



19

Pragas de eucaliptos

Leonardo Rodrigues Barbosa

Dalva Luiz de Queiroz

Mariane Aparecida Nickele

Elisiane Castro de Queiroz

Wilson Reis Filho

Edson Tadeu Iede

Susete do Rocio Chiarello Pentead

Introdução

O termo eucalipto compreende mais de 700 espécies e variedades pertencentes aos gêneros *Eucalyptus* e *Corymbia* (Myrtaceae) que têm ocorrência natural na Austrália, Papua Nova Guiné e Indonésia. No Brasil, espécies desses gêneros apresentam grande importância comercial, com área plantada de aproximadamente 5,6 milhões de hectares, sendo utilizada para diversas finalidades, como madeira para serraria, papel, celulose e carvão.

O Brasil possui grande diversidade de espécies pertencentes à família Myrtaceae que abrigam extensa fauna de insetos e, assim, muitos deles se adaptaram e migraram para o eucalipto, tornando-se pragas dessa cultura. Aliado a isso, as extensas áreas plantadas em sistema de monocultura favorecem o estabelecimento e dispersão destes insetos, com a ocorrência de danos de importância econômica (Barbosa et al., 2014). Além das pragas nativas, há uma grande ameaça proveniente das pragas exóticas, aquelas já introduzidas no Brasil, sejam aquelas que ainda não entraram, conforme pode ser observado na “Lista de pragas quarentenárias ausentes” publicada pelo Ministério da Agricultura (Brasil, 2018), as quais são definidas com base em Análises de Risco de Pragas.

O complexo de pragas do eucalipto no Brasil compreende insetos nativos como: formigas cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.), lepidópteros desfolhadores (*Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782), *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1952), *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856)), besouros desfolhadores (*Costalimaita ferrugínea* (Fabricius, 1801), *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Lefrève, 1877)), cupins-das-mudas (*Syntermes* spp., *Cornitermes* spp. e *Nasutitermes* spp.), cupins-do-cerne (*Coptotermes* spp. e *Heterotermes* spp.) e grilos (*Gryllus* spp.). Já o complexo de pragas exóticas introduzidas no Brasil compreende: o gorgulho-do-eucalipto (*Gonipterus platensis* Marelli, 1927 e *G. pulverulentus* Lea, 1897), a broca-do-eucalipto (*Phoracantha semipunctata* Fabricius, 1775 e *P. recurva* Newman, 1842), os psilídeos-de-ponteiro (*Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997, *C. eucalypti* Maskell, 1890 e *Blastopsylla accidentalis* Taylor, 1985), o psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964), o ácaro-do-eucalipto (*Rhombacis eucalypti* Ghosh & Chakrabarti, 1987), a microvespa-do-citriodora (*Epichrysocharis burwelli* Schauff, 2000), a vespa-da-galha (*Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, 2004) e o percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé, 2006).

A Embrapa Florestas, por meio da equipe do Laboratório de Entomologia Florestal, desenvolve pesquisas para elaboração e implementação de Programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), com o objetivo de reduzir o potencial de danos ou deter o avanço de pragas florestais no Brasil. Este capítulo apresenta soluções tecnológicas obtidas pela Embrapa e parcerias pela Embrapa Florestas para prevenção

e manejo integrado de algumas pragas nativas e da maioria das pragas exóticas de eucalipto, além de medidas de proteção fitossanitária para pragas quarentenárias.

Contribuições à defesa sanitária florestal

O aumento do risco de introdução de pragas florestais exóticas, em nível mundial, principalmente as classificadas como quarentenárias nas últimas três décadas, passou a ser uma grande preocupação das Organizações Nacionais de Proteção Fitossanitária (ONPF) e da Convenção Internacional de Proteção dos Vegetais (CIPV) da FAO. Foram constatados vários registros de introdução de pragas tanto em plantios florestais quanto em florestas nativas, bem como em áreas urbanas vegetadas, com consequências negativas em termos econômicos, sociais e ambientais. Isto é decorrente da ampliação e intensificação do comércio internacional, desde a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC). Antes da criação da OMC, as introduções estavam primariamente associadas ao comércio de vegetais e de seus subprodutos, mas hoje as pragas podem estar associadas a outros artigos como equipamentos e máquinas industriais e agrícolas, bagagem pessoal e principalmente embalagens e peças de suporte de mercadorias, fabricadas em madeira, containers, ou mesmo na cobertura de navios. As embalagens e materiais de suporte representam o maior risco, face à baixa qualidade da madeira utilizada para esse fim, bem como pelo volume que representam, dificultando a inspeção pelos Serviços de Defesa Fitossanitária (Cosave, 1997; Iede; Penteadó, 2000; Iede et al., 2000; FAO, 2002).

Uma vez a praga internalizada no país, seu estabelecimento e dispersão são favorecidos pela presença de plantações monoespecíficas, ou monoclonais, muitas vezes mal manejadas com alta densidade de plantas e localizadas em regiões ou áreas edafoclimáticas inadequadas. No Brasil, áreas extensas e contínuas de reflorestamentos, principalmente com espécies de *Eucalyptus*, com uma base genética restrita, oferecem condições propícias para o estabelecimento e dispersão de pragas exóticas. A baixa resistência ambiental devido aos monocultivos, que não oferecem condições de abrigo e/ou alimentos para os inimigos naturais, assim como a própria ausência de inimigos naturais em ambientes onde a praga exótica foi introduzida, propiciam condições para uma rápida explosão populacional e dispersão do organismo invasor (Iede, 2005). Estes cenários demonstram que, gradativamente, vem aumentando o risco de introdução, estabelecimento e dispersão de pragas exóticas de eucalipto no País.

Como consequência do seu estabelecimento, a praga pode causar danos e perdas aos cultivos, perda de mercados de exportação, aumento de custos de produção, impactos sobre os programas de manejo integrado de pragas, aumento dos riscos de incêndio, danos ambientais e sociais, com a eliminação de postos de trabalho, entre

outros (Iede, 2005). As pragas invasoras normalmente colocam em risco a estabilidade e a produtividade dos ecossistemas. Na ausência de inimigos naturais, que regulam estas pragas no local de origem, suas populações aumentam rapidamente. Mesmo insetos que, na origem, não têm importância econômica, ou são considerados secundários, quando introduzidos em novas áreas, podem provocar perdas econômicas significativas, devido à ausência de mecanismos biológicos que regulem sua população (Wallner, 1996a, 1996b). Além disso, podem causar mudanças na composição da flora, perturbar atividades recreacionais, depreciar o valor de imóveis rurais e/ou residenciais e afetar a saúde humana.

As perdas provocadas pelo ataque às árvores dependem da espécie da praga, do tipo de dano que causa e do valor comercial da madeira. Deve-se estimar também os custos de remoção das plantas mortas, os custos de controle e os custos de replantio. Além disso, as pragas exóticas, muitas vezes, são quarentenárias para outros países que mantêm relações comerciais com o país em que ela foi introduzida. Desta forma, o país importador pode impor barreiras fitossanitárias, causando entraves no comércio, ou mesmo a sua perda, devido ao aumento dos custos de produção, em função dos tratamentos fitossanitários. Não havendo comércio da madeira e de seus derivados, esta não é explorada no campo, acarretando problemas sociais como o desemprego e suas implicações, além de aumentar o risco de ataque de outras pragas ou o incremento da população da praga introduzida, face ao estresse propiciado pela super estocagem da madeira no campo (Iede et al., 2000). Normalmente, estes prejuízos paralelos às perdas no campo não são considerados pelos produtores e economistas.

A fim de diminuir o risco e a pressão de ingresso dessas pragas em novos ambientes, a Comissão Interina de Medidas Fitosanitária (CIMF) tem estabelecido Normas Internacionais de Medidas Fitosanitárias (NIMF) que vêm sendo internalizadas pelos países e têm contribuído para a melhoria dos mecanismos de controle quarentenário de pragas florestais.

A Embrapa Florestas, em conjunto com o Departamento de Sanidade Vegetal (DSV) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), participa ativamente na elaboração de políticas públicas, desde o início da década de 1990, como membro do Grupo Técnico de Sanidade Florestal (GTSF), no âmbito do Comitê de Sanidade Florestal do Cone Sul (Cosave), subsidiando tecnicamente Resoluções, elaborando Estandares Regionais e realizando Análises de Risco de Pragas Florestais (ARP florestais), para a elaboração da Lista de Pragas Florestais Quarentenárias, para a região do Cosave. Participou também por dez anos, do Painel Técnico de Quarentena Florestal da CIMF/CIPV, para elaboração de Normas Internacionais de Medidas Fitosanitárias (NIMF).

Em 2016, a Embrapa Florestas publicou uma revisão sobre as pragas exóticas que ameaçam o setor florestal no Brasil, abordando tanto as pragas já introduzidas no país, quanto as pragas ausentes que apresentam riscos de entrada. Ao todo, foram citadas 57

espécies de insetos, com projeções sobre o risco atual e prioridades de monitoramento, em especial para eucalipto e pinus, que são responsáveis por 92% dos plantios florestais brasileiros com fins produtivos (Schühli et al., 2016). As pragas de eucalipto que estão ausentes no Brasil e que requerem atenção quanto ao potencial de entrada são os lepidópteros *Cossus cossus* (Linnaeus, 1758), *Zeuzera pyrina* (Linnaeus, 1761) e *Chilecomadia valdiviana* (Philippi, 1860) (Lepidoptera: Cossidae), os besouros desfolhadores *Trachymela tincticollis* (Blackburn, 1896), *Trachymela sloanei* (Blackburn, 1896), *Chrysophtharta mfuscum* (Boheman, 1859) e *Chrysophtharta bimaculata* (Olivier, 1807) (Coleoptera: Chrysomelidae) e as vespas-da-galha *Ophelimus eucalypti* (Gahan, 1922) e *Ophelimus maskelli* (Ashmead, 1900) (Hymenoptera: Eulophidae).

