

PROJETO DE PESQUISA

Biodiversidade de Psylloidea no Brasil

Dalva Luiz de Queiroz

Colombo – PR

2013

Biodiversidade de Psylloidea no Brasil

1. Resumo

Psilídeos (Hemiptera: Psylloidea), são insetos pequenos que possuem uma relação muito específica com seus hospedeiros, utilizando principalmente plantas lenhosas dicotiledôneas. Este grupo tem ultimamente aumentado sua importância por seus danos diretos às plantas e prejuízos causados em diversas culturas agrícolas e florestais, como exemplo, o psilídeo de concha em eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*), introduzido em vários países. Estão associados à simbiontes e transmitem estas as plantas causando doenças bacterianas, como é o caso do psilídeo *Diaphorina citri* Kuwayama, que transmite o agente causal de “huanglongbing” (HLB ou greening dos citros), que é considerada hoje a mais grave praga dos citros na Ásia e América. Como plantas nativas são hospedeiras de espécies de psilídeos, existe a possibilidade de que também sejam repositórios de bactérias e que estas possam ser transmitidas pelos psilídeos. A sistemática das principais espécies de psilídeos associados a plantas de interesse econômico precisa ser aclarada e a possibilidade de transmissão de bactérias fitopatogênicas precisa ser investigada. Portanto, a acurada identificação das espécies e o conhecimento do envolvimento de cada uma delas na transmissão dessas bactérias são fundamentais para o fortalecimento da defesa fitossanitária e dará suporte à interceptação dos mesmos, permitindo a detecção precoce e a tomada de decisão quanto as medidas de controle. Por serem específicos são excelentes candidatos ao controle biológico de plantas invasoras, bons indicadores de qualidade ambiental e também podem ser incluídos na lista de insetos ameaçados de extinção, uma vez que alguns deles usam plantas ameaçadas de extinção como hospedeiras. Em todo o mundo existem cerca de 4000 espécies descritas e 235 gêneros de Psylloidea, com maior diversidade nas regiões tropicais e subtropicais. Apesar dos prejuízos causados e de acreditar que o Brasil possui uma das maiores diversidades neste grupo (provavelmente mais de 1000 espécies), apenas 66 espécies foram descritas em nosso país. Isto se deve principalmente pela falta de prospecção e de trabalhos taxonômicos dedicados a este táxon no Brasil. O objetivo do projeto é ampliar os conhecimentos em Taxonomia, biogeografia e biologia de Psylloidea nos diferentes biomas do Brasil, identificar as espécies de Psylloidea associadas a plantas ameaçadas de extinção e aquelas com potencial para uso como agente de controle biológico de plantas invasoras.

2. Introdução

Os psilídeos são insetos pequenos, saltadores, da superfamília Psylloidea (Hemiptera) e quando adultos são semelhantes a minúsculas cigarrinhas, podendo chegar 10 mm, possuem três ocelos, rostro curto e antenas bem desenvolvidas. As ninfas são achatadas dorsoventralmente, o que favorece a perda de água, tornando-as sensíveis as condições ambientais. Algumas espécies induzem a formação de galhas, outras excretam ceras e “honeydew”, que servem como forma de proteção (Burckhardt, 1994). As ceras são produzidas por glândulas na base das setas presentes no ápice do abdômen (Carver et al, 1991).

A superfamília Psylloidea (Hemiptera) divide-se em oito famílias, 235 gêneros e cerca de 4000 espécies descritas. Tal classificação foi proposta por Burckhardt e Ouvrard (2012), o qual dividiu os Psylloidea em: Phacopteronidae, Aphalaridae, Carsidaridae, Homotomidae, Liviidae, Calophyidae, Triozidae e Psyllidae, sendo comumente chamados psilídeos. Estes insetos são, muitas vezes, confundidos com pulgões, mas distinguem-se destes pelas patas posteriores fortes e adaptadas para saltar; pela presença de 9 ou 10 segmentos nas antenas (3 a 6 segmentos, nos pulgões); maior esclerotização do exoesqueleto; e venação das asas que, embora seja variável, é

diferente da observada nos pulgões em que ainda há a presença de sifúnculos (Burckhardt, 1994; Santana et al., 2003).

