activity by aphids. In: R.K. Campbell & R.D. Eikenbary (eds), **Aphid-Plant Genotype Interactions**. Elsevier, p. 89 – 99, 1990.
- VAN HELDEN, M.; TJALLINGII, W.F. Tissue localization of lettuce resistance to the aphid, *Nasonovia ribisnigri*, using electrical penetration graphs. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.68, p.269-278, 1993.
- VIA, S.; GOMULKIEWICZ, R.; DEJONG, G.; SCHEINER, S. M.; SCHLICHTING, C. D.; TIENDEREN, P. H. V. Adaptive phenotypic plasticity. Consensus and Controversy. **Tree**, v.10, p. 212-217, 1995.
- ZEHNDER, G. W.; NICHOLS, A. J.; EDWARDS, O. R.; RIDSDILL-SMITH, T. J. Electronically monitored cowpea aphid feeding behavior on resistant and susceptible lupins. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 98, p. 259 – 269, 2001.
- WILCKEN, C. F.; OLIVEIRA, N. C. de; SARTÓRIO, R. C.; LOUREIRO, E. B.; BEZERRA-JUNIOR, N.; ROSADO-NETO, G. H. Ocorrência de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) em plantações de eucalipto no estado do espírito santo. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.1, p.113 – 115, 2008.
- WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A.; BARBOSA, L.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on *Eucalyptus* in Brazil and its distribution. **Journal Research of Plant Protecion**, v. 50, n.2, p.184–188, 2010.
- WILCKEN, C.F. Percevejo bronzeado do eucalipto *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae): ameaça às florestas de eucalipto brasileiras. **IPEF Programa de proteção florestal - PROTEF/IPEF**. Botucatu, SP, Setembro de 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protacao/alerta-percevejo.pdf>>. Oline. Acesso em: 05 mai. 2013.

WINGFIELD, M. J.; SLIPPERS, B.; HURLEY, B. P.; COUTINHO, T. A.; WINGFIELD B. D.; ROUX, J. Eucalypt pests and diseases: growing threats to plantation productivity. **Southern Forests**, v.70, n.2, p.139–144, 2008.