Contribuições para o manejo de pragas nativas

Formigas cortadeiras

As formigas cortadeiras que apresentam grande importância econômica aos plantios de eucalipto no Brasil pertencem aos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns) (Hymenoptera: Formicidae). As saúvas são reconhecidas por apresentarem três pares de espinhos no tórax e construirão ninhos enormes cobertos por monte de terra solta (Figuras 1a e 1b). As quenquéns são reconhecidas por apresentarem de quatro a cinco pares de espinhos no tórax, além de tubérculos no gáster, e construirão ninhos com monte de terra solta, com monte de ciscos ou somente com olheiros (sem terra solta ou ciscos), dependendo da espécie (Figuras 2a e 2b).

Fotos: Mariane Aparecida Nickele

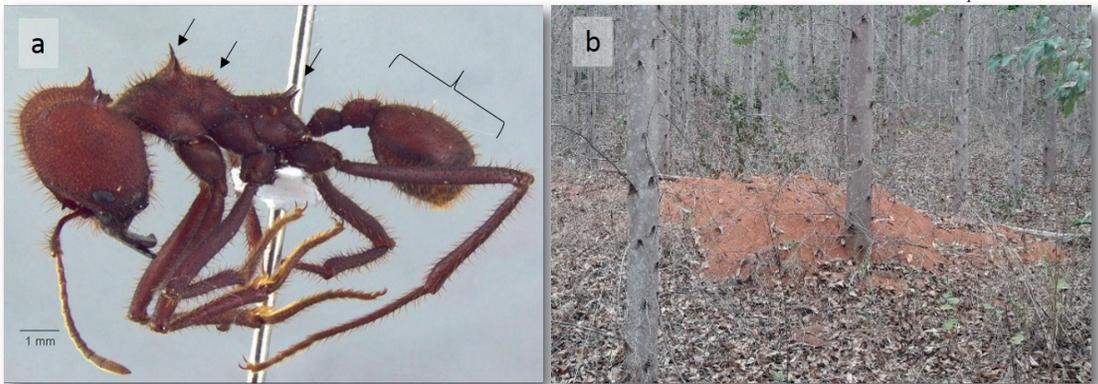


Figura 1. *Atta* (saúva): a) operária; b) ninho.

Fotos: Mariane Aparecida Nickele

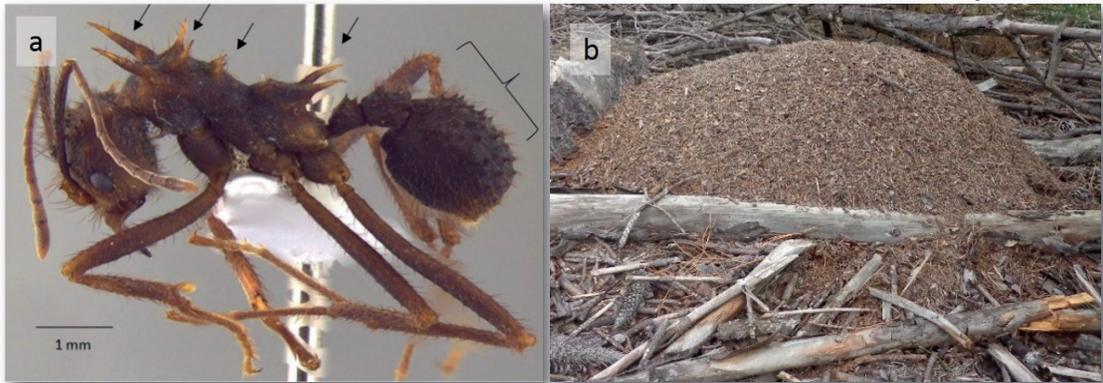


Figura 2. *Acromyrmex* (quenquém): a) operária; b) ninho.

Essas formigas cortam materiais vegetais frescos que servem de substrato para o cultivo do fungo do qual se alimentam. Devido ao hábito desfolhador, apresentam elevado poder destrutivo em áreas agrícolas e florestais (Della Lucia, 2011).

As formigas cortadeiras ocorrem apenas nas Américas, com distribuição desde o Sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina. No Brasil ocorrem oito espécies de *Atta* e 28 espécies de *Acromyrmex* (Antwiki, 2019), distribuídas por todo o território nacional, mas com diferentes espécies para cada região. As espécies mais comumente encontradas nos plantios de eucalipto são as saúvas *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) e *A. sexdens* Linnaeus, 1758, e as quenquéns *Acromyrmex coronatus* Fabricius, 1804, *A. crassispinus* Forel, 1909, *A. lundii* Guérin-Méneville, 1838, *A. rugosus rugosus* F. Smith, 1858 e *A. subterraneus* Forel, 1893.

As saúvas podem causar danos em plantas de eucalipto durante todo o ciclo florestal. Estima-se que uma colônia adulta de *Atta* com mais de três anos de idade necessita de 1 tonelada de folhas de eucalipto por ano, o que equivale a 86 árvores de eucalipto (Mendes Filho, 1981). Além disso, as desfolhas provocadas pelas saúvas causam diminuição no crescimento das plantas e, conseqüentemente, da produtividade. Plantas de *Eucalyptus grandis* (Maiden) Hill que sofrem desfolhamento de 100% logo após o plantio, podem perder de 18,9% a 20% do crescimento em diâmetro e de 12% a 13% em altura (Matrangolo et al., 2010; Reis Filho et al., 2011). Plantas de *E. urophylla* S.T. Blake podem perder 16% e 42% do volume de madeira, aos 4,6 anos de idade, ao sofrerem desfolhas de 75% e 100%, respectivamente (Zanúncio et al., 1999). As saúvas podem reduzir a produtividade de madeira entre 0,04 m³ ha⁻¹ e 0,13 m³ ha⁻¹, para cada m² de área de terra solta de saúveiro, dependendo do sítio (Souza et al., 2011). O nível de dano econômico de saúvas pode variar entre 7,02 m² ha⁻¹ e 34,86 m² ha⁻¹ de terra solta em plantios comerciais, em áreas de Cerrado (Zanetti et al., 2003) e entre

13,4 m² ha⁻¹ e 39,2 m² ha⁻¹ de terra solta, em áreas de Mata Atlântica (Souza et al., 2011).

A importância das formigas cortadeiras levou as empresas florestais a formarem equipes exclusivas para o seu combate. Até o momento, o controle químico é o método mais eficiente e o mais utilizado para reduzir os danos de formigas em plantios florestais. Nenhum método alternativo está atualmente disponível no mercado ou não tem eficiência para o uso em grande escala (Britto et al., 2016).

Desde o ano de 2002, a Embrapa Florestas vem desenvolvendo pesquisas sobre o manejo de formigas cortadeiras em plantios florestais da Região Sul do Brasil. Nessa região há o predomínio de espécies de *Acromyrmex*, sendo que a quenquém-de-ciscos, *A. crassispinus*, é altamente relevante, chegando a alcançar mais de 80% de prevalência em relação às outras espécies, em alguns municípios (Nickele et al., 2009, 2018).

Em plantios de eucalipto localizados no Sul do Brasil há um aumento gradual na densidade de ninhos de *Acromyrmex*, até os 18 meses após o plantio (observado para *A. crassispinus* e *A. lundii*). Aos 24 meses após o plantio, quando o dossel da floresta se fecha, a densidade de ninhos diminui drasticamente. Em relação ao ataque dessas formigas nas plantas de eucalipto, os maiores danos ocorrem na implantação da floresta (Nickele et al., 2018). Nessa fase, as plantas são muito vulneráveis ao ataque de formigas cortadeiras e as perdas por esses insetos podem ser irreversíveis, pela fragilidade das mudas (Della Lucia, 2011). Os ataques são intensos nos primeiros meses após o plantio, atingindo até 13,3% de mortalidade das mudas recém-plantadas. No entanto, a partir dos seis meses de idade do plantio, os ataques de quenquês são insignificantes (Nickele et al., 2018)

Diante desses estudos, a Embrapa Florestas apresentou recomendações para o controle químico de formigas cortadeiras, em plantios de pinus e eucalipto (Reis Filho et al., 2015). O controle químico de formigas cortadeiras é realizado principalmente pelo uso de iscas formicidas granuladas, sendo o fipronil e a sulfluramida os princípios ativos mais utilizados. Em plantios de eucalipto com a ocorrência de saúvas, é recomendado o monitoramento e controle de formigas cortadeiras durante todo o ciclo florestal, tendo em vista a alta voracidade das saúvas em plantas de qualquer estágio de desenvolvimento. Já nos plantios de eucalipto que ocorrem apenas quenquês, o controle de formigas pode ser realizado apenas até o plantio completar um ano de idade (Reis Filho et al., 2015), não sendo necessário realizar as manutenções durante todo o ciclo florestal, já que as quenquês atacam o eucalipto apenas no início do plantio (Nickele et al., 2018).

Métodos alternativos de controle também estão sendo pesquisados pela Embrapa Florestas, tais como o controle biológico, o uso de extratos vegetais que atuem como inseticidas ou fungicidas, entre outros.

Grilos

Os grilos pertencem ao gênero *Gryllus* (Orthoptera: Gryllidae). Trata-se de um grupo de insetos extremamente polífago, que se alimentam de uma grande diversidade de plantas e pequenos animais. São insetos de hábitos noturnos, encontrados normalmente na superfície do solo e durante o dia, mas ocultam-se sob detritos e galerias subterrâneas.

Para definir alguns aspectos da biologia de *Gryllus* sp. (Figura 3), foi realizado um estudo, em plantas de eucalipto, no Laboratório de Entomologia Florestal da Embrapa Florestas. Verificou-se que o ciclo de vida foi relativamente longo, com uma duração de aproximadamente 117 dias para machos e 106 dias para fêmeas. O número médio diário e total de ovos por fêmea foi 28 e 1008 ovos, respectivamente, confirmando que os grilos são altamente prolíferos (Barbosa et al., 2009).



Foto: Dalva Luiz de Queiroz

Figura 3. Adulto de *Gryllus* sp.