A maioria dos insetos da superfamília Psylloidea se desenvolve em plantas lenhosas, dicotiledôneas e utiliza como hospedeiros várias espécies de importância agrícolas, florestais (Crawford, 1914; Hodkinson 1974; Burckhardt, 1994), algumas espécies utilizadas na arborização urbana e espécies nativas.

Algumas espécies de psílídeos constroem galhas, nas quais permanecem por uma ou mais fases de seu desenvolvimento e, assim, são chamados de insetos de galhas. Outros, como é o caso do psílídeo dos ponteiros do *Eucalyptus globulus* (blue gum psyllid), *C. eucalypti*, é considerada uma espécie de hábitos livres. Ela não forma galhas, permanecendo, durante todas as fases da vida, livre nos galhos e folhas, principalmente nas brotações.

No Brasil, além de *Diaphorina citri* (psílídeo dos citrus) a maior parte dos psílídeos conhecidos são os que atacam plantações florestais e são pragas exóticas, que foram acidentalmente introduzidas no país nas últimas duas décadas, como exemplo podem ser citadas: *Ctenarytaina spatulata*, *Ctenarytaina eucalypti*, *Blastopsylla occidentalis* e *Glycaspis brimblecombei* (Burckhardt, 1988, Burckhardt, 1994; Burckhardt et al. 2000, Burckhardt e Elgueta, 2000; Burckhardt et al. 1999; Olivares, 2000; Santana et al. 2003; Santana e Zanol, 2006).

O psílídeo de concha (*Glycaspis brimblecombei*) é de origem australiana e utiliza como hospedeiro espécies do gênero *Eucalyptus*, com preferência ao *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*, porém ataca várias outras espécies (Brennan et al, 2001; Dahlsten et al, 2005). Em junho de 1998, foi introduzido nos EUA; em 2000, foi observada no México (Dahlsten et al, 2005), em 2002 foi detectado no Chile e 2005 na Argentina (Bouvet et al, 2005). *G. brimblecombei* foi detectada no Brasil pela primeira vez em junho de 2003, em São Paulo, e agora se encontra espalhado por quase todos os lugares onde seu hospedeiro é cultivado. Apesar do seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) ter sido introduzido acidentalmente no mesmo ano, em São Paulo, Paraná e Minas Gerais (Santana et al., 2003), as populações desta praga tem continuado altas, principalmente em plantios clonais de *E. camaldulensis* e híbridos de *E. urophylla* x *E. grandis* e tem se espalhado rapidamente por quase toda a área plantada do Brasil.

Gyropsylla spegazziniana é outro psílídeo que pode ser considerado praga florestal de importância. É mais conhecida como ampola-da-erva-mate por atacar e provocar danos em plantas de erva-mate principalmente na região sul do Brasil.

Em algumas espécies florestais utilizadas na arborização urbana, também causam problemas os psílídeos: *Platycorypha nigrivirga* em *Tipuana tipu* (Santana et al. 2006), o psílídeo do ipê *Trioza tabebuia* (Santana e Burckhardt, 2001) *Euphalerus clitoriae* em sombreiros (Burckhardt e Guajará, 2000), *Heteropsylla cubana* em árvores de *Leucaena* sp. e *Isogonoceraia divergipennis* em árvores de sibipuruna. Na aroeira foram observadas e descritas duas espécies: *Calophya duvauae* e *Calophya terebinthifolii*, causando danos a árvores do gênero *Schinus*. *Tuthillia cognata* foi descrita por Burckhardt, e Couturier, 1988 e tem causado pesadas infestações em plantios de camu-camu na Amazônia (Barbosa et al. 2004).

Mais recentemente foi detectada a presença de *Platycorypha erythrinae* em *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae) atacando árvores de arborização urbana (Queiroz et al. 2010).