Ocasionalmente, espécies de *Gryllus* podem ocorrer em plantios de eucalipto, sobretudo até 40 dias após o plantio e em áreas onde se constata a redução de habitats naturais. Pesquisas com esse grilo são escassas. Barbosa et al. (2009) caracterizaram os danos de *Gryllus* sp. em plantas de *E. grandis*, em laboratório. O diâmetro e a idade das mudas afetaram a manifestação e intensidade dos danos às plantas. As mudas que sofreram mastigação superficial (Figura 4a) podem regenerar-se, enquanto que aquelas com sinais de mastigação profundos (Figura 4b) podem ter seu desenvolvimento comprometido pela má circulação da seiva. Essas mudas podem sofrer ainda tombamento, devido à perda de sustentação conferida pelo caule. Já as mudas que sofreram corte total do caule dificilmente irão se regenerar, devido à idade tenra da planta.

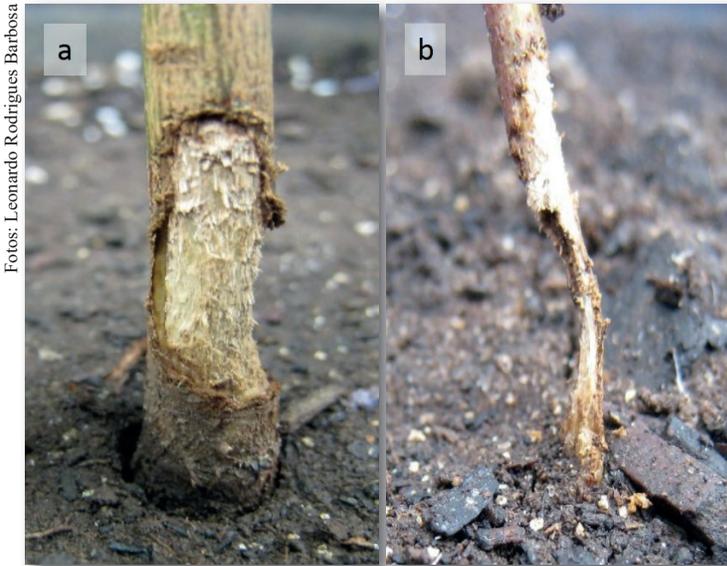


Figura 4. Dano causado por *Grillus* spp. a) dano superficial; b) dano profundo.

Contribuições para o manejo de pragas exóticas

Gorgulho-do-eucalipto

O gorgulho-do-eucalipto pertence ao gênero *Gonipterus* (Coleoptera, Curculionidae). São besouros de origem australiana, detectados no Brasil há várias décadas. Até 2012, considerava-se que as espécies de *Gonipterus* encontradas no Brasil eram *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, 1833 e *Gonipterus gibberus* Boisduval, 1935. No entanto, um estudo revelou que as espécies que ocorrem no país são *Gonipterus platensis* e *Gonipterus pulverulentus*, respectivamente (Mapondera et al., 2012).

Gonipterus platensis é a espécie predominante e com maior importância no Brasil, tendo sido detectada pela primeira vez em Curitiba, Paraná, em 1979 (Freitas, 1979). Encontra-se distribuída por quase todas as regiões produtoras de eucalipto no mundo, como Nova Zelândia, África do Sul, Quênia, Lesoto, Madagascar, Malawi, Ilhas Maurício, Moçambique, Suazilândia, Uganda, Zimbábue, Espanha, Portugal, França, Itália, Estados Unidos, Argentina, Uruguai, Chile e Brasil. No Brasil está presente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Espírito Santo, ocorrendo em *Eucalyptus dunnii*, *E. globulus*, *E. saligna* (var. *protrusa*), *E. viminalis*,

E. grandis, híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla* e em clones de *E. urophylla*, *E. urophylla* (var. *platyphylla*), *E. grandis* e *E. saligna* (Wilcken; Oliveira, 2015, Souza et al., 2016b).

Os adultos de *G. platensis* apresentam coloração castanho escura, com revestimento escamoso, sendo que os machos medem de 5,7 mm a 8,9 mm e as fêmeas 7,5 mm a 9,4 mm (Figura 5). Apresentam o rostro curto e subcilíndrico, com as laterais pretas e o centro castanho-avermelhado. Os ovos são depositados em fileiras, recobertos por uma mistura de produto glandular com excremento, resultando em uma ooteca rígida de coloração preta, que contém de três a 16 ovos. As larvas são ápodas, convexas dorsalmente e planas ventralmente, com a cabeça de coloração escura retraída sobre o tórax, corpo de coloração amarelo-creme, com três faixas longitudinais verde-escuras e comprimento médio entre 9,2 mm a 11,3 mm. As pupas medem entre 7 mm a 11,3 mm e se desenvolvem no solo, protegidas por uma câmara pupal formada com o próprio solo (Rosado-Neto; Marques 1996; Sanches, 1993).

Fotos: Leonardo Rodrigues Barbosa

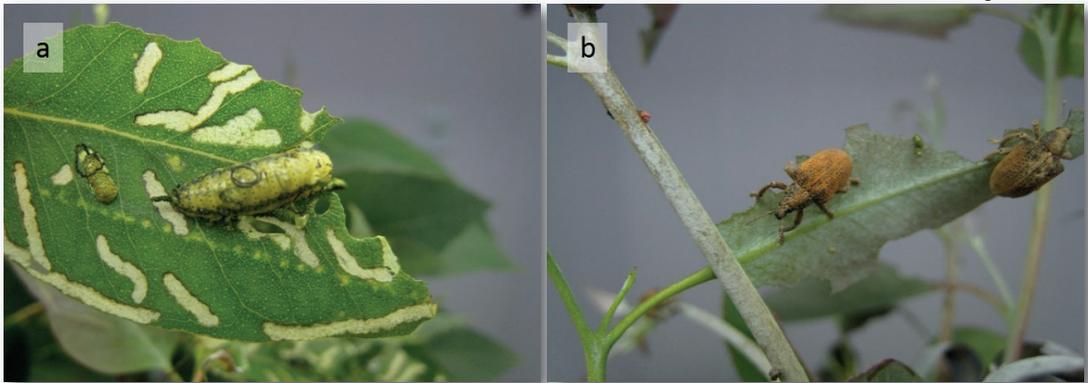


Figura 5. *Gonipterus platensis*. a) larvas e danos; b) adultos e danos.

Os ataques do gorgulho-do-eucalipto se caracterizam pelas desfolhas causadas devido à alimentação de larvas e adultos, principalmente no terço superior das plantas. As larvas causam o maior dano, uma vez que se alimentam exclusivamente das folhas mais jovens e de brotações no ápice da copa. As larvas recém-ecloídas raspam os tecidos mais tenros das folhas, deixando orifícios na forma de rastros por onde passam (Figura 5a). Esses rastros logo secam e escurecem, deixando a folha com aspecto encarquilhado. A partir do terceiro instar, as larvas passam a se alimentar indiscriminadamente das folhas, podendo causar a desfolha completa dos ponteiros das plantas, levando a perdas de crescimento e produtividade. Os adultos alimentam-se de folhas jovens a folhas de idade intermediária a partir das bordas, deixando-as com aspecto serrado (Figura 5b) (Sanches, 1993; Tooke, 1955).

O manejo do gorgulho-do-eucalipto é realizado com a utilização de agentes de controle biológico, destacando-se o parasitoide de ovos *Anaphes nitens* (Girault, 1928) (Hymenoptera: Mymaridae) e o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Balsamo). Em geral, a ocorrência do gorgulho-do-eucalipto sempre foi esporádica devido principalmente ao controle biológico realizado pelo parasitoide que hoje está presente em todos os locais de ocorrência da praga. No entanto, após um longo período sendo controlado naturalmente, esse inseto ressurgiu na região sul do estado de São Paulo, em dezembro de 2012, e vem se disseminando para sua região central e para o nordeste do Paraná. Nestes Estados, a taxa média de parasitismo por *A. nitens* tem variado entre 30% e 60%, sendo inferior à taxa de 90% que é verificada em outros Estados. Esta diferença na eficiência do parasitoide pode estar relacionada às condições climáticas (Souza et al., 2016b).

O Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef), por meio do seu Programa Cooperativo sobre Proteção Florestal (Protef), que conta com a participação da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus Botucatu, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Embrapa e empresas do setor florestal, tem coordenado as pesquisas que visam avaliar os impactos causados pelo gorgulho aos plantios de eucalipto, bem como analisado as questões relacionadas à ineficiência de *A. nitens* e à introdução de novos parasitoides para controle biológico.

Psilídeos

Psilídeos são insetos minúsculos sugadores de seiva que se assemelham a pequenas cigarras. Pertencem à Ordem Hemiptera, Superfamília Psylloidea. Os imaturos podem ser de vida livre ou desenvolver-se em galhas abertas ou fechadas, enquanto outros constroem coberturas cerosas chamadas conchas, sob as quais eles se desenvolvem.

Possuem aparelho bucal sugador que inserem no tecido vascular, sugando a seiva do floema e obtendo nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Com sua alimentação, enfraquecem a planta hospedeira, deformam as folhas e brotos novos, retardando o crescimento e diminuindo a produtividade, principalmente em viveiros. Atacam principalmente plantas jovens e, em menor grau, adultas, concentrando-se nos ponteiros. O dano mais significativo é a senescência e a queda prematura das folhas. Também podem causar encarquilhamento das folhas e morte das ponteiros. Isso pode contribuir para a perda geral de vigor das plantas atacadas. Além dos danos pela alimentação, os psilídeos também podem causar danos indiretos às plantas, particularmente quando as populações são numerosas, secretando uma substância açucarada que favorece o crescimento de fungos e que cobrem as folhas do hospedeiro, dificultando a fotossíntese.

Os trabalhos com psílídeos associados à cultura do eucalipto foram iniciados na Embrapa Florestas, na década de 1990, por ocasião da detecção de *Ctenarytaina* sp. no município de Arapoti, PR, em plantações de *Eucalyptus grandis* (Iede et al., 1997) e a confirmação da espécie *Ctenarytaina spatulata*, em 1999 (Burckhardt et al., 1999) (Figura 6). Outros três psílídeos que atacam eucaliptos foram introduzidos no Brasil, sendo eles: *Blastopsylla occidentalis*, em 1997 (Figura 7), *Ctenarytaina eucalypti*, em 1998 (Figura 8) e *Glycaspis brimblecombei*, em 2003 (Burckhardt et al., 1999; Queiroz et al., 1999; Wilcken et al., 2003) (Figura 9).