Toona ciliata, espécie de alto valor madeireiro foi introduzida no Brasil com o intuito de minimizar a depredação das populações de mogno nativas no Brasil, devido a semelhança na qualidade da madeira. *T. ciliata* cresce bem nas condições ambientais do Brasil e é resistente a principal broca das meliáceas no Brasil (*Hypsipyla grandella*). Recentemente uma nova praga tem causado preocupação aos plantios de *T. ciliata*, com a detecção de uma espécie de psílídeo (*Mastigimas anjosi*) em altas infestações, causando a queda de folhas e perda de crescimento de plantas em MG e SP (Burckhardt et al, 2011).

3. Justificativa

Os insetos desta família são muito importantes na agricultura e floresta por causarem danos diretos às plantas e por transmitirem doenças bacterianas. Insetos da família Psyllidae tem se tornado preocupante nos últimos anos para o setor florestal brasileiro, com a entrada de quatro espécies (*Ctenarytaina spatulata*, *Ctenarytaina eucalypti*, *Blastopsylla occidentalis* e *Glycaspis brimblecombei*) no Brasil (Santana e Burckhardt, 2007). *Glycaspis brimblecombei* (o psílídeo de concha) é considerada praga em diversos países onde foi introduzida e a principal espécie de psílídeo praga do eucalipto no Brasil, desde sua introdução em 2003. Gradativamente seus danos tem sido minimizados através do uso de informações oriundas das pesquisas, principalmente a troca de clones susceptíveis por outros resistentes, mais atenção ao monitoramento e melhoria no manejo da floresta. No entanto novas fronteiras tem sido abertas com plantios florestais no centro oeste e norte do país e este psílídeo tem invadido estas áreas com danos semelhantes aos provocados inicialmente em SP e MG. Surto de *C. spatulata* e *B. occidentalis*, também tem se tornado frequentes e preocupantes nestas novas áreas de plantios.

Pesadas infestações de uma espécie de psílídeo foram observadas em plantios de *Toona ciliata* em Minas Gerais e São Paulo em 2009, 2010 e 2011. Esta praga foi investigada e constatou-se tratar de uma espécie nova, a qual foi descrita como *Mastigimas anjosi*. Diante da severidade da infestação novos estudos estão sendo conduzidos, com o objetivo de definir medidas mais eficientes de controle, principalmente buscando inimigos naturais específicos.

Em recentes coletas realizadas em setembro de 2011 foram encontradas as espécies *Platycorypha nigrivirga*; *Baccharopelma dracunculifoliae*; *Calophya terebinthifolii*; *Ctenarytaina eucalypti*, *C. spatulata*; *Leurolophus oriformae*; *Glycaspis brimblecombei*; *Diclidophlebia crassiflagellata*; *Agonoscena succincta*; *Limbopsylla beeryi*; *Trioza solani*. Também foram coletados e identificados até gênero: *Tainarys*; *Diclidophlebia*; *Mitrapsylla*; *Isogonoceraia*; *Euceropsylla*; *Auchmerina*; *Trioza*; *Calinda*; *Heteropsylla*; *Katacephala*; *Baccharopelma*; *Gyropsylla*; *Pseudophacopteron*; *Paracarsidara*; *Caradocia*; Ciriaceinae gen.; *Russelliana*; *Macrocorsini* gen. O material desta coleta contém, de acordo com prévia triagem, no mínimo quatro novos gêneros e cinquenta novas espécies, muitas com informações sobre hospedeiros. Para *Limbopsylla beeryi*, *Diclidophlebia crassiflagellata* pela primeira vez foram encontrados ninfas, assim confirmando as informações sobre plantas hospedeiras (porque o hospedeiro só pode ser confirmado quando se encontram a forma áptera).

Por serem insetos estreitamente ligados aos seus hospedeiros, são eficientemente utilizados como controle biológico de plantas invasoras e por esta mesma razão podem se tornar pragas causando assim prejuízos em diversas culturas.

Não existe, até o momento, nenhuma coleção desses insetos no Brasil, país com uma das maiores biodiversidades do mundo (o que vale também para o grupo Psylloidea) e nem mesmo um grupo de pesquisa organizado. Desta forma a colaboração de um especialista no grupo será

fundamental para iniciar um grande projeto em Psylloidea no Brasil. Atualmente o Dr. Daniel Burckhardt é o mais conceituado taxonomista deste grupo em todo o mundo. Ele, que já fez coletas, descrição e identificação de espécies em diversas regiões do planeta, está prestes a se aposentar, mas se dispôs, após vários anos de contato, a nos participar do projeto na identificação e descrição das espécies brasileiras.

Considerando que na China, com uma extensão territorial semelhante ao Brasil, são conhecidas mais de mil espécies de Psylloidea (Li, 2008). No Brasil, o qual apresenta uma grande diversidade de biomas, porém apenas sessenta e seis espécies de Psylloidea foram reportadas. Nesta expedição, foram encontradas mais que 100% do que já era anteriormente conhecido, então representando um avanço substancial no conhecimento dos psilídeos do Brasil. Porém esta coleta representa uma pequena porcentagem da fauna de Psylloidea do Brasil reforçando a necessidade de muitas outras coletas e estudos taxonômicos.

Os resultados deste projeto terão impacto imediato nas ações da defesa fitossanitária, tanto na esfera federal quanto no âmbito de cada estado da federação. Como as informações a serem coletadas ou geradas poderão ser imediatamente disponibilizadas por meio de banco de dados, esse produto do projeto poderá ser utilizado como ferramenta de planejamento e decisão por parte dos órgãos competentes.

Do ponto de vista científico, as informações a serem geradas serão de grande relevância, pois estudar e entender os mecanismos de interação entre estes insetos e as plantas hospedeiras é um assunto pouco explorado em âmbito mundial, sendo que essa é uma oportunidade para nos posicionarmos ainda melhor nesse nicho de pesquisa científica. O conhecimento das respostas fisiológicas das plantas ao ataque destes insetos, do comportamento alimentar dos insetos e dos componentes químicos envolvidos nestes processos é importante para a escolha das espécies mais resistentes, do desenvolvimento de técnicas de manejo e controle destes insetos, o que poderá impactar positivamente na produtividade das florestas plantadas e manejo das nativas.

Considerando o aspecto ambiental, embora o projeto não seja focado diretamente para este tema, a identificação e descrição de espécies novas, principalmente aquelas ligadas a plantas ameaçadas de extinção, fornecerá conhecimentos que permitirão uma melhor caracterização de um importante componente da fauna e poderá ser decisório nos processo de conservação da biodiversidade brasileira.

4. Objetivos a serem alcançados

Objetivo Geral

Prospectar, identificar, descrever e caracterizar a importância e potencial de uso (como agentes de controle biológico) de Psylloidea em áreas representativas dos diferentes Biomas no Brasil.

Objetivos específicos

1. Prospectar a diversidade de Psylloidea que ocorrem em áreas de mata nativa e florestas plantadas nos diferentes Biomas no Brasil.
2. Identificar e descrever as espécies novas, principalmente as associadas às plantas ameaçadas de extinção.

3. Identificar espécies de Psylloidea que possam ser utilizadas como controle biológico de plantas invasoras.
4. Caracterizar via taxonomia e marcadores moleculares as principais espécies.
5. Organizar as informações para uma base de dados e web-page sobre Psylloidea do Brasil.
6. Iniciar a organização de uma coleção básica de Psylloidea do Brasil.
7. Treinar estudantes em taxonomia deste grupo.