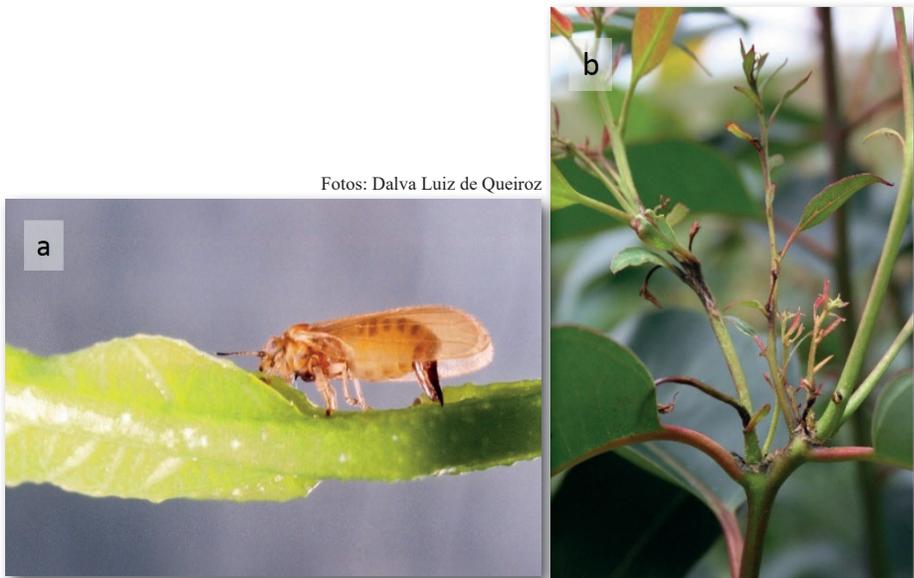


Figura 6. *Ctenarytaina spatulata*: a) adulto; b) danos.

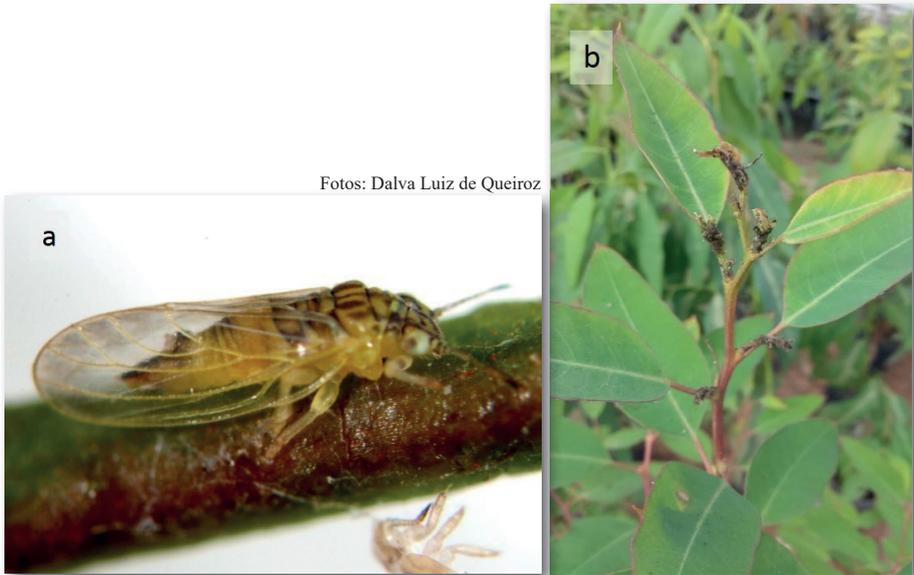


Figura 7. *Blastopsylla occidentalis*: a) adulto; b) infestação na planta.

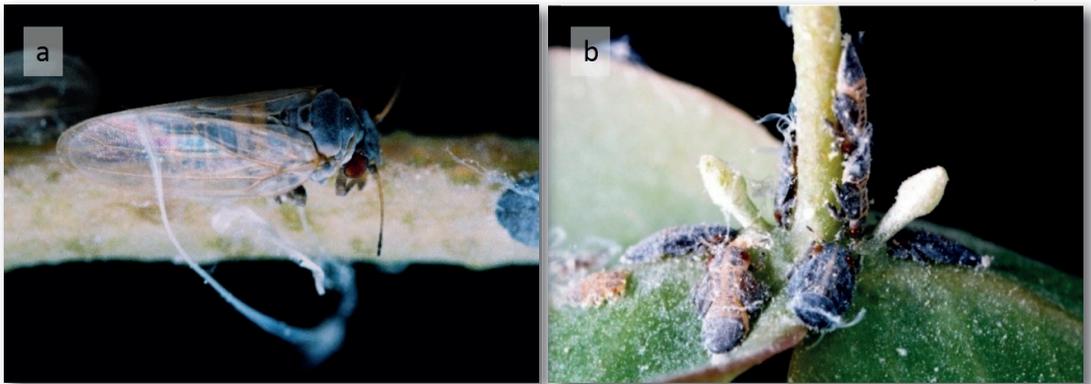


Figura 8. *Ctenarytaina eucalypti*: a) adulto; b) infestação.

Foto: Dalva Luiz de Queiroz

Foto: Leonardo Rodrigues Barbosa



Figura 9. *Glycaspis brimblecombei*: a) adulto; b) infestação das ninfas (conchas).

No Brasil, *B. occidentalis* foi relatada pela primeira vez em Goiás (Burckhardt et al., 1999) e posteriormente no Espírito Santo (Resende; Santana, 2008), Minas Gerais, Mato Grosso (Santana, 2008), Mato Grosso do Sul (Burckhardt; Queiroz, 2012), Paraná e São Paulo (Santana, 2008). Recentemente, foi encontrada também nos estados da Bahia, Ceará, Piauí e Rio Grande do Sul (Queiroz et al., 2018).

Informações sobre distribuição, hospedeiros, biologia e controle das quatro espécies de psilídeos de eucalipto introduzidas no Brasil foram compiladas por Queiroz e Burckhardt (2007) e por Burckhardt e Queiroz (2012).

A Embrapa Florestas realizou coletas das quatro espécies de psilídeos do eucalipto nas áreas infestadas, visando identificar os organismos que poderiam atuar de maneira antagônica ao crescimento populacional das pragas. Diversos inimigos naturais foram encontrados, tais como fungos entomopatogênicos, parasitoides e predadores (aracnídeos, Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae).

No Brasil, os parasitoides de *C. eucalypti* (*Psyllaephagus pilosus*) e de *G. brimblecombei* (*Psyllaephagus bliteus*) foram introduzidos acidentalmente junto com seus hospedeiros (Burckhardt et al., 1999; Santana, 2002; Berti Filho et al., 2003). *Psyllaephagus bliteus* foi detectado no Brasil em novembro de 2003 (Santana et al., 2003) (Figura 10a). Esses parasitoides se adaptaram e dispersaram em todo o território brasileiro. Eles podem ser encontrados em praticamente todas as áreas onde a praga está presente. *Psyllaephagus pilosus* proporciona um controle eficiente de *C. eucalypti* e hoje este inseto raramente é encontrado causando danos. Em determinadas áreas e época do ano, as populações de *P. bliteus* podem ser numerosas e proporcionar um bom controle de *G. brimblecombei*. No Mato Grosso do Sul, Vieira et al. (2018) verificaram taxas de parasitismo de *P. bliteus* sobre *G. brimblecombei* variando de 0% a 60%, influenciada principalmente pelas condições climáticas.

Fotos: Dalva Luiz de Queiroz



Figura 10. Parasitóides: a) *Psyllaephagus bliteus* parasitoide de *Glycaspis brimblecombei*; b) *Psyllaephagus blastopsyllae* parasitoide de *Blastopsylla occidentalis*.

Estudos relacionados ao ataque dos psíldeos e sua interação com a seca dos ponteiros do eucalipto foram desenvolvidos, em casa de vegetação pela Embrapa Florestas (Santana et al., 1999, 2003; Queiroz et al., 2003), onde os danos causados por *C. spatulata* foram supostamente relacionados aos efeitos da deficiência de alguns minerais. Os danos de *C. spatulata*, quando relacionados à deficiência de minerais, podem ser mais severos e prejudicar o crescimento e a produção de biomassa do eucalipto, além de afetar o desenvolvimento da raiz. Para *C. spatulata* também foram realizados vários estudos sobre a biologia, os danos, a morfologia e a dinâmica populacional (Queiroz et al., 2005, 2009).

A Embrapa Florestas atuou em projetos de gerenciamento e simulação de riscos de pragas gerais para a cultura do eucalipto (Bonetti Filho et al., 2010), sua distribuição (Queiroz et al., 2018), modelagem e predição de dispersão (Queiroz et al., 2010) frente aos cenários atuais e de mudanças climáticas globais (Queiroz et al., 2013), apresentando como resultados a distribuição global potencial de *G. brimblecombei*. Para esta espécie Queiroz et al. (2013) utilizaram modelagem ecológica para estimar o potencial de dispersão e as regiões com maior probabilidade de ocorrência no Brasil, sendo elas, a parte sul da Mata Atlântica, Pampa, Caatinga e Cerrado. A modelagem é uma ferramenta útil para planejar estratégias dentro do manejo de pragas em plantios de eucalipto.

Na busca por medidas de controle de pragas ecologicamente sustentáveis, a Embrapa Florestas investiu em pesquisas sobre a interação entre os fatores nutricionais tais como o Mg (Santana et al., 1999) e N, K (Queiroz et al., 2003), deficiência hídrica e o ataque de psíldeos. Como resultados, os autores associaram a ocorrência de dieback em eucaliptos com o estresse, pela alternância de períodos muito secos, seguidos por períodos muito chuvosos e a presença do psíldeo das ponteiros, *C.*

spatulata. Em outro experimento, avaliando o efeito da aplicação de silício em *E. camaldulensis*, na população de *G. brimblecombei*, Queiroz et al. (2016) verificaram uma redução na população do psilídeo, nos tratamentos com aplicação de silício, tanto via foliar, como via solo.