5. Metodologia a ser empregada

O projeto terá como foco principal a prospecção, coleta, identificação e descrição das espécies de Psylloidea nos diferentes Biomas do Brasil. Para tal, este projeto conta com atividades de coleta de Psylloidea nos diferentes Estados do Brasil, sob a responsabilidade dos colaboradores: Alberto Marsaro Junior, Alexandre Mehl Lutz, Carolina R. de Araujo, Cristiane Krüge, (Embrapa), Ilvandro Barreto de Melo (Emater – Passo Fundo), Marcílio Martins Araújo e Osny Kaseker (SEAB/PR), Marliton Rocha Barreto (UFMT), Renato Serena Fontaneli (Embrapa trigo), Renê Gonçalves da Silva Carneiro, Rosy M. Santos Isaias (UFMG), Valéria Cid (UFRJ) e outros. A distribuição das atividades entre as unidades da Embrapa situadas nas regiões norte, nordeste, sudeste e sul do Brasil, e outras instituições parceiras tem com o objetivo cobrir a maior parte destes biomas com menor custo de deslocamento. Será elaborado um protocolo detalhado de coleta e enviado juntamente com o material aos colaboradores, minimizando os custos com viagens. Na etapa de coleta é importante obter, além de adultos, insetos na fase larval, bem como partes das plantas atacadas, o que é necessário para caracterizar a planta como hospedeira e entender as relações planta x inseto. Todo o material coletado deverá ser encaminhado para a Embrapa Florestas, que tomará as providências para triagem, montagem, identificação e, quando o caso, descrição das espécies novas.

Também faz parte deste projeto o estudo da correlação das variáveis climáticas com a ocorrência das espécies e elaboração de mapas de distribuição e estudos de biogeografia. Para os estudos moleculares será extraído o DNA dos exemplares em solução de lise baseada em SDS/proteinase K. Para seleção de marcadores será desenvolvida uma análise piloto de sequências já depositadas para Psylloidea em Bancos de Dados moleculares e avaliação preliminar do potencial informativo para a amplificação. Produtos de amplificação serão purificados através de registro eletrônico de eletroforese e exame automatizado em software de análise gráfica de eletroforese (Gel Pro Analyzer). Reações de sequenciamento serão efetuadas a partir de reações de ciclo terminador - BigDye (Applied Biosystems). Algumas espécies de psílídeos causam danos às plantações florestais e quase nada se tem conhecimento sobre as interações destes e seus hospedeiros alternativos. Para tal serão escolhidas áreas com plantios comerciais, além de coletas dirigidas a unidades de conservação do estado do Paraná com o objetivo de mapear a ocorrência do táxon em nativas. Os psílídeos e seus inimigos naturais serão amostrados mediante o uso de redes entomológicas e tubos aspiradores. O material coletado se restringirá ao número de espécimes suficientes para a identificação taxonômica e as amostras de material vegetal para identificação do hospedeiro, sem destruição da planta e com interferência mínima no ambiente. Os insetos e o material vegetal com danos coletados serão enviados ao Laboratório de Entomologia da Embrapa Florestas.

Para ações complementares o projeto conta com a colaboração de especialistas nas áreas de taxonomia de Psylloidea, biologia molecular, fisiologia, química, bioquímica, de instituições nacionais e internacionais, tais como: Naturhistorisches Museum Basel/ Suíça, Natural History

Museum Londres, UFMG, FURBS, técnicos da SEAB (Secretaria de Agricultura do Paraná), Emater e outros.

Os resultados do projeto serão divulgados nas diversas formas: trabalhos científicos, técnicos e treinamentos, permitindo o acesso das informações a toda comunidade científica, aos elos da cadeia produtiva e a defesa fitossanitaristas de todo o país. As amostras de psilídeos enviadas por pesquisadores não representarão qualquer risco de contaminação de novas áreas, pois os mesmos serão enviados mortos e preservados em álcool etílico. O líder do projeto e vários colaboradores da Embrapa e universidades já possuem a licença de coleta permanente perante o IBAMA/SISBIO.