A resistência do eucalipto ao ataque de *G. brimblecombei* foi outro estudo desenvolvido pela Embrapa Florestas, com a avaliação da resistência de clones comerciais de *E. camaldulensis* e *E. urophylla* ao ataque de *G. brimblecombei*, no campo. Neste estudo foi verificado que todos os clones de *E. camaldulensis* foram susceptíveis ao psilídeo-de-concha e todos os clones de *E. urophylla* foram resistentes a *G. brimblecombei* (Camargo et al., 2014). Dando prosseguimento a estes estudos, Siqueira et al. (2016), em avaliação termoanalítica de óleos essenciais das folhas de *E. pellita* (resistente) e *E. camaldulensis* (suscetível) a *G. brimblecombei*, mostraram que o óleo essencial de eucalipto apresenta diferentes composições químicas e o maior constituinte 1,8-cineole pode ser a razão da resistência e suscetibilidade ao ataque do psilídeo.

Pesquisas para o controle biológico clássico do psilídeo das ponteiros do eucalipto, *B. occidentalis*, pelo parasitoide exótico, *Psyllaephagus blastopsyllae* sp. n. (Hymenoptera: Encyrtidae) (Figura 10b) foram realizadas pela Embrapa Florestas, em 2015. O parasitoide foi introduzido da África do Sul e, para a manutenção dos parasitoides, foi estabelecida a criação da praga em casa de vegetação, sendo que coletas regulares da praga foram realizadas no campo, em Minas Gerais, para manter o vigor dessa criação. Em uma das coletas foram observadas ninfas do inseto parasitadas, das quais emergiram parasitoides adultos. O material foi avaliado pelos taxonomistas Valmir Costa (Instituto Biológico, SP) e John Noyes (Museu de Londres, Inglaterra), que confirmaram tratar-se de *Psyllaephagus blastopsyllae* sp. n. O parasitoide foi encontrado no campo, antes da chegada da primeira remessa ao Brasil. Assim, o processo de importação foi suspenso e o projeto foi redirecionado para o acompanhamento do parasitoide no campo. Hoje, o parasitoide está sendo monitorado no campo, em Minas Gerais, onde sua população permanece durante todo ano, mas em níveis ainda baixos.

Ácaros

Os ácaros são artrópodes da classe Arachnida, sub-classe Acari, que habitam quase todos os ambientes terrestres e aquáticos. Podem ser de vida livre ou parasitas, alimentando-se de animais, vegetais, fungos, musgos, produtos armazenados, restos animais e vegetais, excrementos e até mesmo de outros ácaros.

Em plantios de eucalipto no Brasil, são citados os ácaros fitófagos da família Tetranychidae: *Oligonychus* sp. (Flechtmann; Baker, 1970; Faria et al., 2005), *Oligonychus punicae* (Flechtmann; Baker, 1970), *Oligonychus ilicis*, *Tetranychus*

urticae (Flechtmann, 1983) e *Oligonychus yothersi* (Pereira, Anjos; Almado, 2005). Na família Eriophyidae, é citado o micro ácaro *Rhombacus eucalypti* (Flechtmann; Santana, 2001) (Figura 11), que ataca somente plantas do gênero *Eucalyptus*. Este ácaro foi observado em 2001 causando necrose e bronzeamento em folhas novas de algumas espécies de eucalipto (Flechtmann; Santana, 2001).

Foto: Dalva Luiz de Queiroz



Figura 11. Exemplar de *Rhombacus eucalypti*.

Rhombacus eucalypti apresenta hábito de vida livre (ambulante), sendo observado em ambos os lados das folhas, mas principalmente nos pecíolos e na superfície inferior das folhas. Em *E. camaldulensis* e *E. tereticornis* foram observados deformação, encarquilhamento e queda de folhas, com visível redução da área foliar. Em *E. grandis* e híbridos de *E. urophylla* x *E. grandis* foi observada alta infestação de *R. eucalypti*, porém sem danos visíveis (Flechtmann; Santana, 2001). Em Colombo, PR, foram identificadas plantas de eucalipto com sinais de ataque deste ácaro, em casa de vegetação. A infestação do ácaro foi avaliada em diferentes clones de *E. camaldulensis* e *E. urophylla*, quantificando-se o número de ácaros por ponteira e sinais de danos. Os maiores valores para frequência média de indivíduos foram em dois clones de *E. urophylla*, considerados altamente suscetíveis, apresentando numerosas populações deste ácaro e sintomas de danos (Kunast et al., 2016).

Microvespa-do-eucalipto-citriodora

A microvespa-do-eucalipto-citriodora, *Epichrysocharis burwelli* (Schauff; Garrison) (Hymenoptera: Eulophidae), foi constatada no Brasil em março de 2003, no município de São João do Paraíso, Minas Gerais, atacando plantações de *Corymbia citriodora* (anteriormente denominado *Eucalyptus citriodora*), destinadas à produção de óleos essenciais. Entretanto, o inseto já foi encontrado também em vários outros municípios

de todas as regiões do referido Estado, como também nos estados do Espírito Santo (Marataizes, Itapemerim, Anchieta e Cachoeiro do Itapemerim), Rio de Janeiro (Itaperuna, Bom Jesus do Itabapona e Seropédica), São Paulo (Piracicaba), Rio Grande do Sul (Cachoeira do Sul), Paraná (Colombo) e Mato Grosso do Sul (Ponta Porã) (Santana; Anjos, 2007).

A única planta hospedeira detectada até o momento é *C. citriodora*. Este inseto é oriundo da Austrália, mas já tinha sido constatado nos Estados Unidos, desde 1999 e, na Califórnia, está sendo considerada como uma das mais nocivas espécies daninhas já introduzidas naquele país.

Apesar de serem muito pequenas (cerca de 0,5 mm de comprimento), as microvespas podem ser observadas a olho nú sobre as folhas novas de ramos laterais, onde desenvolvem intensa atividade de postura nas horas mais quentes do dia. Apresentam coloração geral marrom-escura ou preta, com a cabeça mais clara, tendendo para marrom-amarelada e com antenas amarelo-palha (Figura 12a).

Os danos são caracterizados inicialmente por pequenas galhas globosas, com menos de um milímetro, coloração inicialmente verde, mudando para cinza-claro e depois marrom, após a emergência dos adultos (Figura 12b). Os orifícios de emergência dos insetos funcionam como porta para a entrada de patógenos que fazem aumentar a necrose do limbo foliar, provocando a deiscência precoce das folhas; as árvores assumem um aspecto sapecado e com copas ralas. Nos locais onde ficam os cecídios necrosados, as vesículas de óleo desaparecem completamente e isto significa que a



Fotos: Dalva Luiz de Queiroz

Figura 12. *Epichrysocharis burwelii*: a) adulto e galhas com orifício de emergência; b) injúrias nas folhas de *Corymbia citriodora*.

produção da essência oleosa pode ficar seriamente comprometida. Informações da indústria dão conta de que a perda na produção de óleo pode variar de 30% a 80% nas folhas provenientes de plantações atacadas.

Estudos sobre a morfologia, comportamento e viabilidade das fases biológicas estão em andamento na UFV (Viçosa, MG) e na Embrapa Florestas, com vistas a avaliar suas potencialidades de prejuízos na indústria de óleos essenciais, bem como identificar inimigos naturais e desenvolver uma adequada tecnologia de manejo integrado para esta praga.

Até o momento, nenhum inimigo natural foi constatado e isto pode ser a explicação de como a sua dispersão foi tão rápida no País. Não existe nenhuma técnica de combate conhecida para o inseto nas condições de grandes plantações de eucalipto, mas, nos Estados Unidos, a indústria de arranjos florais já pratica o combate químico localizado para conseguir produzir folhas limpas.

Vespa-de-galha-do-eucalipto

A vespa-de-galha-do-eucalipto, *Leptocybe invasa* (Figura 13a) é um inseto-praga que tem danificado espécies de eucalipto em vários países, na Ásia, África, Europa e Américas (Wilcken et al., 2015). No Brasil, o primeiro registro foi nos estados da Bahia e São Paulo, em 2008 (Costa et al., 2008). Posteriormente, foi registrada nos estados do Rio Grande do Sul (Garlet et al., 2013), Paraná (Rinaldi et al., 2013), Minas Gerais (Fernandes et al., 2014), Goiás (Pereira et al., 2014), Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Sergipe, Tocantins (Wilcken et al., 2015) e Santa Catarina (Barbosa et al., 2018a). Os danos desta praga consistem na redução de crescimento de mudas e árvores e eventualmente morte de mudas (Wilcken et al., 2015). Estes danos são devidos às galhas que surgem após a oviposição, induzindo alterações estruturais e químicas nos tecidos da planta (Isaias et

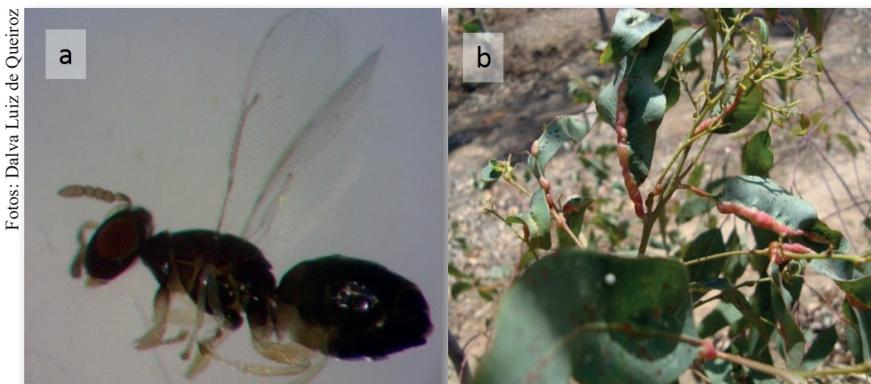


Figura 13. *Leptocybe invasa*: a) adulto; b) dano (galhas).

al., 2018) (Figura 13b). Esses danos podem reduzir a produtividade, especialmente de genótipos suscetíveis (Costa et al., 2008).