6. Orçamento detalhado

Total geral				116.849,00
CUSTEIO				102.849,00
MATERIAL DE CONSUMO	Unidade	Valor/ unidade	Quantidade	Valor total
Combustíveis				
Combustíveis para viagens para coleta e reuniões	litro	2,4	5.000	12.000,00
Material de laboratório				
-papel filtro c/ 100 unidades (90x15mm)	pacote	5	100	500,00
-pisseta graduada	unidade	6	4	24,00
álcool etílico PA 100 %	litro	5	100	500,00
-algodão hidrófilo 500gr	pacote	10	10	100,00
Bálsamo do Canadá	frasco	4	80	320,00
óleo de cravo	frasco	4	90	360,00
-luvas descartáveis-caixa c/ 100 unidades	caixa	15	5	75,00
-máscaras descartáveis-pcte c/50 unid.	pacote	8	5	40,00
frasco borosilicato, fundo plano, sem borda, tamanho: 50x10 milímetros, 1,0 milímetros de parede, tampa plástica de pressão	unidade	0,22	500	110,00
-alfinete entomológico nº 2	unidade	0,22	5000	1.100,00
-caixas acrílico gerbox (110x110x35 mm)	unidade	6	50	300,00
caixa entomológica de madeira reciclada	unidade	40	20	800,00
-pinça 10 cm ponta reta	unidade	10	50	500,00
-pinça grande 16 cm ponta curva	unidade	10	50	500,00
-pincel de ponta fina	unidade	5	100	500,00
-lâmina para bisturi	un	4	10	40,00
-lâmina para microscopia (cx. 50 unid.)	cx	14,75	50	737,50
retículo micrometrado em cruz de 0,1mm x 14cm (140 divisões) para objetiva de 10x de microscópio estereoscópico	unidade	350	2	700,00
material de expediente				
-papel A4	resma	12	40	480,00
-tinta preta p/ impressora a jato de tinta	cartucho	60	30	1.800,00
-tinta colorida p/ impressora a jato de tinta	cartucho	80	30	2.400,00
-outros (isopor, canetas, Cds, etiquetas, etc.)	vb	500	1	500,00
material para coleta				
-caixa de isopor de 12 l	caixa	10	10	100,00
-pote plástico de 1kg	unidade	3	50	150,00

-saco plástico capacidade 10kg	pacote	5	10	50,00
Rede entomológica	unidade	52,5	20	1.050,00
Cabo cambiável, com 3 módulos conectáveis para rede entomológica	unidade	80,55	20	1.611,00
Aspirador entomológico	unidade	42	30	1.260,00
Frascos de vidro de boro silicato para armazenamento dos psilídeos no laboratório	unidade	1000	1	1.000,00
Frascos de vidro com tampa rosqueável para coleta no campo	unidade	1000	0,8	800,00
Aspirador entomológico	unidade			
-sacos tipo ziplock	pacote	7	50	350,00
caixas de papelão – tipo correio	unidade	6	50	300,00
Outros				
softwares para gerenciamento de dados e tratamento de imagens e mapas	unidade	10	400	4.000,00
DIÁRIAS				
gastos com hospedagem e alimentação com 2 pessoas (em média) para coleta dados no campo (2 pessoas x 3 diárias x 24 viagens por ano do projeto)	diária	100	2500	25.000,00
-gastos com hospedagem e alimentação para apresentação de trabalhos em congressos e reuniões técnicas (6 x 4 diárias)	diária	187,83	50	9.391,50
Total				69.449,00
SERVIÇOS TERCEIROS PESSOA JURÍDICA - STPJ				33.400,00
confeção de armário entomológico	unidade	5.000,00	1	5.000,00
- serviços gráficos para confecção de material impresso (pôsteres, fichas, documentos, publicações técnicas)	vb	5.000,00	1	5.000,00
Elaboração de vídeo	vb	5.000,00	1	5.000,00
- serviços especializados contratados para realização de eventos: Reunião Técnica Final do Projeto	vb	8.000,00	1	8.000,00
- manutenção de equipamentos	vb	5.000,00	1	5.000,00
- inscrições em congressos	Un	400	6	2.400,00
BOLSAS				
ITI A – Aluno do nível superior. Desenvolverá, principalmente, atividades de triagem e montagem.	mês	360	24	8.640,00
ITI A – Aluno do nível superior. Desenvolverá, principalmente, atividades de tratamento de imagem e banco de dados.	Mês	360	24	8.640,00
TOTAL				17.280,00
CAPITAL				14.000,00
- Microscópio estereoscópico trinocular com máquina fotográfica digital para fotografar insetos, ácaros e doenças de essências florestais, visando construção da base de dados				
** Microscópio com base estativa robusta de grande porte; Tubo trinocular inclinado a 45º e rotação de 360º; Um par de oculares de campo amplo de 10X com 20mm de diâmetro; Objetiva zoom com faixa de 0.7 A 4.5X e relação de 6.5 : 1; Aumento total de 7 a 45X; Objetivas auxiliares e de oculares de 20X; Ajuste interpupilar entre 55 a 75mm e correção das diferentes dioptrias para as duas oculares; Ajuste de focalização com duplo manípulo; Filtro azul com diâmetro de 40mm; iluminação incidente com iluminador embutido na estativa; A Iluminação transmitida é embutida	unidade	9.000,00		9.000,00

na base ; A iluminação incidente é feita com lâmpada de halogênio de 20 Watts; A iluminação transmitida com lâmpada de halogênio de 20 Watts com controle de sua intensidade, e com lâmpada fria (fluorescente)				
**Máquina fotográfica digital, resolução de 8,1 megapixels efectivos para um ampliações claras até ao tamanho A3				
-Lente Carl Zeiss® Vario-Tessar® com zoom óptico 5x, com grande angular de 30 mm para paisagens panorâmicas e fotografias de grupo; -Grande ecrã Clear Photo LCD de 2,7 polegadas (230 mil pontos);-Saída HD compatível com ecrãs				
-PhotoTV HD, para uma apresentação de fotografias otimizada em televisores BRAVIA;-Processador BIONZ				
-computador notebook para as atividades de levantamento de pragas, zoneamento e construção da base de dados				
Tela de 15" WXGA, processador Intel® Celeron® 575; memória 1024MB 667MHz DDR2; tamanho do HD 160GB Serial ATA 5400rpm; web Cam Embutida; CD-Rom até 24x; gravador de CD CD-R até 24x / CD-RW até 16x; leitor de DVD Até 8x; gravador de DVD SuperMulti 8x;	unidade	2.000,00	2	4.000,00
placa de vídeo Intel Graphics Media Accelerator 4500MHD; placa de Som Realtek High-Definition; placa de Fax Modem High speed 56K; placa de Rede 10/100 Ethernet BASE-T				
Material bibliográfico	vb	1.000,00	1	1.000,00

7. Referências bibliográficas

Barbosa, M. L. L.; Acioli, A. N. S.; Oliveira, A. L.; Silva, N. M.; Canto, S. L. O. Ocorrência de *Tuthillia cognata* Hodkinson, Brown e Burckhardt, 1986 (Hemiptera: Homoptera, Psyllidae) em plantios experimentais de camu-camu *Myrciaria dúbia* (H.B.K.) McVaugh em Manaus (Amazonas, Brasil). **Acta Amazônica**, v. 34(1), p. 115-119, 2004.

Bouvet, Juan P. R.; Harrand, L.; Burckhardt, D. Primera cita de *Blastopsylla occidentalis* y *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) para la República Argentina. **Revista Sociedad Entomologica Argentina**, v.64, n.1/2, p.99-102, 2005.

Brennan, E. B.; Weinbaum, S. A. Performance of adult psyllids in no-choice experiments on juvenile and adult leaves of *Eucalyptus globulus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 100, n. 2, p. 179-185, 2001.

Burckhardt, D.; Couturier, G. Biology and taxonomy of *Tuthillia cognata* (Homoptera: Psylloidea), a pest on *Myrciaria dubia* (Myrtaceae). **Annales de la Société Entomologique de France**, (N.S.), v.24, n.3, p.257-261, 1988.

Burckhardt D.; Queiroz D. L., Castro de Queiroz E., Andrade D., Zanol K., Queiroz Rezende M. & Kotrba M. The jumping plant-lice *Mastigimas anjosi* (Hemiptera, Psylloidea), a new pest of *Toona ciliata* (Meliaceae) in Brazil. **Spixiana**, v.34, n.1, p. 109-120, 2011.

Burckhardt, D. Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate neotropical region. Part 3: Calophyidae and Triozidae. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v.92, p.115-191, 1988.