Os métodos de controle utilizados para o manejo da vespa-de-galha incluem controle cultural, químico, melhoramento genético, seleção de plantas resistentes (Wilcken et al., 2015) e controle biológico (Masson et al., 2017). O controle químico com inseticidas registrados tem sido utilizado, sobretudo, para controle da praga em viveiros florestais. Entretanto, este método não é amplamente aceito pelos impactos causados e pela regulação da certificação florestal. O controle cultural como componente do manejo da vespa-de-galha envolve corte de ponteiros das minicepas no minijardim clonal, descarte de mudas com sinais de galhas na produção de mudas e poda de ponteiros e ramos de plantas atacadas no campo. Os restos vegetais com presença da praga são queimados ou enterrados. O uso do controle cultural não tem sido eficiente em condição de surto populacional da praga (Wilcken et al., 2015). O controle biológico e o desenvolvimento de clones resistentes são as duas principais estratégias utilizadas para minimizar o efeito adverso de *L. invasa* e limitar as populações da vespa em plantios de eucalipto no Brasil. O parasitoide *Megastigmus brasiliensis* Doğanlar, Zache & Wilcken, 2013 foi registrado no Brasil em larvas de *L. invasa*, mas seu potencial para o controle da praga ainda é desconhecido (Doğanlar et al., 2013).

O Programa Cooperativo de Proteção Florestal do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, com a participação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Campus Botucatu) e a Embrapa Florestas, introduziram em 2015, da África do Sul, o parasitoide *Selitrichodes neseri* Kelly & La Salle, 2012 (Hymenoptera: Eulophidae), para controle da vespa-de-galha. A propagação e o estabelecimento deste parasitoide nas plantações de eucalipto já foi registrada no Brasil (Masson et al., 2017). Fatores genéticos e ambientais são reportados como causas da variação de suscetibilidade de espécies e híbridos de eucalipto à vespa-de-galha, e, portanto, devem ser considerados ao selecionar materiais genéticos para os plantios.

Percevejo bronzeado

O percevejo bronzeado, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé, 2006 (Hemiptera, Thaumastocoridae), nativo da Austrália, é um importante inseto-praga que causa danos às árvores de eucalipto em diversos países. Trata-se de um inseto sugador, que se alimenta de folhas maduras de várias espécies e clones de *Eucalyptus* causando alteração na coloração da copa das árvores (bronzamento), desfolha parcial ou total e, em certos casos, a morte de árvores (Figuras 14a e 14b).

As pesquisas com este inseto iniciaram no Brasil em 2008, por ocasião da sua detecção nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo (Wilcken et al., 2010) e no Paraná em 2009 (Barbosa et al., 2010).

Fotos: Leonardo Rodrigues Barbosa

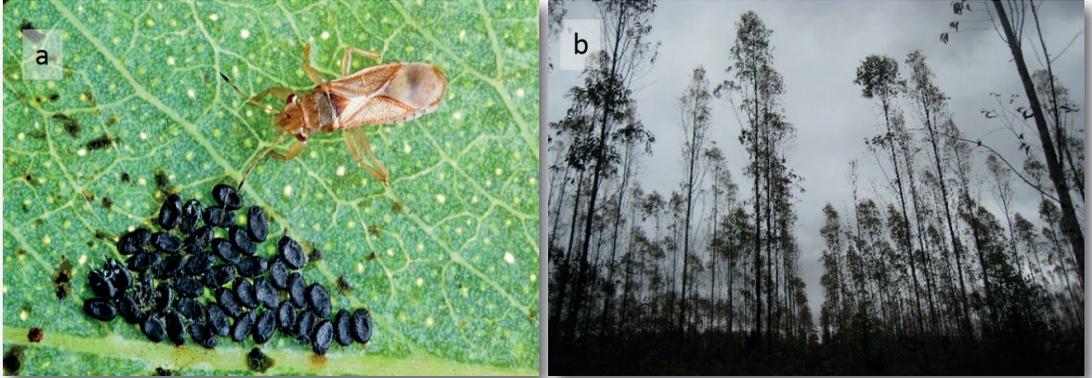


Figura 14. *Thaumastocoris peregrinus*: a) ovos e adulto; b) danos.

O manejo de *T. peregrinus* em plantios de eucalipto inclui os controles químico e biológico (Machado et al., 2016; Lorencetti et al., 2018; Soliman et al., 2019). Entretanto, o controle biológico clássico tem sido a principal estratégia adotada (Barbosa et al., 2017b, 2018b).

O programa de controle biológico do percevejo bronzeado iniciou na Embrapa Florestas, num primeiro momento com pesquisas relacionadas à metodologia de criação massal (Barbosa et al., 2016) e bioecologia (Barbosa et al., 2019) da praga. Na segunda etapa, as pesquisas foram realizadas com o principal agente de controle biológico, o parasitoide de ovos *Cleruchoides noackae* Lin & Huber, 2007 (Hymenoptera: Mymaridae). Esse parasitoide foi introduzido no Brasil em 2012, por meio de um projeto cooperativo coordenado pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef), com a participação da Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus Botucatu, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Embrapa e empresas do setor florestal. A Embrapa Florestas tem se destacado nas pesquisas com *C. noackae*, atuando no desenvolvimento de uma estratégia eficiente para a sua criação massal (Barbosa et al., 2017a), estratégias para armazenamento a frio (Barbosa et al., 2018b), estudos dos efeitos de dietas (Souza et al., 2016a) e temperaturas. Neste programa a Embrapa Florestas coordenou liberações do parasitoide em mais de dez empresas florestais localizadas nos estados de MG, RS, SP, PR, GO, MS e MA. O estabelecimento de *C. noackae* já foi confirmado em SP, RS e MG, com taxas de parasitismo próximas a 50% (Barbosa et al., 2017b). A partir destas liberações e posterior estabelecimento do parasitoide, o programa conseguiu contribuir para uma redução das infestações e consequentes danos causados pela praga.

É perceptível o bom desempenho do inimigo natural que tem contribuído para a redução da área atacada pelo percevejo bronzeado, nas regiões onde o parasitoide está

estabelecido. Aliado a isto, o Brasil foi o pioneiro no desenvolvimento do programa de controle biológico para esta praga que, atualmente, serve como modelo de sucesso para outros países.

Considerações finais

A Embrapa Florestas, juntamente com seus parceiros, tem gerado soluções tecnológicas, visando restringir a dispersão, monitorar e controlar as principais pragas do eucalipto, disponibilizando informações sobre os mais diversos aspectos da biologia, morfologia, ecologia, dispersão, monitoramento, manejo e controle das pragas.

Entre as principais soluções tecnológicas pode-se citar: a elaboração de análise de risco de pragas; o registro de espécies de insetos exóticos introduzidos em plantios de eucalipto no Brasil; o mapeamento e predição da distribuição das espécies de pragas e planejamento de controle; as recomendações para o monitoramento eficiente, com detecção precoce dos surtos; as recomendações para redução de uso de produtos químicos para o controle de pragas; o uso de técnicas alternativas para manejo de pragas (ex. o uso de espécies de eucalipto resistentes; a aplicação de silício, para melhoria de resistências das plantas; introdução, criação massal e liberação de agentes para o controle biológico); a coleta, identificação e descrição de espécies novas; o treinamento de estudantes, estagiários, pesquisadores e fiscais da vigilância fitossanitária aos procedimentos de coleta, transporte, armazenamento, montagem e identificação de espécies de pragas exóticas e nativas; além da produção e disponibilização de vários comunicados técnicos, vídeos e publicações científicas.

Algumas destas tecnologias possuem abrangência mundial, com menor impacto do uso de produtos químicos e, conseqüentemente, menor dano ao meio ambiente; melhor eficiência no monitoramento e maior eficiência e sustentabilidade do controle das espécies pragas.

Do ponto de vista futuro, várias tecnologias estão ainda em fase de desenvolvimento, mas com resultados promissores. No entanto, o problema de pragas é muito dinâmico e pode mudar rapidamente, dependendo de fatores ambientais e mercadológicos que geram variações nas dimensões e localização das áreas plantadas, nos materiais genéticos utilizados para os diferentes fins, no tipo de manejo da cultura etc. Desta forma, o monitoramento das áreas florestais deve ser constante, visando identificar os problemas com antecedência, melhorando a gestão dos riscos de pragas e planejamento das táticas de controle. O desenvolvimento de estudos visando à definição de métodos alternativos de controle, tais como o controle biológico, a resistência de plantas e outros estão permanentemente na agenda de pesquisas da Embrapa Florestas.

Referências

- ANTWIKI. **Brazil**. Disponível em: <http://www.antwiki.org/wiki/Brazil>. Acesso em: 29 abr. 2019.
- BARBOSA, L. R.; IEDE, E. T.; SANTOS, F. Caracterização de danos de *Gryllus* sp. em plantas de eucalipto, em laboratório. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 59, p. 63-68, 2009.
- BARBOSA, L. R.; QUEIROZ, D. L.; REIS FILHO, W. Pragas de importância econômica. In: SANTOS, P. E. T. dos (Ed.). **Sistemas de produção: cultivo do eucalipto**. 4. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 29 abr. 2019.
- BARBOSA, L. R.; RODRIGUES, A. P.; NICHELE, L. A.; SOUZA, A. R. de; BECCHI, L. K.; WILCKEN, C. F. **Orientações para a criação massal e liberação em campo de *Cleruchoides noackae* para controle biológico do percevejo bronzeado do eucalipto**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017a. 26 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1081194>.
- BARBOSA, L. R.; RODRIGUES, A. P.; SOLER, L. S.; FERNANDES, B. V.; CASTRO, B. M. C.; WILCKEN C. F.; ZANUNCIO, J. C. Establishment in the field of *Cleruchoides noackae* (Hymenoptera: Mymaridae), an exotic egg parasitoid of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae). **Florida Entomologist**, v. 100, p. 372-374, 2017b.
- BARBOSA, L. R.; RODRIGUES, A. P.; SOUZA, A. R. D.; PURETZ, B. D. O.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, J. C. *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) on eucalyptus seedlings in Santa Catarina State, Brazil. **Ciência Florestal**, v. 28, p. 1770-1775, 2018a. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509835336>.
- BARBOSA, L. R.; RODRIGUES, A. P.; SOUZA, L. N.; FOERSTER, L. A.; SOUZA, A. R.; CASTRO, B. M. C.; WILCKEN C. F.; ZANUNCIO, J. C. Development of *Cleruchoides noackae*, an egg parasitoid of *Thaumastocoris peregrinus*, in eggs laid on different substrates, with different ages and post-cold storage. **BioControl**, v. 63, p. 193-202, 2018b. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9863-3>.
- BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; BUHRER, C. B.; NICHELE, L. A.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. **Criação massal do percevejo bronzeado, *Thaumastocoris peregrinus* Carpinteiro & Dellapé, 2006 (Hemiptera, Thaumastocoridae)**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 22 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1049862>.
- BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; SOLIMAN, E. P.; RODRIGUES, A. P.; WILCKEN, C. F.; CAMPOS, J. M.; ZANUNCIO, A. J. V.; ZANUNCIO, J. C. Biological parameters, life table and thermal requirements of *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae) at different temperatures. **Scientific Reports**, v. 9, p.10174, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45663-5>.
- BARBOSA, L. R.; SANTOS, F.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P. Registro de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera, Thaumastocoridae) no Estado do Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, p. 75-77, 2010.
- BERTI FILHO, E.; COSTA, V. A.; ZUPARKO, R. L.; LASALLE, J. Ocorrência de *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) no Brasil. **Revista de Agricultura**, v. 78, p. 304, 2003.
- BONETTI FILHO, R. Z.; QUEIROZ, D. L.; QUEIROZ, E. C. de; GARRASTAZU, M.; RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J. I.; FERNANDES, B. V. Modelos de distribuição e gestão de risco de insetos-praga de eucalipto no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia: Emparn, 2010. CD-ROM.