Burckhardt, D. Psylloid pests of temperate and subtropical crop and ornamental plants (Hemiptera, Psylloidea): a review. **Trends in Agriculture Science Entomology**, v. 2, p. 173-186, 1994.

Burckhardt, D.; Elgueta, M. *Blastopsylla occidentalis* Taylor (Hemiptera: Psyllidae), a new introduced eucalypt pest in Chile. **Revista Chilena de Entomología**, v.26, p.57-61, 2000.

Burckhardt, D.; Guajará, M. *Euphalerus clitoriae* sp.n., a new psyllid species from *Clitoria fairchildiana* (Fabaceae, Papilionoidea), and notes on other *Euphalerus* spp (Hemiptera: Psyllidae). **Revue Suisse de Zoologie**, v. 107, n. 2, p. 325- 334, 2000.

Burckhardt, D.; Santana D. L. Q; Terra, A. L.; Andrade, F. M.; Penteado, S. R. C, Iede E. T.; Morey, C.S. Psyllid pests (Hemiptera, Psylloidea) in South American eucalypt plantations. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. **Bulletin de la Société Entomologique Suisse**, v.72, p.1-10, 1999.

Carver, M.; G. F. Gross & T. E. Woodward Hemiptera (Bugs, leafhoppers, cicadas, aphids, scale insects, etc.), p. 429- 509. In: Cornell University Press (ed.). *The insects of Australia*. A Textbook for students and research workers. Vol. 1, 2a ed., Ithaca, New York, 542 pp. 1991.

Crawford, D. L. **A monograph of the jumping plant-lice or Psyllidae of the new world**. Bull. U.S. Nat. Mus. N.85, IX + 186p., 30 ests., 1914.

Dahlsten, D. L.; Dreistadt, S. H.; Garrison, R. W.; Gill, R. J. **Eucalyptus redgum lerp psyllid**, Home & Landscape. Published: 1/03. Disponível em: <<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7460.html>>. Acesso em: 15 jun. 2005.

Hodkinson, I. D. The biology of the Psylloidea (Homoptera): a review. **Bulletin of Entomological Research**. v.64, n.2, p.325-339, 1974.

Li, F. **Psyllidomorpha of China**. Vol I, II. Science Press, Beijing, China. 2008. 1976p.,

Olivares, T. S. *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890): el psílido del eucalipto em Chile (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psylloidea: Spondyliaspinae). **Gayana**, v.64, n.2, p.239-241, 2000.

Queiroz D.L., Burckhardt D., Rezende M.Q., Queiroz E.C. de, Fernández J.I.R. & Andrade D. P. Notes on the jumping plant-louse *Platycorypha erythrinae* (Hemiptera: Psylloidea) in Brazil. **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**, v. 83, p. 241–248, 2010.

Santana, D. L. Q. e Zanol, K. M. R. Biologia de *Ctenarytaina spatulata* (Hemiptera, Psyllidae) em *Eucalyptus grandis*. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v.35, n.1/2, p.47-62, 2006.

Santana, D. L. Q.; Bellote, A. F. J.; Dedecek, R. A. *Ctenarytaina spatulata* Taylor: água no solo, nutrientes minerais e sua interação com a seca dos ponteiros do eucalipto. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 46, p. 57-68, 2003.

Santana, D. L. Q.; Burckhardt D. Introduced Eucalyptus psyllids in Brazil. **Journal of Forest Research**, v. 12, p. 337-344, 2007.

Santana, D. L. Q.; Burckhardt, D. H.; Aguiar, A. M. F. Primeiro Registro de *Platycorypha nigrivirga* Burckhardt (Hemiptera: Psylloidea), em *Tipuana tipu* (Benth.), no Brasil. **Neotropical Entomology**, v.35, n.6, p.861-863, 2006.

Santana, D.L.Q. e Burckhardt, D.H. A new trioqid pest (Hemiptera, Psylloidea, Triozidae) on ornamental trumpet trees *Tabebuia* spp. (Bignoniaceae) in Brazil. **Revue Suisse de Zoologie**, v.108, n.3, p. 541-550, 2001.