- BRASIL. Instrução Normativa nº 39, de 1 de outubro de 2018. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 190, p. 11-14, 2 de out. 2018.
- BRITTO, J. S.; FORTI, L. C.; OLIVEIRA, M. A.; ZANETTI, R.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, J.; LOECK, A. E.; CALDATO, N.; NAGAMOTO, N. S.; LEMES, P. G.; CAMARGO, R. S. Use of alternatives to PFOS, its salts and PFOSF for the control of leaf-cutting ants *Atta* and *Acromyrmex*. **International Journal of Research in Environmental Studies**, v. 3, p. 11-92, 2016.
- BURCKHARDT, D.; QUEIROZ D. L. Commented checklist of the jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) from Brazil. **Zootaxa**, v. 3571, p. 26-48, 2012.
- 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. **Bulletin de la Société Entomologique Suisse**, v. 72, p. 1-10, 1999.
- CAMARGO, J. M. M.; ZANOL, K. M. R.; QUEIROZ, D. L.; DEDECECK, R. A.; OLIVEIRA, E. B.; MELIDO, R. C. N. Resistência de clones de *Eucalyptus* ao psilídeo-de-concha. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, p. 91-97, 2014. DOI: <https://doi.org/10.4336/2014.pfb.34.77.504>.
- COSTA, W. O. D.; BERTI FILHO, E.; WILCKEN, C. F.; STAPE, J. L.; LASALLE, J.; TEIXEIRA, L. D. D. *Eucalyptus* gall-wasp *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle (Eulophidae, Hymenoptera), in Brazil: new forest pest reaches the new world. **Revista de Agricultura**, v. 83, p. 136, 2008.
- COSAVE. Comitê de Sanidade Florestal do Cone Sul. **Lista de pragas quarentenárias para a região do COSAVE**. Brasília, DF, 1997.
- DELLA LUCIA, T. M. C. **Formigas cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa, MG: Ed da UFV, 2011. 419 p.
- DOĞANLAR, M.; ZACHÉ, B.; WILCKEN, C. F. New species of *Megastigmus* (Hymenoptera: Torymidae: Megastigminae) from Brazil. **Florida Entomologist**, v. 96, p. 196-199, 2013.
- FAO. Secretariat of the International Plant Protection Convention. **International standards for phytosanitary measures: guidelines for regulating wood packing material in the international trade**. Rome, 2002. 14 p. (Publication, n. 15).
- FARIA, F. D.; SANTANA, D. L. de Q.; WINK, C.; FAVARO, R. M. Ciclo de vida do ácaro *Oligonychus* sp. em *Eucalyptus camaldulensis*. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 4., 2005, Colombo. **Anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. CD-ROM (Embrapa Florestas. Documentos, 117).
- FLECHTMANN, C. H. W.; BAKER, E. W. A preliminary report on the Tetranychidae (Acarina) of Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 63, p. 156-63, 1970.
- FLECHTMANN, C. H. W.; SANTANA, D. L. Q. First record on an eriophyid mite from *Eucalyptus* in Brazil, with a complementary description of *Rhombacus eucalypti* Ghosh and Chakrabarti (Acari: Eriophyidae). **International Journal of Acarology**, v. 27, p. 123-127, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1080/01647950108684240>.
- FERNANDES, B. V.; BARCELOS, J. A. V.; ANDRADE, H. B.; ZANUNCIO, J. C. *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae), an exotic pest of *Eucalyptus*, in Minas Gerais State, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 97, p. 824-826, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1653/024.097.0270>.

FREITAS, S. **Contribuição ao estudo da morfologia e biologia de *Gonipterus gibberus* (Boisduval, 1835) (Coleoptera, Curculionidae) e levantamento dos danos causados por esta espécie em eucaliptos dos arredores de Curitiba.** 1979. 95 f. Tese (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GARLET, J.; COSTA, E. C.; BOSCARDIN, J.; DEPONTI, G.; SHWENGBER, C. R.; MACHADO, L. M. *Leptocybe invasa* em *Eucalyptus* sp. no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 43, p. 2175-2177, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782013001200009>.

IEDE, E. T. **Importância das pragas quarentenárias florestais no comércio internacional: estratégias e alternativas para o Brasil.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. (Embrapa Florestas. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 22). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/306464>.

IEDE, E. T.; LEITE, M. S. P.; PENTEADO, S. R. C.; MAIA, F. *Ctenarytaina* sp. (Homoptera: Psilidae) associada a plantios de *Eucalyptus* sp. em Arapoti, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador. **Resumos** [...]. Salvador: Sociedade Entomológica do Brasil; Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, 1997. p. 253.

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. R. C. Detecção e controle de pragas quarentenárias: *Sirex noctilio* no Brasil. In: SILVOTECNA, 9., Concepción. **Proceedings** [...]. Concepción: Corporación Chilena de la Madera, 2000.

IEDE, E. T.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. do R. C. Pragas quarentenárias florestais. In: ENCONTRO DE FITOSSANITARISTAS, 2000, Foz do Iguaçu. **Anais** [...]. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

ISAIAS, R. M. S.; FERREIRA, B. G.; ALVARENGA, D. R.; BARBOSA, L. R.; SALMINEN, J. P.; STEINBAUER, M. J. Functional compartmentalisation of nutrients and phenolics in the tissues of galls induced by *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) on *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae). **Austral Entomology**, v. 57, p. 238-246, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/aen.12336>.

KUNAST, T. B. S.; WREGGE, M. S.; QUEIROZ, D. L. Avaliação de danos causados pelo ácaro *Rhombacus eucalypti* em *Eucalyptus* spp. em casa de vegetação. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 15., 2016, Colombo. **Anais** [...]. Colombo: Embrapa Florestas, 2016. p. 43-44.

LORENCETTI, G. A. T.; POTRICH, M.; MAZARO, S. M.; LOZANO, E. R.; BARBOSA, L. R.; MENEZES, M. J. S.; GONÇALVES, T. E. Eficiência de *Beauveria bassiana* Vuill. E *Isaria* sp. para o controle de *Thaumastocoris peregrinus* CARPINTERO & DELLAPÉ (Hemiptera: Thaumastocoridae). **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 403-411, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509831612>.

MACHADO, D. do N.; COSTA, E. C.; GARLET, J.; BOSCARDIN, J.; PEDRON, L.; PERINI, C. R.; BOLZAN, L. Avaliação de inseticidas no controle de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) percevejo-bronzeado em condições de laboratório. **Floresta e Ambiente**, v. 23, p. 245-250, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.144415>.

MAPONDERA, T. S.; BURGESS, T.; MATSUKI, M.; OBERPRIELER, R. G. Identification and molecular phylogenetics of the cryptic species of the *Gonipterus scutellatus* complex (Coleoptera: Curculionidae: Gonipterini). **Australian Journal of Entomology**, v. 51, p. 175-188, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-6055.2011.00853.x>.

- MASSON, M. V.; TAVARES, W. de S.; LOPES, F. de A.; SOUZA, A. R. de; FERREIRA-FILHO, P. J.; BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C. F.; ZANUNCIO, J. C. *Selitrichodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae) recovered from *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) galls after initial release on *Eucalyptus* (Myrtaceae) in Brazil, and data on its biology. **Florida Entomologist**, v. 100, p. 589-593, 2017.
- MATRANGOLO, C. A. R.; CASTRO, R. V. O.; DELLA LUCIA, T. M. C.; DELLA LUCIA, R. M.; MENDES, A. F. N.; COSTA, J. M. F. N.; LEITE, H. G. Crescimento de eucalipto sob efeito de desfolhamento artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 952-957, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2010000900003>.
- MENDES FILHO, J. M. A. Técnicas de combate à formiga. **Série Técnica IPEF**, v. 2, n. 7, p. 13-19, 1981.
- NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W.; OLIVEIRA, E. B. de.; IEDE, E. T. Densidade e tamanho de formigueiros de *Acromyrmex crassispinus* em plantios de *Pinus taeda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 347-353, 2009.
- NICKELE, M. A.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. R. C.; QUEIROZ, E. C. Manejo de *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) em plantios florestais na Região Sul do Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SILVICULTURA, 4., 2018, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 335-339.
- PEREIRA, F. F.; MELO, A. P. C.; RODRIGUES, O. D.; DIAS, T. K. R.; WILCKEN, C. F. Registro de *Leptocybe invasa* no estado de Goiás. **Ciência Rural**, v. 44, p. 1721-1724, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20130644>.
- QUEIROZ, D. L.; 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**, v. 46, p. 57-68, 2003.
- QUEIROZ, D. L.; BURCKHARDT, D. Introduced *Eucalyptus* psyllids in Brazil. **Journal of Forest Research**, v. 12, p. 337-344, 2007.
- QUEIROZ, D. L.; CAMARGO, J. M. M.; DEDECEK, R. A.; OLIVEIRA, E. B.; ZANOL, K. M. R.; MELIDO, R. C. N.; BURCKHARDT, D. Effect of silicon application to *Eucalyptus camaldulensis* on the population of *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae). **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, p. 85-94, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4336/2016.pfb.36.86.976>.
- QUEIROZ, D. L.; IEDE, E. T.; PENTEADO, S. R. C.; BURCKHARDT, D. *Ctenarytaina eucaypti* (Maskell, 1890) (Hemiptera, Psyllidae): em eucaliptos no Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 39, p. 139-144, 1999.
- QUEIROZ, D. L.; MAJER, J.; BURCKHARDT, D.; ZANETTI, R.; FERNANDEZ, J. R. F.; QUEIROZ, E. C.; GARRASTAZU, M.; FERNANDES, B. V.; ANJOS, N. Predicting the geographical distribution of *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psylloidea) in Brazil. **Australian Journal of Entomology**, v. 1, p. 20-30, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/aen.12001>.
- QUEIROZ, D. L.; TAVARES, W. S.; ARAUJO, C. R.; BURCKHARDT, D. New country, Brazilian state and host records of the eucalypt shoot psyllid, *Blastopsylla occidentalis* (Hemiptera: Psylloidea). **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 38, e201701533, p. 1-4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4336/2018.pfb.38e201701533>.

QUEIROZ, D. L.; ZANOL, K. M. R.; ANJOS, N.; ANDRADE, D. P. Dinâmica populacional de *Ctenarytaina spatulata* (Hemiptera: Psyllidae) em *Eucalyptus grandis* com novos registros de ocorrência. **Acta Biologica Paranaense**, v. 38, p. 157-178, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abpr.v38i0.16436>.

QUEIROZ, D. L.; ZANOL, K. M. R.; BOTOSSO, P. P. C.; MATTOS, P. P. Danos causadas por *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1977 (Hemiptera: Psyllidae) em *Eucalyptus grandis* Hill. Ex Maiden. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 50, p. 11-24, 2005. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/304097>.

QUEIROZ, D. L.; ZANOL, K. M. R.; OLIVEIRA, E. B.; ANJOS, N.; MAJER, J. Feeding and oviposition preferences of *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Hemiptera: Psyllidae) on *Eucalyptus* spp and other Myrtaceae growing in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, p. 149-153, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262010000100023>.

REIS FILHO, W.; NICKELE, M. A.; PENTEADO, S. R. C.; MARTINS, M. F. O. **Recomendações para o controle químico de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus***. Colombo: Embrapa Florestas, 2015. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 354). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1023168>.

REIS FILHO, W.; SANTOS, F. dos; STRAPASSON, P.; NICKELE, M. A. Danos causados por diferentes níveis de desfolha artificial para simulação do ataque de formigas cortadeiras em *Pinus taeda* e *Eucalyptus grandis*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, p. 37-42, 2011. DOI: <https://dx.doi.org/10.4336/2011.pfb.31.65.37>.

RESENDE, M. Q.; SANTANA, D. L. Q. Ocorrência de três espécies de psilídeo (Hemiptera: Psyllidae) em eucalipto no Espírito Santo, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. **Ciência, tecnologia e inovação: resumos...** Uberlândia: Sociedade Entomológica do Brasil, 2008. CD-ROM.

RINALDI, D. A. M. da F.; BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C. F.; ZACHÉ, B.; ARAÚJO, M. M.; CARVALHO, R. C. Z. de. Ocorrência de *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) em mudas de eucalipto no estado do Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, p. 327-330, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.75.400>.

ROSADO-NETO, G. H.; MARQUES, M. I. Características do adulto, genitália e formas imaturas de *Gonipterus gibberus* Boisduval e *G. scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera, Curculionidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 13, p. 77-90, 1996. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751996000100007>.

SANCHES, M. A. **Influência da temperatura no desenvolvimento de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal 1833 (Coleoptera, Curculionidae) em *Eucalyptus viminalis* Labill, aspectos bionômicos e parasitismo na região de Curitiba (PR)**. 1993. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SANTANA, D. L. Q.; ANDRADE, F. M.; BELLOTE, A. F. J.; GRIGOLETTI, A. J. R. Associação de *Ctenarytaina spatulata* e de teores de Magnésio foliar com a seca dos ponteiros de *Eucalyptus grandis*. **Boletim Pesquisa Florestal**, v. 39, p. 41-49, 1999.

SANTANA, D. L. de Q.; ANJOS, N. dos. **Microvespa-do-eucalipto-citriodora (*Corymbia citriodora*) - *Epichrysocharis burwelli* Schauff (Hymenoptera: Eulophidae)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 188).

SANTANA, D. D. Q.; MENEZES JUNIOR, A.; da; SILVA, H. D.; BELLOTE, A. F. J.; FAVARO, R. M. **O psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) em eucalipto**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico., 105). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/304166>.

SANTANA, D. L. Q. Ocorrência de *Psyllaephagus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitando *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell)(Homoptera Psyllidae) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002, Manaus. **A Entomologia no século 21 e o manejo da biodiversidade**: resumos. Manaus: Sociedade Entomológica do Brasil: INPA: Fundação Universidade do Amazonas, 2002. p. 149. Resumo 026.

SANTANA, D. L. Q. **Psilídeos no Brasil: 2 - *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1980) (Psilídeo das ponteiros do eucalipto)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 5 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 207). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/315487>.

SCHÜHLI, G. S.; PENTEADO, S. C.; BARBOSA, L. R.; REIS FILHO, W.; IEDE, E. T. A review of the introduced forest pests in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 397-406, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2016000500001>.

SIQUEIRA, G. L. A.; LAZZAROTTO, M.; FERNANDES, M.; SILVEIRA, A. C.; LAZZAROTTO, S. R. S.; SILVA, M. A. C. F.; LACERDA, L. G.; QUEIROZ, D. L.; GOMES, O. Thermo analytical evaluation of essential oils of the leaves from *Eucalyptus* SPP susceptible and resistant to *Glycaspis brimblecombei*. **Brazilian Journal of Thermal Analysis**, v. 5, p. 1-6, 2016.

SOLIMAN, E. P.; CASTRO, B. M. C.; WILCKEN, C. F.; FIRMINO, A. C.; POGETTO, M. H. F. A. D.; BARBOSA, L. R.; ZANUNCIO, J. C. Susceptibility of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), a *Eucalyptus* pest, to entomopathogenic fungi. **Scientia Agricola**, v. 76, n. 255-260, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-992x-2017-0043>.

SOUZA, A. R.; CANDELARIA, M. C. BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C.F.; CAMPOS, J. M.; SERRAO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Longevity of *Cleruchoïdes noackae* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), with various honey concentrations and at several temperatures. **Florida Entomologist**, v. 9, p. 33-37, 2016a. DOI: <https://doi.org/10.1653/024.099.0107>.

SOUZA, A.; ZANETTI, R.; CALEGARIO, N. Nível de dano econômico para formigas-cortadeiras em função do índice de produtividade florestal de eucaliptais em uma região de Mata Atlântica. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 4, p. 483-488, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2011000400012>.

SOUZA, N. M.; JUNQUEIRA, L. R.; WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; CAMARGO, M. B.; NICKELE, M. A.; BARBOSA, L. R. **Ressurgência de uma antiga ameaça**: Gorgulho-do-eucalipto *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae). Piracicaba: IPEF, 2016b. (Circular técnica, 209).

TOOKE, F. G. C. **The eucalyptus snout beetle, *Gonipterus scutellatus* Gyll. a study of its ecology and control by biological means**. Pretoria: Department of Agriculture and Forestry, 1955. (Entomology memoirs).

VIEIRA, R. L.; PESSOA, L. G. A.; COSTA, V. A.; LOUREIRO, E. S.; POERSCH, N. L. Primeiro registro de *Psyllaephagus bliteus* parasitando *Glycaspis brimblecombei* em Chapadão do Sul, MS. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, p. 87-90, 2018. DOI: <https://doi.org/10.32404/rea.n.v5i3.2538>.

WALLNER, W. E. Invasion of the tree snatchers: the Asian gypsy moth's entrance into North America shows that exotic-pest invasions can happen in unexpected ways. **American Nurseryman**, v. 183, p. 28-31, 1996a.

WALLNER, W. E. Invasive pests ('biological pollutants') and US forests: whose problem, who pays? **EPPO Bulletin**, v. 26, p. 167-180, 1996b. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.1996.tb01544.x>.

WILCKEN, C. F.; COUTO, E. B. do; ORLATO, C.; FERREIRA FILHO, P. J.; FIRMINO, D. C. **Ocorrência do psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) (Hemiptera: Psyllidae) em florestas de eucalipto no Brasil**. Piracicaba: IPEF, 2003. (IPEF. Circular técnica, 201).

WILCKEN, C. F.; MASSON, M.V.; BARBOSA, L. R.; ZANÚNCIO, J. C. A vespa-da-galha-do-eucalipto, *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle. In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. (org.). **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. Piracicaba: FEALQ, 2015. p. 835-844.

WILCKEN, C. F.; OLIVEIRA, N. C. Gorgulho-do-eucalipto *Gonipterus platensis* Marelli. In: VILLELA E. F.; ZUCCHI, R. A. **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. Piracicaba: FEALQ, 2015. p. 779-791.

WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; NOGUEIRA DE SÁ, L. A.; BARBOSA, L. R.; 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 Protection**, v. 50, p. 184-188, 2010.

ZANETTI, R.; ZANUNCIO, J. C.; VILELA, E. F.; LEITE, H. G.; JAFFE, K.; OLIVEIRA, A. C. Level of economic damage for leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in *Eucalyptus* plantations in Brazil. **Sociobiology**, v. 42, p. 433-442, 2003.

ZANÚNCIO, J. C.; RIBEIRO, G.T.; PEREIRA, J. M. M.; ZANUNCIO, T. V. Efeito do desfolhamento causado por formigas cortadeiras em florestas cultivadas. **Naturalia**, v. 24, p. 299-304, 1999.